

TILMAN FRITSCH

DOI:10.64447/2026nam0002



SYSTEMATISIERUNG DER SPORTZAHN- MEDIZIN

VON DER SPIELFELDRAND-
DISZIPLIN ZUR LEISTUNGS-
MEDIZINISCHEN SYSTEMATIK



Tilman Fritsch^{1,2,3}

¹ NAM Institute, DHGS — Deutsche Hochschule für Gesundheit und Sport

² ÖGSZM — Österreichische Gesellschaft für SportZahnMedizin

³ Swiss Biological Medicine Center (SBMC) SBMC-Academy

Korrespondenz: Prof. Dr. Dr. Tilman Fritsch: t.fritsch@nam-institut.at

ABSTRACT

Die Sportzahnmedizin war über Jahrzehnte als reaktive Spielfeldrand-Disziplin auf Traumaprävention und Notfallversorgung beschränkt. Die vorliegende Arbeit beschreibt die Systematisierung der Sportzahnmedizin auf Grundlage der Systematik der Zahnmedizin über die NAM-ZahnHeilkunde (Neurobiologie, Anatomie und Metabolik).

Die Erweiterung der „Mouth-Body Connection“ zur „Mouth-Brain-Body Connection“ (MBBC) und die Integration des Matrix-Information-Systems (MI-System) liefern die neurobiologische und morphologische Grundlage, um den Mund als leistungsrelevantes Organ zu verstehen. Daraus ergibt sich das Leitprinzip der systematisierten Sportzahnmedizin: Leistungssteigerung durch Identifikation und Eliminierung leistungsmindernder oraler Faktoren, Minimierung des Verletzungsrisikos durch Beseitigung systemischer Störquellen und salutogenetische Begleitung des Athleten über die aktive Karriere hinaus.

Erst die Aufnahme der Toxifikation als bislang fehlende dritte Säule ermöglichte den Schritt von der Handlungsfeld-Aufzählung zur Systematik. Aus der Kreuzung der drei NAM-Säulen (Toxifikation, Stille Entzündung, Dynamische Funktion) mit drei Leistungsdimensionen (Prävention, Leistungsoptimierung, Regeneration) entsteht ein 13-Klassen-System (9 Zellklassen + 3 Wirkachsenklassen), das die Sportzahnmedizin erstmals vollständig klassifiziert. Die kontextuelle Einbettung in Salutogenese, Planetary Health und Sustainable Dentistry sichert die Anschlussfähigkeit an die globalen Gesundheitswissenschaften.

Schlüsselwörter: Sportzahnmedizin, NAM-ZahnHeilkunde, Toxifikation, Mouth-Brain-Body Connection, MI-System, Stille Entzündung, Leistungsoptimierung, 13-Klassen-System, EA4SD, Ernährung, Salutogenese

1. GESCHICHTE DER SPORTZAHN-MEDIZIN

1.1 URSPRÜNGE: TRAUMA UND NOTVERSORGUNG (1890ER–1990ER)

Die Sportzahnmedizin entstand als reaktive Disziplin, deren Gegenstand sich auf die Versorgung sportbedingter Zahntraumata und die Prävention durch Mundschutzschienen beschränkte. Erste dokumentierte Mundschutzschienen stammten aus dem Boxsport der 1890er Jahre. Als Gründungsdatum der Sportzahnmedizin als institutionelle Disziplin gilt das Jahr 1958, als in Brasilien im Rahmen der Fußball-Weltmeisterschaft erstmals eine zahnmedizinische Betreuung in den sportmedizinischen Kontext integriert wurde [1].

Die weitere Entwicklung folgte diesem reaktiven Muster: 1960 empfahl die American Dental Association (ADA) den Mundschutz für den American Football; 1983 wurde die Academy for Sports Dentistry (ASD) in San Antonio, Texas, gegründet; Japan folgte 1990 mit einer eigenen Fachgesellschaft. Die International Association of Dental Traumatology (IADT) kodifizierte Leitlinien zur Traumaversorgung. In Europa orientierten sich die nationalen Gesellschaften vorrangig am angloamerikanischen Modell. Das Paradigma blieb über Jahrzehnte stabil: Sportzahnmedizin war Traumaprävention, Notfallversorgung und Mundschutzfabrikation. Der Zahnarzt im Sportkontext agierte als Reparateur am Spielfeldrand, nicht als Leistungspartner.

1.2 DIE KLINISCHE REALITÄT: ORALE INFLAMMATION IM LEISTUNGSSPORT

Während die Sportzahnmedizin sich auf Trauma konzentrierte, blieb ein klinisch weit relevanteres Problem weitgehend unbeachtet. Merle et al. beschrieben 2022 in einem narrativen Review, dass bis zu 97 % der untersuchten Leistungssportler orale Entzündungsbefunde aufwiesen und bis zu 80 % sich dieses Zustandes nicht bewusst waren [2]. Auch wenn die Prävalenz je nach Kohorte, Sportart und diagnostischen Kriterien variiert, bestätigten weitere Untersuchungen — etwa an den Teilnehmern der Olympischen Spiele 2012 in London [11] und an Eliteathleten verschiedener Disziplinen [12] — die hohe Belastung. Diese Daten verdeutlichen die erhebliche Diskrepanz zwischen dem, was die klassische Sportzahnmedizin adressierte (Trauma), und dem, was klinisch vorherrschte (chronische orale Inflammation).

Kolb und Mandrup-Poulsen (2010) prägten für dieses Phänomen den Begriff der „low grade inflammation“ — einer stillen, subklinischen Entzündung, die systemisch wirkt, ohne klinische Akutsymptome zu erzeugen [3]. Die Mundhöhle zählt zu den primären Quellen dieser chronischen Entzündungslast. Im sportzahnmedizinischen Paradigma des 20. Jahrhunderts lag sie jedoch außerhalb des Blickfeldes.

Bereits 1994 hatte Nieman die J-Kurve des Infektionsrisikos beschrieben: Moderate körperliche Aktivität senkt das Risiko für Infektionen der oberen Atemwege (URTI), hochintensive Belastung erhöht es [4]. Im selben Jahr formulierten Pedersen und Ullum die „Open-Window“-Hypothese: Nach intensiver Belastung öffnet sich ein immunologisches Fenster, in dem insbesondere die NK-Zell-Funktion supprimiert ist und Pathogene erleichtert in den Organismus eindringen können [5]. Die sportzahnmedizinische Konsequenz dieser Befunde war zum damaligen Zeitpunkt nicht gezogen worden.

Dabei hätte gerade die Physiologie des Leistungssportlers eine solche Verbindung nahegelegt. Anders als die Allgemeinbevölkerung unterliegt der Eliteathlet einem Stoffwechselregime, das durch hohe katabole Phasen, adaptierte Substratutilisation und veränderte endokrine Regulation gekennzeichnet ist. Sportartspezifische Ernährungsstrategien — kohlenhydratreiche Gele, isotonische Getränke, hohe Mahlzeitenfrequenz — verändern das orale Milieu und das Oraliom unmittelbar. Der Tagesrhythmus folgt dem Trainings- und Wettkampfplan, nicht dem zirkadianen Normalschema; häufige Reisen über Zeitzonen induzieren chronobiologische Störungen; das psychosoziale Stressniveau wirkt über immunmodulatorische Achsen (HPA-Achse, sympathisches Nervensystem) auf das Entzündungsgeschehen zurück [6, 7]. Der Leistungssportler ist kein „gesunder Patient mit viel Bewegung“, sondern ein immunologisch, metabolisch und chronobiologisch besonderer Organismus, der ein entsprechend spezialisiertes zahnmedizinisches Fachwissen erfordert.

1.3 DIE DGSZM: MUNDSCHUTZ, SILENT INFLAMMATION, FUNKTION

Einen ersten Schritt über die reine Traumaversorgung hinaus vollzog die Deutsche Gesellschaft für Sportzahnmedizin (DGSZM) mit ihrer Proklamation, die drei Handlungsfelder der Sportzahnmedizin benannte: Mundschutz, Silent Inflammation und Funktion (kranio-mandibuläre Dysfunktion, CMD). Damit wurden die Stille Entzündung und die funktionelle Dimension erstmals als eigenständige Aufgabengebiete neben die

klassische Traumaprävention gestellt. Die DGSZM-Proklamation markierte den Übergang vom rein reaktiven Spielfeldrand-Modell zu einem erweiterten Verständnis der Sportzahnmedizin.

1.4 DIE EA4SD: KONSENSUS, SCREENING UND MUNDSCHUTZ-STANDARDS

Auf europäischer Ebene trieb die European Association for Sports Dentistry (EA4SD) die Professionalisierung der Disziplin in drei aufeinanderfolgenden Konsenspublikationen voran:

Im Consensus Statement on Sports Dentistry Integration in Sports Medicine (Stamos et al. 2020) definierten EA4SD, ASD und ECOSEP gemeinsam die Rolle der Zahnmedizin innerhalb der multidisziplinären Sportmedizin und begründeten die Notwendigkeit einer systematischen Einbindung der oralen Gesundheit in die sportmedizinische Betreuung [18].

Das Universal Screening Protocol for Dental Examinations in Sports (Stamos, Fritsch et al. 2023) schuf ein standardisiertes Instrument für die sportzahnmedizinische Befunderhebung des Athleten. Es ermöglicht die systematische Erfassung des stomatognathen Systems im Kontext der sportlichen Leistungsfähigkeit und bildet die diagnostische Grundlage, auf der die spätere Klassifikation in das 13-Klassen-System aufsetzt [19].

Das Position Statement and Recommendations for Custom-Made Sport Mouthguards (Avgerinos, Fritsch et al. 2025) definierte Leitlinien und Mindestanforderungen für individuell gefertigte Sportmundschütze — Materialauswahl, Schichtstärke, Passgenauigkeit, sportartspezifische Anpassung — und standardisierte damit den ältesten Bestandteil der Sportzahnmedizin erstmals auf der Grundlage internationaler Konsenskriterien [20].

1.5 DIE ÖGSZM: TOXIFIKATION ALS SCHLÜSSEL ZUR SYSTEMATISIERUNG

Die DGSZM hatte drei Handlungsfelder benannt: Mundschutz, Silent Inflammation, Funktion. Die EA4SD hatte diagnostische und präventive Standards gesetzt. Was fehlte, war die Systematik — ein ordnendes Prinzip, das aus einer Aufzählung von Handlungsfeldern ein zusammenhängendes diagnostisch-therapeutisches System macht. Diesen Schritt vollzog die Österreichische Gesellschaft für Sport-Zahnmedizin

und -Medizin (ÖGSZM) unter Zuhilfenahme der NAM-ZahnHeilkunde [8].

Der Dreh- und Angelpunkt dieser Systematisierung war die Toxifikation. In der DGSZM-Proklamation kam sie nicht vor. Mundschutz, Entzündung und Funktion waren anerkannt — aber die Frage, was die zahnmedizinischen Materialien im Mund des Sportlers tun, wurde nicht gestellt. Dabei sind es gerade diese anthropogenen Artefakte — Metalllegierungen, Komposite, Monomere, galvanische Elementbildungen —, die permanent im Mund verbleiben und den Organismus kontinuierlich belasten. Ohne ihre systematische Erfassung bleibt ein ganzes Spektrum leistungsmindernder oraler Faktoren unsichtbar.

Erst durch die Aufnahme der Toxifikation als eigenständige Säule wurde aus der Aufzählung ein System. Der Grund liegt in der diagnostischen Logik: Entzündungsbefunde und funktionelle Störungen lassen sich klinisch erheben — parodontale Sondierung, Speicheldiagnostik, Funktionsanalyse. Aber erst die Toxifikationsdiagnostik — galvanische Messung, Materialanalyse, Biokompatibilitätstestung — vervollständigt das Bild. Ohne sie fehlt die kausale Verbindung zwischen dem, was im Mund verbaut ist, und dem, was den Organismus belastet. Mit ihr wird die gesamte Kette systematisierbar: Befund → Diagnose → Kausalzuordnung → gezielte Therapie → Leistungsoptimierung durch Eliminierung des Störfaktors.

Die ÖGSZM strukturierte die Sportzahnmedizin entsprechend in die drei aus der NAM-ZahnHeilkunde bekannten Säulen — Toxifikation, Stille Entzündung und Dynamische Funktion —, allesamt auf der Basis der Ernährung. Die Ernährung bildet das Fundament, weil sie sämtliche Säulen unmittelbar moduliert: die Toxifikationslast (Aufnahme exogener Substanzen, Materialinteraktion mit Nahrungsbestandteilen), das Entzündungsgeschehen (pro- und antiinflammatorische Ernährungsmuster, Einfluss auf das Oraliom) und die funktionelle Kapazität (Energiebereitstellung, Mikronährstoffversorgung für neuromuskuläre Prozesse). Beim Leistungssportler erhält diese Ernährungsdimension besondere Dringlichkeit, da seine sportartspezifischen Ernährungsstrategien das orale Milieu direkt verändern und damit alle drei Säulen beeinflussen [6, 10].

Mit der Toxifikation als Säule übernahm die ÖGSZM zugleich eine neue diagnostische und konzeptionelle Sprache: Die Ergoprivativa (gr. érgon, Leistung; lat. privare, berauben: leistungsmindernde orale Materialbelastungen) und ihr antithetisches Gegenstück zum Doping — Loping (Leistungsminderung durch orale Störfaktoren; antonym zu Doping: Wo Doping verbotene Substanzen hinzufügt, beschreibt Loping die Leis-

tungsminderung durch im Mund belassene Störfaktoren) — wurden als Begriffe integrierbar [8]. Die entscheidende Perspektivverschiebung: Nicht „Was kann ich dem Sportler hinzufügen?“, sondern „Was muss ich eliminieren, damit der Organismus seine volle Leistungsfähigkeit entfalten kann?“

Im Rückblick zeigt sich: Die DGSZM benannte die Felder, die EA4SD setzte die Standards, aber erst die Toxifikation als dritte Säule machte die Systematisierung möglich. Ohne sie gab es Handlungsfelder; mit ihr gibt es ein System — ein System, in dem jeder Befund einer Säule zugeordnet, jede Säule in allen drei Leistungsdimensionen wirksam und das EA4SD-Screening als diagnostische Eingangsschleuse für die Klassifikation nutzbar wird.

2. NEUROBIOLOGISCHE GRUNDLAGE

2.1 DIE SYSTEMATIK DER ZAHNMEDIZIN ÜBER DIE NAM-ZAHNHEILKUNDE

Mit der Toxifikation als Schlüssel zur Systematisierung (Abschnitt 1.5) stellt sich die Folgefrage: Über welche Mechanismen erreichen die drei Säulen — toxische, inflammatorische, funktionelle — den Gesamtorganismus? Die Antwort liefert die NAM-ZahnHeilkunde (Neurobiologie, Anatomie und Metabolik) [8], die die Zahnmedizin systematisierte, indem sie drei Säulen als ordnende Struktur einführte. Diese Säulen beschreiben nicht isolierte Krankheitsbilder, sondern drei Wirkprinzipien, die das gesamte zahnmedizinische Geschehen durchziehen und in ihrer Wechselwirkung die systemische Reichweite des oralen Organismus bestimmen:

Säule 1 — Toxifikation. Die orale Kavität als Ort chronischer Exposition gegenüber anthropogenen Materialien. Die Forschungslinie reicht zurück bis zu den galvanischen Messungen von G. Fritsch (1945) und umfasst heute Schwermetallfreisetzung, Materialinkompatibilitäten, Monomere (BPA, Bis-GMA, TEGDMA) sowie TiO₂-Nanopartikel — systematisiert in der Toxogenese-Hierarchie.

Säule 2 — Stille Entzündung. Das vollständige Spektrum oraler Inflammation — von der Gingivitis über Parodontitis und periapikale Pathologien bis zu Ostitis, Osteomyelitis und Zysten — mit den daraus resultierenden Zytokin- und Interleukin-Kaskaden und deren systemischer Wirkung.

Säule 3 — Dynamische Funktion. Okklusion, Kiefergelenkfunktion, propriozeptive Rückkopplung, Atemweg und neuromuskuläre Balance. Die kraniomandibuläre Einheit wird hier als biomechanisch-neurobiologisches Interface verstanden, dessen Störungen über die posturale Kette den gesamten Bewegungsapparat beeinflussen.

Die drei Säulen wirken nicht unabhängig voneinander. Toxifikation kann Stille Entzündung verstärken — etwa wenn galvanische Korrosionsprodukte die mukosale Immunantwort stimulieren. Stille Entzündung verändert über entzündungsmedierte Nozizeption und Muskelhypertonie die neuromuskuläre Funktion. Und funktionelle Dysbalancen modulieren ihrerseits Entzündungsmuster, indem mechanische Fehlbelastung lokale Gewebeschäden unterhält. Dieses Säulen-Wirkgeflecht bildet die Grundlage für die spätere Klassifikation der Sportzahnmedizin.

2.2 VON DER MOUTH-BODY CONNECTION ZUR MOUTH-BRAIN-BODY CONNECTION

Die Vorstellung einer Verbindung zwischen Mundgesundheit und Allgemeingesundheit — die sogenannte „Mouth-Body Connection“ — war bereits seit den 1990er Jahren durch die parodontale Medizin geläufig, beschränkte sich jedoch weitgehend auf die Achse oraler Inflammation und kardiovaskulärer oder metabolischer Endpunkte. Was fehlte, war die Einbeziehung des Gehirns — und damit der neurobiologischen Dimension.

Fritsch (2018) erweiterte dieses Konzept zur „Mouth-Brain-Body Connection“ (MBBC) und stellte es auf der International Biological Medical Week in Chişinău erstmals vor [13]. Die Erweiterung gründet auf der Erkenntnis, dass die Mundhöhle das am dichtesten innervierte Areal des menschlichen Körpers ist und über den Nervus trigeminus, den Nervus facialis und das autonome Nervensystem in direkter Kommunikation mit dem Hirnstamm steht. Echte adulte neurale Leistenkammstammzellen (NCSCs) persistieren in der Zahnpulpa, im Gaumen (Meissner-Körperchen) und in der oralen Mukosa; sie machen den Mund zu einem aktiven neurobiologischen Organ, nicht bloß zu einem mechanischen Funktionsraum.

Das Oraliom — die dynamische Triade aus oralem Mikrobiom, Wirt und anthropogenen zahnärztlichen Artefakten — bildet dabei das ökologische Bindeglied: Es beeinflusst über mikrobielle Metaboliten, Im-

munmodulation und neurale Signalwege gleichzeitig das lokale Mundmilieu und entfernte Organsysteme. Die MBBC beschreibt damit einen bidirektionalen Kommunikationsraum, in dem jede zahnärztliche Intervention — gewollt oder ungewollt — in ein neuroimmunologisches Netzwerk mit systemischer Reichweite eingreift.

2.3 DAS MI-SYSTEM: MORPHOLOGISCHE GRUNDLAGE DER SYSTEMISCHEN VERBINDUNG

Die Frage, über welche morphologische Struktur die systemische Wirkung oraler Befunde vermittelt wird, führt zum Matrix-Informationssystem (MI-System). Das MI-System basiert auf dem Primo Vascular System (PVS), das Kim Bong-Han in den 1960er Jahren beschrieb und das in den letzten zwei Jahrzehnten durch unabhängige Forschergruppen histologisch und immunhistochemisch bestätigt wurde [14]. Es handelt sich um ein körperweites Netzwerk feiner, Hyaluronsäure-reicher Gefäße, die sowohl in der Peripherie als auch in enger Assoziation mit den klassischen Gefäß- und Nervensystemen verlaufen.

Für die NAM-ZahnHeilkunde liefert das MI-System eine anatomische Erklärung dafür, warum lokale orale Befunde — ein galvanisch aktives Implantat, eine periapikale Läsion, eine okklusale Interferenz — Wirkungen entfalten können, die über die bekannten hämatogenen und neuronalen Wege hinausgehen. Das MI-System wurde auf der IADR Genf 2024 und der IADR Barcelona 2025 im Kontext der NAM-ZahnHeilkunde validiert und stellt damit die Mouth-Brain-Body Connection auf ein morphologisches Fundament [8, 14].

2.4 WEITERE VERBINDUNGSACHSEN: MOUTH-GUT, MOUTH-LUNG, MOUTH-CARDIOVASCULAR

Die MBBC steht nicht isoliert, sondern ist eingebettet in ein wachsendes Netzwerk wissenschaftlich beschriebener Verbindungsachsen zwischen Mundhöhle und entfernten Organsystemen, die für die Sportzahnmedizin unmittelbar relevant sind:

Die Mouth-Gut-Achse beschreibt den Umstand, dass täglich bis zu 1,5 Liter Speichel mit seiner vollständigen mikrobiellen Fracht den Gastrointestinaltrakt erreicht. Parodontalpathogene wie *Porphyromonas gingivalis* und *Fusobacterium nucleatum* wurden in der Darmmukosa nachgewiesen, wo sie die intestinale

Barrierefunktion beeinträchtigen und systemische Entzündungsprozesse verstärken können [15]. Für den Leistungssportler, dessen gastrointestinale Integrität bereits durch belastungsinduzierte Darmpermeabilität („leaky gut“) kompromittiert sein kann, erhält diese Achse besondere klinische Relevanz.

Die Mouth-Lung-Achse betrifft die Aspiration oraler Mikroorganismen in die tiefen Atemwege. Bei Athleten, die unter hochintensiver Belastung eine vorwiegend orale Atmung mit erhöhtem Atemminutenvolumen praktizieren, steigt das Aspirationsrisiko. Orale Entzündungsherde können so zu einer bakteriellen Besiedlung der unteren Atemwege beitragen und die pulmonale Leistungsfähigkeit beeinträchtigen [16].

Die Mouth-Cardiovascular-Achse ist die am längsten untersuchte Verbindung. Parodontalpathogene und deren Endotoxine gelangen über das sulkuläre Epithel in die Blutbahn und tragen zur endothelialen Dysfunktion und zur Erhöhung systemischer Entzündungsmarker bei [17]. Für Leistungssportler, bei denen bereits geringe Einschränkungen der kardiovaskulären Effizienz leistungsrelevant werden, ist diese Achse von unmittelbarer praktischer Bedeutung.

Diese Verbindungsachsen verdeutlichen, dass die MBBC ein Kommunikationsnetzwerk mit identifizierbaren Routen und messbaren Endpunkten ist. Für die Sportzahnmedizin bedeutet dies: Der orale Befund ist stets auch ein systemischer Befund — und seine Eliminierung eine leistungsmedizinische Maßnahme.

2.5 KONSEQUENZ: LEISTUNGSSTEIGERUNG DURCH ELIMINIERUNG ORALER STÖRFAKTOREN

Wenn der orale Zustand über Toxifikation, Inflammation und funktionelle Dysregulation den gesamten Organismus beeinflusst — vermittelt über die MBBC, das MI-System und die beschriebenen Verbindungsachsen —, dann beeinflusst er auch die sportliche Leistungsfähigkeit. Dies betrifft sämtliche leistungsrelevanten Ebenen: Energiestoffwechsel, Immunregulation, neuromuskuläre Koordination, Regenerationskapazität und kognitive Funktion. Die zentrale Konsequenz für eine systematisierte Sportzahnmedizin lautet daher: Leistungssteigerung durch Identifikation und Eliminierung leistungsmindernder oraler Faktoren. Darüber hinaus wirkt die Systematik in zwei weitere Richtungen. Erstens minimiert sie das Verletzungsrisiko: Systemische Entzündung beeinträchtigt die Geweberegeneration und die propriozeptive Steuerung; okklusale Dysbalancen verändern die posturale Kette und erhöhen die Anfälligkeit für muskuläre und liga-

mentäre Verletzungen. Wer die oralen Störfaktoren beseitigt, senkt nicht nur die Entzündungslast, sondern reduziert auch die biomechanischen Voraussetzungen für Verletzungen. Zweitens endet die Systematik nicht mit dem Karriereende: Die während der aktiven Laufbahn akkumulierten oralen Belastungen — Materialeexpositionen, chronische Entzündungsherde, funktionelle Kompensationsmuster — wirken über den letzten Wettkampf hinaus. Eine systematisierte Sportzahnmedizin begleitet den Athleten salutogenetisch in die Post-Karriere-Phase und geht damit in die Longevity-Dentistry über [8, 9]. Bezeichnend ist, dass gerade die Toxifikation — also jene Säule, die den Systemsprung ermöglichte (Abschnitt 1.5) — zugleich diejenige ist, deren Wirkung am längsten unsichtbar blieb: Materialien im Mund erzeugen keine Akutsymptome, belasten den Organismus aber kontinuierlich.

Aus der Systematik der Zahnmedizin über die NAM-ZahnHeilkunde leiten sich damit mehrere angewandte Disziplinen ab, die auf demselben Säulenfundament stehen: Neurobiological Dentistry, Biological Dentistry, Sports Dentistry, Longevity-Dentistry und AntiAging-Dentistry [8, 9].

3. SYSTEMATISIERUNG DER SPORTZAHNMEDIZIN

3.1 DAS STRUKTURPRINZIP: NAM-SÄULEN × LEISTUNGSDIMENSIONEN

Die Systematisierung der Sportzahnmedizin ergibt sich aus der Kreuzung der drei NAM-Säulen mit den drei Leistungsdimensionen. Dass diese Kreuzung überhaupt vollständig wird, verdankt sich der in Abschnitt 1.5 beschriebenen Aufnahme der Toxifikation: Ohne sie bliebe die Säulenachse unvollständig und das System reduziert auf Entzündung und Funktion — zwei Dimensionen, die bereits die DGSZM-Proklamation benannt hatte, ohne daraus eine Systematik ableiten zu können. Jede der neun resultierenden Zellen beschreibt ein definiertes Handlungsfeld. Vier weitere Klassen — die Wirkachsen — bilden die säulenübergreifenden Interaktionen ab: drei paarweise Achsen (Säule×Säule) und eine Kaskadenklasse (Säule×Säule×Säule). Das Ergebnis ist ein 13-Klassen-System der Sportzahnmedizin. Die Ernährung bildet kein eigenes Feld der Matrix, sondern die basale Schicht, auf der die gesamte Klassifikation aufruft: Als Modulator, der jede Zelle der Matrix durchdringt — über die Toxifikationslast, das Entzündungsgeschehen

und die funktionelle Kapazität —, gehört sie nicht in eine einzelne Zeile, sondern unter die Matrix als Fundament (vgl. Abschnitt 1.5).

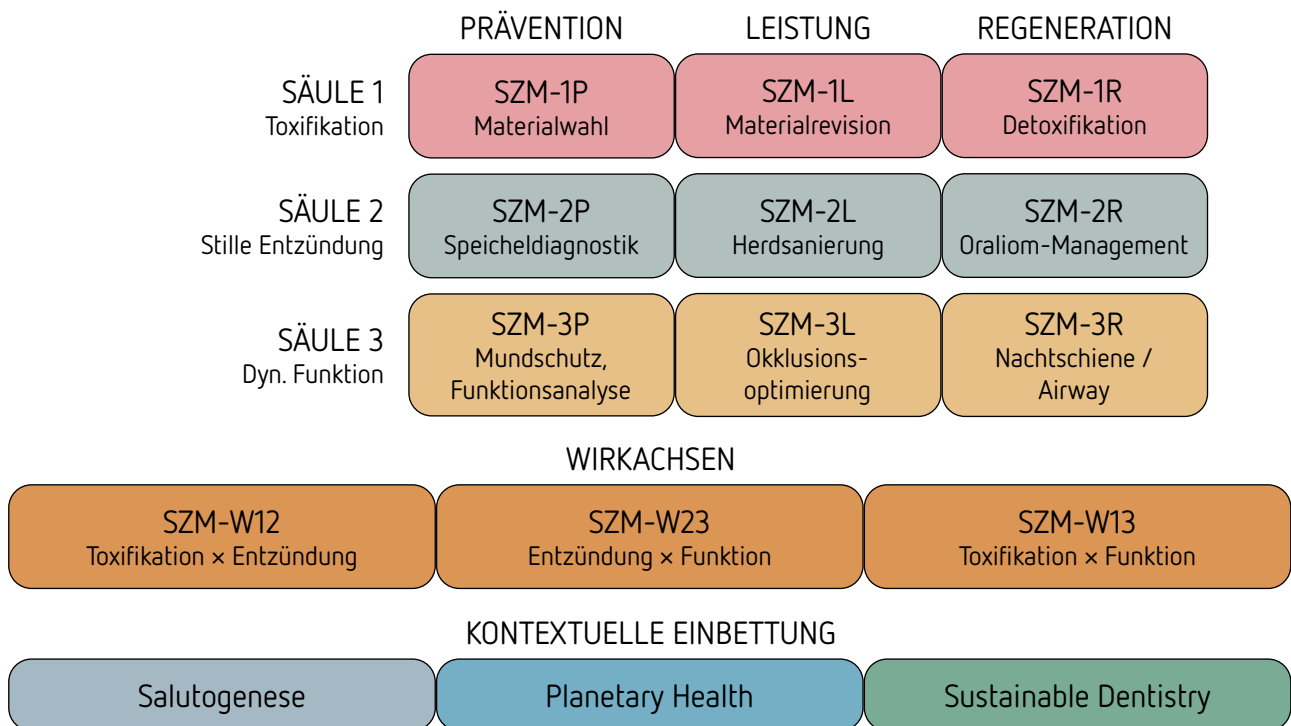


Abb. 1: Das 13-Klassen-System der Sportzahnmedizin. 3×3-Matrix (farbige Zellen) + 4 Wirkachsen (gold) + kontextuelle Trias.

3.2 SÄULE 1 × LEISTUNGSDIMENSIONEN — TOXIFIKATION IM SPORT

SZM-1P — Toxifikation / Prävention

Dieses Handlungsfeld umfasst die präventive Materialwahl bei Sportlern unter Berücksichtigung der individuellen Gesamtexposition. Galvanisch aktive Kombinationen werden vermieden, NiTi-Bögen bei Leistungssportlern mit immunologischer Prädisposition kritisch hinterfragt. Jede Versorgung setzt eine Biokompatibilitätstestung voraus. Den regulatorischen Hintergrund bildet die Minamata-Konvention (COP-6), die einen globalen Amalgam-Phase-out bis 2034 vorsieht.

SZM-1L — Toxifikation / Leistungsoptimierung

Identifikation und Eliminierung bestehender Toxifikationsquellen als leistungssteigernde Maßnahme — das Prinzip der Leistungssteigerung durch Beseitigung leistungsmindernder oraler Faktoren in seiner direktesten Form. Galvanische Entlastung, Materialrevision und Reduktion der immunologischen Grundbelastung mit messbarer Konsequenz für Energiestoffwechsel und Regenerationskapazität. Biomonitoring (Speichel, Blut).

SZM-1R — Toxifikation / Regeneration

Chronische Toxifikation wirkt als Regenerationshemmnis, da Schwermetallbelastungen die mitochondriale Effizienz beeinträchtigen und damit die Regenerationsgeschwindigkeit verlangsamen. Gezielte Detoxifikationsprotokolle werden hier als Begleitmaßnahme in die sportmedizinische Regenerationsplanung integriert.

3.3 SÄULE 2 × LEISTUNGSDIMENSIONEN — STILLE ENTZÜNDUNG IM SPORT

SZM-2P — Stille Entzündung / Prävention

Systematisches Screening auf orale Entzündungsherde bei Sportlern. Speicheldiagnostik (aMMP-8, Interleukine, sekretorisches IgA, Cortisol, pH-Wert, Laktatdehydrogenase) als nicht-invasives, multiparametrisches Monitoring-Instrument. Parodontale Gesundheit als Präventionsziel — nicht nur gegen Zahnverlust, sondern als systemische Entlastung. Die hohe Prävalenz parodontaler Erkrankungen bei Leistungssportlern [2, 11] macht dies zum prioritären Handlungsfeld.

SZM-2L — Stille Entzündung / Leistungsoptimierung

Eliminierung chronischer Entzündungsherde als Leistungsreserve. Die Zytokinbelastung durch Parodontitis, periapikale Läsionen und devitale Zähne reduziert die kardiovaskuläre Leistungsfähigkeit, beeinträchtigt die Muskelregeneration und belastet das Immunsystem [2, 11, 12]. Sanierung oraler Entzündungen als

leistungsmedizinische Intervention.

SZM-2R — Stille Entzündung / Regeneration

Chronische orale Entzündung verzögert die Regeneration nach Belastung und Verletzung. Die systemische Zytokinlast verlängert die Recovery-Phase. Oraliom-Management als Baustein der Regenerationsmedizin. Monitoring der Entzündungslast über Speicheldiagnostik im Verlauf.

3.4 SÄULE 3 × LEISTUNGSDIMENSIONEN — DYNAMISCHE FUNKTION IM SPORT

SZM-3P — Dynamische Funktion / Prävention

Die präventive Versorgung mit individuell gefertigten Sportmundschützen bildet das älteste und zugleich am besten standardisierte Handlungsfeld der Sportzahnmedizin — nunmehr auf der Grundlage internationaler Konsenskriterien [20]. Die instrumentelle Funktionsanalyse dient als Screeninginstrument, um kranio-mandibuläre Dysfunktionen zu erkennen, bevor sich Kompensationsketten über die posturale Kette ausbreiten. Bei Sportlern mit hoher Belastungsintensität verdient die Prophylaxe funktioneller Überlastung — etwa Bruxismus und Clenching unter Wettkampfstress — besondere Beachtung, ebenso wie die systematische Atemwegsanalyse.

SZM-3L — Dynamische Funktion / Leistungsoptimierung

In diesem Handlungsfeld geht es um die neurobiologisch fundierte Schientherapie, die über die empirischen „Performance Splints“ hinausreicht. Eine gezielte Okklusionsoptimierung wirkt sich auf die posturale Kette, die neuromuskuläre Koordination und die Kraftübertragung aus; die Atemwegsoptimierung verbessert die Sauerstoffutilisation. Die Dynamische Funktion ist damit die Säule mit der direktesten Leistungsrelevanz im Wettkampf.

SZM-3R — Dynamische Funktion / Regeneration

Die Regenerationsphase erfordert eine funktionelle Entlastung der kranio-mandibulären Einheit. Nacht-

schienen reduzieren den Bruxismus-induzierten Stress, und eine gezielte Optimierung des Atemwegsmanagements verbessert die Schlafqualität. Da Schlaf die wichtigste regenerative Phase des Organismus darstellt, wird die kranio-mandibuläre Einheit hier zum Schlüssel der nächtlichen Erholung.

3.5 DIE VIER WIRKACHSEN

SZM-W12 — Toxifikation × Stille Entzündung: Die Wechselwirkungsachse. Toxifikation als Entzündungstrigger; Entzündung als Verstärker der Toxifikationseffekte. Beispiel: galvanisch induzierte Mukositis verstärkt die parodontale Entzündungslast.

SZM-W23 — Stille Entzündung × Dynamische Funktion: Die Funktions-Inflammations-Achse. Entzündungsmediatoren aus dem Parodontium beeinflussen die neuromuskuläre Steuerung; funktionelle Fehlbelastung generiert lokale Entzündung (Arthropathie, Myalgie).

SZM-W13 — Toxifikation × Dynamische Funktion: Die Material-Funktion-Achse. Galvanische Ströme beeinflussen die neuromuskuläre Funktion direkt; materialbedingte Volumina und Oberflächenqualitäten verändern die okklusale Propriozeption.

SZM-W123 — Toxifikation × Stille Entzündung × Dynamische Funktion: Die Kaskadenklasse. Klinischer Regelfall beim komplex belasteten Athleten: Galvanisch aktive Metallrestorationen (Säule 1) unterhalten eine mukosale Entzündung (Säule 2), die über Nozizeption und Muskelhypertonie die okklusale Propriozeption verändert (Säule 3). Die Dreifach-Interaktion lässt sich nicht auf paarweise Achsen reduzieren, da die Kaskadenlogik eine eigene therapeutische Sequenzierung erfordert: Erst Toxifikationsquelle eliminieren, dann Entzündung sanieren, dann Funktion rekalisieren.

Die Wirkachsen werden bewusst nicht mit den Leistungsdimensionen gekreuzt. Sie beschreiben säulenübergreifende Wechselwirkungsmuster, die in allen drei Dimensionen — Prävention, Leistungsoptimierung, Regeneration — wirksam sind. Ihre dimensionsspezifische Ausprägung ergibt sich aus den beteiligten Zellklassen: SZM-W12 in der Prävention etwa konkretisiert sich durch SZM-1P und SZM-2P. Eine vollständige Kreuzung (4 Wirkachsen × 3 Dimensionen = 12 weitere Klassen) würde das System auf 21 Klassen aufblähen, ohne diagnostischen Mehrwert zu erzeugen.

3.6 DAS VOLLSTÄNDIGE 13-KLASSEN-SYSTEM

KLASSE	BEZEICHNUNG	TYP
SZM-1P	Toxifikation / Prävention	Säule × Dimension
SZM-1L	Toxifikation / Leistungsoptimierung	Säule × Dimension
SZM-1R	Toxifikation / Regeneration	Säule × Dimension
SZM-2P	Stille Entzündung / Prävention	Säule × Dimension
SZM-2L	Stille Entzündung / Leistungsoptimierung	Säule × Dimension
SZM-2R	Stille Entzündung / Regeneration	Säule × Dimension
SZM-3P	Dynamische Funktion / Prävention	Säule × Dimension
SZM-3L	Dynamische Funktion / Leistungsoptimierung	Säule × Dimension
SZM-3R	Dynamische Funktion / Regeneration	Säule × Dimension
SZM-W12	Toxifikation × Stille Entzündung	Wirkachse
SZM-W23	Stille Entzündung × Dynamische Funktion	Wirkachse
SZM-W13	Toxifikation × Dynamische Funktion	Wirkachse
SZM-W123	Toxifikation × Stille Entzündung × Dynamische Funktion	Kaskadenklasse

4. BIOMARKER UND DIAGNOSTIK

Das 13-Klassen-System erfordert eine diagnostische Infrastruktur. Speicheldiagnostik bildet das zentrale nicht-invasive Instrument für die Stille Entzündung (Säule 2): Speicheltests erfassen ein multiparametrisches Markerpanel: aMMP-8 (aktivierte Matrix-Metalloproteinase-8) als Indikator des kollagenolytischen Gewebeabbaus, Interleukine (IL-1 β , IL-6, TNF- α) als Entzündungsmediatoren, sekretorisches IgA als mukosalen Immunmarker, Cortisol als Stressindikator sowie pH-Wert und Pufferkapazität als Parameter des oralen Milieus — quantitativ, seriell einsetzbar, geeignet für das Monitoring im Saisonverlauf. Galvanische Messung quantifiziert intraorale Stromflüsse (Säule 1) — direkte Fortführung der Forschungslinie seit Gustav Fritsch (1945). Funktionsanalyse — instrumentelle und klinische Analyse der kraniomandibulären Funktion (Säule 3): Kondylographie, Elektromyographie, Atemwegsdiagnostik. Oraliom-Diagnostik bildet die Grundlage für eine individualisierte Diagnostik, die alle drei Säulen integriert.

5. KONTEXTUALISIERUNG: SALUTOGENESE, PLANETARY HEALTH, SUSTAINABLE DENTISTRY

5.1 SALUTOGENESE

Aaron Antonovskys Salutogenese-Modell fragt nicht „Was macht krank?“, sondern „Was erhält gesund?“ Die klassische Sportzahnmedizin war pathogenetisch orientiert: Trauma verhindern, Schaden reparieren. Die systematisierte Sportzahnmedizin ist salutogenetisch orientiert: Welche oralen Bedingungen fördern die Leistungsfähigkeit, die Regenerationskapazität, die systemische Resilienz?

Antonovskys Kohärenzgefühl (Verstehbarkeit, Handhabbarkeit, Sinnhaftigkeit) findet seine Entsprechung in der Systematik: Das 13-Klassen-System macht die Sportzahnmedizin verstehbar (transparente Struktur), handhabbar (operationalisierbare Klassen) und sinnhaft (Einbettung in die Gesamtleistung des Athleten).

Die drei NAM-Säulen beschreiben Ressourcen und Belastungen im salutogenetischen Sinn: Reduktion der Toxifikationslast — der in der klassischen Sportzahnmedizin lange übersehenen Säule — als Stärkung der generalisierten Widerstandsressourcen (GRR); Kontrolle der Stillen Entzündung als Prävention systemischer Widerstandsdefizite; Optimierung der Dynamischen Funktion als Förderung der körperlichen Leistungsressource. Salutogenese impliziert dabei eine zeitliche Dimension, die über die aktive Karriere hinausreicht: Der Leistungssportler akkumuliert orale Belastungen über Jahre — Materialexpositionen, entzündliche Schäden, funktionelle Kompensationen. Eine salutogenetisch orientierte Sportzahnmedizin endet nicht mit dem Rücktritt vom Wettkampfsport, sondern begleitet den Athleten in die Post-Karriere-Phase, indem sie die drei Säulen als langfristiges Gesundheitsfundament fortführt. Die Systematik wird so zur Brücke zwischen Sports Dentistry und Longevity-Dentistry.

5.2 PLANETARY HEALTH

Planetary Health erweitert den Gesundheitsbegriff: Menschliche Gesundheit ist nicht denkbar ohne die Gesundheit der planetaren Systeme. Für die Sportzahnmedizin ergeben sich daraus mehrere Bezugsebenen: die Materialökologie (die Toxogenese-Hierarchie hat eine planetare Dimension — die Minamata-Konvention ist ein Planetary-Health-Instrument); der Einfluss von Umwelttoxinen auf das Oralium und die orale Entzündungslast; die Verbindung zwischen Athletenernährung, Oralium und planetaren Grenzen.

5.3 SUSTAINABLE DENTISTRY

Sustainable Dentistry verbindet ökologische, soziale und ökonomische Nachhaltigkeit mit zahnärztlicher Praxis. Materialreduktion durch Prävention, Langlebigkeit durch Biokompatibilität, Digitalisierung der Diagnostik und sportartenspezifische Prävention reduzieren den ökologischen Fußabdruck der Sportzahnmedizin.

5.4 DIE TRIAS

Salutogenese liefert die gesundheitswissenschaftliche Orientierung: Was erzeugt Gesundheit?

Planetary Health liefert den ökologischen Rahmen: Innerhalb welcher planetaren Grenzen?

Sustainable Dentistry liefert die Praxisnorm: Wie setzen wir es nachhaltig um?

Die Systematisierung der Sportzahnmedizin ist in dieses Dreieck eingebettet: Sie beschreibt die sportzahnmedizinischen Handlungsfelder (13 Klassen), die ihre Legitimation aus der Salutogenese beziehen, ihre ökologische Verantwortung aus Planetary Health und ihre Praxiskriterien aus Sustainable Dentistry.

6. ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Die Systematisierung der Sportzahnmedizin auf Grundlage der Systematik der Zahnmedizin über die NAM-ZahnHeilkunde vollzieht drei Schritte: erstens die historische Erweiterung von der Spielfeldrand-Disziplin zur leistungsmedizinischen Disziplin, wobei die Toxifikation den Schlüsselschritt von der Handlungsfeld-Aufzählung zur Systematik vollzog; zweitens die systematische Strukturierung durch das 13-Klassen-System (9 Zellklassen + 4 Wirkachsenklassen); drittens die kontextuelle Einbettung in die Trias Salutogenese — Planetary Health — Sustainable Dentistry.

Das System adressiert nicht nur Leistungsoptimierung und Regeneration, sondern auch die Minimierung des Verletzungsrisikos durch Beseitigung oraler Störquellen sowie die salutogenetische Begleitung des Athleten über die aktive Karriere hinaus — und schlägt damit die Brücke zur Longevity-Dentistry. Die ÖGSZM und die DGSZM können dieses System als Grundlage für Curricula, Forschungsprogramme und klinische Leitlinien verwenden. Die 13 Klassen bieten eine transparente Struktur für die Zuordnung von Forschungsfragen, diagnostischen Verfahren und therapeutischen Protokollen. Die kontextuelle Einbettung sichert die Anschlussfähigkeit an die Entwicklungen der globalen Gesundheitswissenschaften. Die Operationalisierung der 13 Klassen in ein klinisches Stufenprotokoll — vom EA4SD-Screening über die Klassen-Zuordnung bis zur säulenspezifischen Therapieplanung — sowie die Validierung klassenspezifischer Biomarker-Panels sind Gegenstand nachfolgender Arbeiten.

LITERATUR

- [1] Ramagoni NK, Singamaneni VK, Rao SR, Karthikeyan J. Sports dentistry: A review. *J Int Soc Prev Commu- nity Dent.* 2014;4(Suppl 3):S139–S146. doi:10.4103/2231-0762.149019.
- [2] Merle CL, Wuestenfeld JC, Fenkse F, Wolfarth B, Haak R, Schmalz G, Ziebolz D. The Significance of Oral Inflammation in Elite Sports: A Narrative Review. *Sports Med Int Open.* 2022;6(2):E69–E79. doi:10.1055/a-1964-8538.
- [3] Kolb H, Mandrup-Poulsen T. The global diabetes epidemic as a consequence of lifestyle-induced low- grade inflammation. *Diabetologia.* 2010;53(1):10–20. doi:10.1007/s00125-009-1573-7.
- [4] Nieman DC. Exercise, infection, and immunity. *Int J Sports Med.* 1994;15 Suppl 3:S131–S141. doi:10.1055/s-2007-1021128.
- [5] Pedersen BK, Ullum H. NK cell response to physical activity: possible mechanisms of action. *Med Sci Sports Exerc.* 1994;26(2):140–146. doi:10.1249/00005768-199402000-00003.
- [6] Agha-Alinejad H, Ahmadi Hekmatikar AH, Ruhee RT, et al. A Guide to Different Intensities of Exercise, Vaccination, and Sports Nutrition in the Course of Preparing Elite Athletes for the Management of Up- per Respiratory Infections during the COVID-19 Pandemic: A Narrative Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(3):1888. doi:10.3390/ijerph19031888.
- [7] Walsh NP, Gleeson M, Shephard RJ, et al. Position statement. Part one: Immune function and exercise. *Exerc Immunol Rev.* 2011;17:6–63.
- [8] Fritsch T, Avgerinos S, Jacob U, Muss C. 80 Jahre NAM-Zahnheilkunde. *NAM-Journal* 2025 Aug 25. doi:10.64447/2025nam0007.
- [9] Calabrese EJ, Osakabe N, et al., Fritsch T, et al. Hormesis defines limits of lifespan. *Ageing Res Rev.* 2023;91:102074. doi:10.1016/j.arr.2023.102074.
- [10] Maughan RJ, Burke LM, Dvorak J, et al. IOC consensus statement: dietary supplements and the high- performance athlete. *Br J Sports Med.* 2018;52(7):439–452. doi:10.1136/bjsports-2018-099027.
- [11] Needleman I, Ashley P, Petrie A, et al. Oral health and impact on performance of athletes participating in the London 2012 Olympic Games: a cross-sectional study. *Br J Sports Med.* 2013;47(16):1054–1058. doi:10.1136/bjsports-2013-092891.
- [12] Gallagher J, Ashley P, Petrie A, Needleman I. Oral health and performance impacts in elite and profes- sional athletes. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2018;46(6):563–568. doi:10.1111/cdoe.12392.

- [13] Fritsch T. Mouth-Brain-Body Connection — NAM-Dentistry. Vortrag, International Biological Medical Week, Chişinău, Moldavien, 27.07.–02.08.2018.
- [14] Soh KS. Bonghan circulatory system as an extension of acupuncture meridians. *J Acupunct Meridian Stud.* 2009;2(2):93–106. doi:10.1016/S2005-2901(09)60041-8.
- [15] Atarashi K, Suda W, Luo C, et al. Ectopic colonization of oral bacteria in the intestine drives T₁ cell induction and inflammation. *Science.* 2017;358(6361):359–365. doi:10.1126/science.aan4526.
- [16] Scannapieco FA. Role of oral bacteria in respiratory infection. *J Periodontol.* 1999;70(7):793–802. doi:10.1902/jop.1999.70.7.793.
- [17] Sanz M, Marco del Castillo A, Jepsen S, et al. Periodontitis and cardiovascular diseases: Consensus report. *J Clin Periodontol.* 2020;47(3):268–288. doi:10.1111/jcpe.13189.
- [18] Stamos A, Mills S, Malliaropoulos N, Cantamessa S, Dartevelle JL, Gündüz E, et al. The European Association for Sports Dentistry, Academy for Sports Dentistry, European College of Sports and Exercise Physicians consensus statement on sports dentistry integration in sports medicine. *Dent Traumatol.* 2020;36(6):680–684. doi:10.1111/edt.12593.
- [19] Stamos A, Engels-Deutsch M, Cantamessa S, Dartevelle JL, Crouzette T, Haughey J, Del Grosso F, Avgerinos S, Fritsch T, Nanussi A, Trombowsky F, Striegel M, et al. A suggested universal protocol for dental examination in sports. *Dent Traumatol.* 2023;39(5):408–417. doi:10.1111/edt.12863.
- [20] Avgerinos S, Stamos A, Nanussi A, Engels-Deutsch M, Cantamessa S, Dartevelle JL, Unamuno E, Del Grosso F, Fritsch T, Crouzette T, Striegel M, et al. Position statement and recommendations for custom-made sport mouthguards. *Dent Traumatol.* 2025. doi:10.1111/edt.13019.

Fritsch T. Systematisierung der Sportzahnmedizin — über die NAM-ZahnHeilkunde.
NAM-Journal 2026. doi:10.64447/2026nam0002.