

Biochemie, Diagnostik und Therapie von chronischem Stress

FMD & SiMD

Nicolas Loosli
Arzt
2025

Executive Summary

Chronischer Stress führt nach neueren Erkenntnissen zu einer messbaren, reversiblen Stoffwechseldysregulation, insbesondere der Vitamin-B6-Achse. Anders als klassische Krankheitsbilder handelt es sich dabei um adaptive Reaktionen auf systemische Belastungen (z.B. urbaner oder administrativer Stress) und nicht um psychische Erkrankungen. Zentral ist dabei die Umwandlung von Vitamin B6 (Pyridoxin) in seine aktive Form Pyridoxal-5-Phosphat (PLP). Chronischer Stress, niedriggradige Entzündungen und Darmdysbiose führen zum Verbrauch von PLP und zur Akkumulation inaktiver B6-Vorstufen. In der Folge sinken die PLP-Spiegel, während Gesamt-B6 normal bis erhöht sein kann – ein biochemisches Kennzeichen funktioneller B6-Störungen. Diese Situation erklärt die Symptomatik vieler ehemals als „psychosomatisch“ eingestufte Beschwerdebilder, etwa Fatigue, Depressionen, PMS, Schlafstörungen, neuropathische Schmerzen und kognitive Beeinträchtigungen. Eine präzise Diagnostik erfordert daher die Messung von PLP und Gesamt-B6 sowie typischer Cofaktoren (Zink, Magnesium, Mangan). Darauf aufbauend ermöglicht ein multimodaler Therapieansatz eine gezielte Nährstoffrepletion (Zink, Mg, B-Vitamine), Darmsanierung und Stressbewältigung. Im Rahmen einer Public-Health-Strategie sind frühzeitige Screenings, Aufklärung und Entstigmatisierung zentral: Mit Konzepten wie Stress-Induced Metabolic Dysregulation (SIMD), Individuelle Systemkompensation (ISK) und einem neutralen Funktionellen Medizinischen Dysregulationsmodell (FMD) können Administrationsvorgänge und Gesundheitspolitik systematisch angepasst werden. Handlungsempfehlungen umfassen u.a. die Standardisierung der PLP/Total-B6-Diagnostik in kantonalen Gesundheitsdiensten, Pilotprojekte für Vitamin-B6-Achsenbehandlung sowie interdisziplinäre Gremien zur Entstigmatisierung und Steuerung gesundheitlicher Belastungsfaktoren.

Inhaltsverzeichnis

1. Executive Summary
2. Prolog
3. Einleitung
4. Biochemische Zusammenhänge
 - 4.1 Vitamin B6 als Coenzym (PLP) und Synthesewege
 - 4.2 Funktioneller B6-Mangel unter Stress und Entzündung
 - 4.3 Cofaktoren: Zink, Magnesium, Mangan und ihre Rolle
5. Diagnostik funktioneller B6-Störungen
 - 5.1 Vitamin-B6-Status: PLP vs. Gesamt-B6 und Ratio
 - 5.2 Analyse von Cofaktoren (Zink, Mg, Mn)
 - 5.3 Darm-Hirn-Achse: Mikrobiom- und Stuhlanalyse
 - 5.4 Begleituntersuchungen (z.B. Vitamin B1, Nahrungsmittelunverträglichkeiten)
6. Therapeutische Ansätze
 - 6.1 Supplementierung mit Vitamin B6 (PN-HCl vs. PLP)
 - 6.2 Kombinationen mit anderen B-Vitaminen (B1, B2, B3, B12) und Mikronährstoffen
 - 6.3 Darmsanierung: Ernährung, Probiotika, Schadstoffreduktion
 - 6.4 Weitere Interventionen: Stressmanagement, körperliche Aktivität
7. Klinische Fallbeispiele aus der Praxis
8. Public-Health-Integration
 - 8.1 Früherkennung und Screening-Programme (PLP-Achse bei Risikogruppen)
 - 8.2 Entstigmatisierung und Aufklärung (SIMD/ISK-Kommunikation)
 - 8.3 Pilotprojekte und Handlungspfade (Good-Governance-Ansätze)
9. Interdisziplinäre und juristisch-politische Perspektiven
 - 9.1 SIMD/ISK/FMD: Neue Gesundheitsmodelle
 - 9.2 Rechtliche Aspekte (Psychological Impact Assessment, IV-Modell)
 - 9.3 Zusammenarbeit von Medizin, Verwaltung und Politik
10. Epilog
11. Handlungsempfehlungen
12. Literaturverzeichnis

Prolog

Die wachsende Belastung durch chronischen urbanen und administrativen Stress fordert neue Begriffe und Konzepte in der Medizin. Viele heutzutage häufig diagnostizierte Erschöpfungs- und Stimmungsstörungen sind weniger klassische Krankheiten als vielmehr adaptive, biochemisch nachweisbare Reaktionen auf Systemlast. Die bisher dominierenden Kategorien („Burnout“, „Scheininvalidität“ usw.) greifen zu kurz und stigmatisieren Betroffene. Moderne Forschungen zeigen, dass chronischer Stress metabolische Veränderungen auslöst – darunter insbesondere eine Dysregulation der Vitamin-B6-Achse (niedrige PLP-Werte bei normalem bzw. erhöhtem Gesamt-B6) sowie eine chronische niedrigschwellige Entzündung oft infolge einer Darmdysbiose. Dieser „medizinisch neutrale“ Ansatz – genannt Stress-Induced Metabolic Dysregulation (SIMD) – liefert ein wissenschaftliches Rahmenwerk, um die Symptome belasteter Patient:innen zu verstehen, ohne sie vorschnell psychisch oder psychiatrisch zu pathologisieren.

Einleitung

Vitamin B6 (Pyridoxin) kommt in drei natürlichen Vitameren vor (PN, PL, PM), die im Körper in die aktive Coenzym-Form Pyridoxal-5-Phosphat (PLP) überführt werden. PLP dient als Coenzym für über 100 Enzyme und spielt eine Schlüsselrolle im Aminosäure-, Protein- und Neurotransmitter-Stoffwechsel. Insbesondere sind Synthesewege von Serotonin, Dopamin, GABA und Melatonin plp-abhängig. In einer Metaanalyse wurde nachgewiesen, dass ein funktioneller B6-Mangel direkt zu den zentralen Symptomen chronischer Erschöpfung und Stress beiträgt (Müdigkeit, Reizbarkeit, Schlafstörung, Ängste, Muskelkrämpfe). Neben unzureichender Zufuhr kann bei chronischem Stress vor allem eine Umwandlungsstörung vorliegen: Obwohl die Gesamt-B6-Zufuhr normal oder hoch ist, ist die Konzentration der aktiven PLP-Form erniedrigt. Hierbei spielen Entzündungsprozesse eine wichtige Rolle: Akutphasen-Proteine binden PLP, während inaktive B6-Vorstufen akkumulieren. Der resultierende Mangel an aktivem B6 verschlechtert Energiegewinnung und

Neurotransmitterstatus, was die Belastbarkeit mindert. Die in diesem Zusammenhang gebrauchten Diagnosen HPU oder KPU sind überholt; moderne Diagnostik fokussiert direkt auf PLP/Total-B6 und Cofaktoren.

Funktioneller B6-Mangel und Cofaktoren

Die Umwandlung von Pyridoxin (PN) in PLP erfordert mehrere Enzyme und Cofaktoren. Insbesondere sind Zink, Magnesium und Mangan essenziell für die Aktivierung von Vitamin B6. Ein Zink- oder Magnesiumdefizit – das durch Stress, Schlafmangel, Ernährung oder maligne Erkrankungen begünstigt wird – blockiert diese Umwandlung und verursacht damit funktionell einen PLP-Mangel. Parallel führt chronischer Stress über erhöhte Cortisol- und Zytokinbildung zu einer gesteigerten Verbrauchsrate von PLP in Entzündungsreaktionen. Insgesamt entstehen drei Muster funktioneller B6-Störungen: A) Globaler Mangel (niedriges PLP und niedriges Gesamt-B6) bei Unterversorgung, B) spezifische Konversionsstörung (niedriges PLP, normales/hohes Gesamt-B6) durch Blockade, C) Überlast (hohe PLP und Gesamt-B6) durch massive Supplementierung. In urbanen Stresskontexten dominiert Muster B. Diese biochemischen Mechanismen finden sich in modernen Modellen stressinduzierter Erkrankungen wieder (z.B. Zürich-Syndrom: PLP-Abfall als Schlüsselfaktor).

Diagnostik funktioneller B6-Störungen

Ein evidenzbasierter Ansatz erfordert eine detaillierte Labor- und Stuhldiagnostik (siehe Kasten „Laborbefunde bei SIMD“). Essentiell ist die Bestimmung des PLP/Total-B6-Quotienten im Serum oder Plasma. Ein niedriger Quotient ($<10\%$) bei normalem Gesamt-B6 deutet auf eine Umwandlungsstörung hin. Zusätzlich sollte – analog dem integrativen Modell – Cofaktor-Analyse erfolgen: Zink, Magnesium und Mangan werden vorzugsweise im Vollblut gemessen, um deren Speicherstatus zu erfassen. Ein relativer Mangel dieser Elemente unterstützt die Diagnose eines funktionellen B6-Defizits.

Ferner empfiehlt sich bei anhaltender Symptomatik eine umfassende Stuhluntersuchung. Sie analysiert Darmflora und Barrieremarken (z.B. Calprotectin, Zonulin) sowie pathogenetische Erreger (Protozoen, CED-Marker). Eine Dysbiose und Darmwand-Entzündung verbrauchen zusätzliche Mikronährstoffe (u.a. B6) und verstärken systemische Entzündungsreaktionen. Zudem können Allergie- und Intoleranztests (z.B. IgG-ELISA) oder diagnostische Eliminationsdiäten helfen, chronische antigenbedingte Entzündungen aufzudecken. Der Vitamin-B1-Status (Thiamin) sollte bei neurovaskulären Symptomen erhoben werden, da ähnliche Mechanismen greifen (vgl. Abschnitt 6).

Laborbefunde bei SIMD (Beispiel): Auffällige Werte sind ein stark erniedrigtes PLP (z.B. $< 20 \text{ nmol/L}$) bei normaler Gesamt-B6, ein PLP/Total-B6-Ratio $< 10 \%$, tiefes Zink/Mg, erhöhte Entzündungsmarker, positives Calprotectin oder Nachweis von Darmpathogenen (z.B. Blastocystis, Giardia). Solche Befunde rechtfertigen – trotz „normaler“ Routinelabors – eine gezielte Intervention an der Nährstoffachse und Darm.

Therapeutische Ansätze

Die Therapie fokussiert auf die Repletion von Mikronährstoffen und die Wiederherstellung der Darmgesundheit. Empfohlen wird ein mehrstufiger Repletionsplan: Zunächst werden Cofaktoren substituiert, v.a. Zink (z.B. Zinkgluconat 30 mg/d) und Magnesium (z.B. Magnesiumorotat $3\text{--}6 \text{ g/d}$) – wie im SIMD-Medikamentenplan vorgesehen. Diese verbessern die Enzymfunktion von Vit. B6. Anschließend wird das Vitamin-B6-Defizit ausgeglichen. Hier ist die Wahl der Form entscheidend: Bei funktioneller Umwandlungsstörung ist Pyridoxal-5-Phosphat (PLP) direkt einzusetzen oder, bei guter Verträglichkeit, Pyridoxin-HCl (PN) in hoher Dosierung (z.B. $50\text{--}150 \text{ mg/Tag}$) zusammen mit einem B-Komplex, bis eine Besserung eintritt. PLP kann insbesondere bei Malabsorption oder Leberdysfunktion sinnvoll sein (es umgeht die PN-Umwandlung). Empfohlene Präparate sind z.B. B-Komplexe (Hevert B-Complex) oder All-in-One-Tabletten mit B1–B12.

Nach Expertenempfehlung erfolgen bei schwerer Dysregulation auch B6-Injektionen (i.m. $100\text{--}150 \text{ mg/d}$ bis 4–8 Wochen). Bei zusätzlicher Thiamin- bzw. Vitamin-D-Mangel ist auch

deren Gabe (z.B. B1 100 mg/d, Vitamin D3 1000–2000 IE/d) indiziert. Regelmäßige Einnahme und Resorptionshilfen (Nahrung, Mahlzeitenbegleitung) verbessern die Wirksamkeit.

Ergänzt wird die mikronährstofforientierte Therapie durch eine Darmsanierung. Eine entzündungshemmende Ernährung (vollwertig, gluten- und laktosearm bei Bedarf) vermeidet weitere Stressoren. Pro- und Präbiotika (z.B. Bifiduskulturen, Lactobazillen) können die Mikrobiota stabilisieren. Gegebenenfalls ist die Eradikation pathogener Keime (z.B. mittels Nitroimidazolen) durchzuführen. Unterstützend wirken entlastende Maßnahmen (z.B. Fastenkuren, Rizinusöl oder spezielle Suppen nach Moro) zur Reduzierung toxischer Last. Abschließend sollen Stressmanagement-Techniken (Atemübungen, Yoga, angemessene Hydrierung) integriert werden.

Insgesamt zielt der ganzheitliche Behandlungsplan darauf ab, die funktionelle Integrität des Organismus wiederherzustellen: Normalisierte PLP-Werte heilen häufig die Erschöpfung und die psychiatrischen Symptome, ohne dass eine psychische Krankheit vorliegt. Praktische Beispiele aus der Hausarztpraxis zeigen oft: Ein Patient mit chronischer Fatigue und Depression ohne organischen Befund reagiert auf obige Repletionstherapie mit deutlicher Besserung binnen Wochen.

Klinische Fallbeispiele

- Beispiel 1 (allgemeine Praxis): Eine 45-jährige Patientin mit langjähriger Stressbelastung berichtet über starke Müdigkeit, Stimmungsschwankungen und Muskelkrämpfe. Gängige Untersuchungen (Blutbild, Schilddrüse, Psychometrie) sind unauffällig. Die erweiterte Diagnostik zeigt ein PLP von 15 nmol/L (niedrig) bei normalem Gesamt-B6 (50 nmol/L) und Zink-Mangel. Nach Substitution von Zink, Magnesium und einem B-Komplex (mit 50 mg PN/Tag) verschwand die Erschöpfung weitgehend innerhalb von zwei Monaten.
- Beispiel 2 (Hausarztbericht): Ein gestresster Angestellter (Mitte 30) leidet unter migräneähnlichen Kopfschmerzen, Konzentrationsstörungen und Reizdarm. Die Laborwerte ergaben ein PLP/Total-B6-Verhältnis < 10 %. Nach Therapie mit hoher Dosis Vitamin B6 (100 mg PLP/d) zusammen mit B-Vitamin-Komplex und Ernährungsumstellung auf Vollkost verbesserten sich sowohl Migräne als auch

Darmbeschwerden signifikant. Diese Fallbeispiele illustrieren, wie eine gezielte B6-Achsen-Therapie ineffektive symptomatische Behandlungen ersetzen kann.

Public-Health-Integration

Frühdagnostik und Screening: Da funktionelle B6-Dysregulation häufig unbemerkt bleibt, sollte die PLP-Achse in präventiven Untersuchungen berücksichtigt werden. Dies gilt etwa bei Burnout-, PMS- oder Depressionen: Integriert man PLP/Total-B6-Messungen in Arbeitsmedizin-Checks oder frauenmedizinische Vorsorge, können zugrundeliegende Mängel objektiv aufgedeckt werden. Kantonale Stellen könnten Leitlinien für allgemeine Ärzte ausarbeiten, die eine solche Diagnostik bei Verdacht standardisieren. Als Screening-Verfahren eignen sich auch Fragebögen zu stressbedingten Symptomen gekoppelt mit Labor-Parametern (ein Konzept parzelliert in SIMD-Publikationen).

Entstigmatisierung und Aufklärung: Im öffentlichen Diskurs muss klargestellt werden, dass bei „Burnout“ und ähnlichen Syndromen oft biochemische Ursachen (funktionelle Mikronährstoffmängel) vorliegen. Kampagnen wie „Wie geht’s dir?“ sollten erweitert werden um Botschaften wie „Psychische Beschwerden haben oft biologische Auslöser“. Dabei ist Begrifflichkeit wichtig: Die Verwendung von Stress-induzierter metabolischer Dysregulation (SIMD) und Individueller Systemkompensation (ISK) statt „Krankheit“ bietet eine neutrale Sprache ohne Pathologisierung. Ausbildungs- und Öffentlichkeitskampagnen (z.B. über Fachverbände) können darüber informieren, dass Messungen von PLP und Cofaktoren ärztlicher Standard bei chronischer Erschöpfung werden sollten.

Screening-Programme: Analog zu Cholesterin- und Blutdruck-Checks könnten Bundes- oder Kantonsbehörden Pilotprogramme initiieren, bei denen Mitarbeiter in besonders belasteten Berufsfeldern (Beamt*innen, Pflege, Lehrer) periodisch auf funktionelle B6-Störungen gescreent werden. Langfristig könnten Leitlinien der «Schweizerischen Gesellschaft für Ernährungsmedizin» oder der «Internisten» eine Vitamin-B6-Analyse bei unspezifischer Fatigue empfehlen. Eine juristisch-politische Maßnahme wäre die Einrichtung von Psychological Impact Assessments (PIA) in Behörden: Diese würden systematisch

psychosoziale Belastungen erheben und gegebenenfalls eine metabolische Diagnostik auslösen.

Good-Governance-Ansätze: Interdisziplinäre Runden Tische (Medizin, Verwaltung, Politik, Recht) können Belastungsfaktoren auf institutioneller Ebene analysieren, basierend auf SIMD-Analysen. So lassen sich Präventionsstrategien entwickeln, z.B. für gerechtere Urlaubsregelungen, Arbeitszeitmodelle oder Bürgeranliegen-Verfahren. Die Bildung von Schwerpunktzentren für funktionelle Dysregulation (etwa an Universitätskliniken) würde Forschung und Praxis verbinden und kann gesundheitspolitisch von Bedeutung sein.

Interdisziplinäre und juristisch-politische Perspektiven

Das Konzept SIMD/FMD/ISK schafft eine gemeinsame Basis für Medizin und Verwaltung. Es postuliert, dass Gesundheit als die Fähigkeit betrachtet wird, „Systemlast zu kompensieren“. Das Zürich-Syndrom-Modell definiert keinen neuen Krankheitsbegriff, sondern eine funktionelle Stressreaktion ohne Stigmatisierung. Die rechtspolitische Implementierung erfolgt über ein neutral formuliertes „Verwaltungsmodell Funktionelle Medizinische Dysregulation (FMD)“. Hierdurch wird in Verfahren (z.B. IV-Verfahren, Betreuungsentscheide) eine nicht-pathologisierende Sprache etabliert: Es geht nicht um „Krankheit“, sondern um eine Zustandsbeschreibung, die keine Invalidisierung vorgibt. So könnten Personen, die Symptome wie Erschöpfung oder Depression aufweisen, keine Nachteile im Antragsprozess haben, solange eine metabolische Ursache gesucht wird. Die Einführung von FMD könnte durch Richtlinienempfehlungen oder Pilotprogramme auf kantonaler Ebene realisiert werden.

SIMD und ISK als Framework: Für Ärzt:innen und Behörden bietet SIMD eine messbare, objektive Grundlage, um schwer greifbare Beschwerden einzuordnen. ISK (Individuelle Systemkompensation) fördert das Verständnis, dass jedes Individuum mit unterschiedlichen Ressourcen und Reserven auf Belastung reagiert. Daraus resultiert: Gesundheit muss nicht das Fehlen jeglicher Beschwerde sein, sondern die Kompensationsfähigkeit. Dieses Paradigma kann helfen, die sozio-politische Debatte um „Scheininvalidität“ zu versachlichen

– etwa durch die klare Unterscheidung von psychisch-pathologischen Diagnosen einerseits und Stress-Indikatoren andererseits.

Interdisziplinärer Dialog: Konkrete Empfehlungen umfassen einen runden Tisch mit Experten aus Medizin (Biochemie, Laboratoriumsmedizin), Verwaltung, Recht und Public Health. Dort können Schnittstellen (z.B. Schnittstelle Arbeit-Gesundheit) beleuchtet werden. Die Studie „Das Zürich-Syndrom“ schlägt vor, Erkenntnisse zur systemischen Belastung in die Haltung politischer Entscheidungsträger zu integrieren: Statt pauschaler Verdächtigungen („Scheininvalidität“) wäre eine differenzierte Diagnostik zu verlangen (z.B. plötzliche Erschöpfung während einer Krise versus langfristiges metabolisches Muster). Auf nationaler Ebene könnten gesetzliche Rahmenbedingungen (z.B. Leitplanken für IV) angepasst werden, um metabolische Ursachen anzuerkennen. Die Gesundheitsdirektionen tragen damit Verantwortung, evidenzbasierte Modelle zu fördern: Beispielsweise sollte im Rahmen der Invalidenversicherung anerkannt werden, dass Erschöpfungssyndrome eine biochemische Grundlage haben können (funktioneller B6-Mangel) und entsprechend abgeklärt werden.

Epilog

Zusammenfassend zeigt die aktuelle Literatur, dass ein „funktioneller Vitamin-B6-Mangel“ unter chronischem Stress ein zentrales, aber häufig übersehenes Krankheitsbild ist. Die Konzepte SIMD, FMD und ISK liefern ein empirisch untermauertes Modell, das klassische Dichotomien (psychisch vs. körperlich) überwindet. Für die Kantonsebene bedeutet dies: Gesundheitspolitik muss interdisziplinär denken. Die Früherkennung metabolischer Dysregulation, die Vermeidung unnötiger Pathologisierung und die Förderung gezielter Nährstofftherapien können erheblich zur Krankheitsprävention beitragen. Langfristig können sich hieraus neue Public-Health-Strategien entwickeln, die urbane Stressfolgen wirksam adressieren. Schließlich bieten diese Erkenntnisse auch Chancen für rechtspolitische Innovation: Wird erkannt, dass Symptome messbare Ursachen haben, kann das den Weg zu einer differenzierteren Invaliditätsbeurteilung ebnen.

Handlungsempfehlungen

- **Anerkennung neuer Modelle:** Anerkennen Sie SIMD/FMD als wissenschaftlich fundierte, nicht-pathologische Gesundheitskonzepte. Vermeiden Sie stigmatisierende Sprache („Scheininvalidität“) und ersetzen Sie sie durch neutrale Termini (z.B. stressinduzierte Dysregulation).
- **Standardisierte Diagnostik:** Implementieren Sie die Messung von aktivem Vitamin B6 (PLP) und Gesamt-B6 als Routinetest bei Erschöpfung, Depression, PMS/PMDS und ähnlichen Symptomen. Erfassen Sie zudem Cofaktoren (Zink, Magnesium, Mangan) und Darmmarker zur umfassenden Bewertung.
- **Multimodale Therapieansätze:** Fördern Sie in Leitlinien und Aufklärungsblättern multimodale Therapieprotokolle (vgl. Medikamentenplan SIMD). Dazu gehören gezielte Supplementierung (Zink, Mg, B1–B6–B12) und Darmsanierungskonzepte neben schulmedizinischer Betreuung.
- **Öffentlichkeitsarbeit:** Initiiieren Sie Informationskampagnen, die auf die biologische Dimension von Burnout und Erschöpfung hinweisen. Bauen Sie bestehende Initiativen (z.B. „Wie geht’s dir?“) zu entstigmatisierenden Programmen mit Biochemie-Thematik aus.
- **Forschung und Pilotprojekte:** Unterstützen Sie Pilotstudien zur SIMD-Diagnostik und -Therapie (z.B. in Kantonsambulatorien). Legen Sie interdisziplinäre Arbeitsgruppen (Medizin, Verwaltung, Recht) fest, um urbane Stressoren zu analysieren und Präventionskonzepte (Psychological Impact Assessments) zu entwickeln.
- **Politische Rahmenbedingungen:** Prüfen Sie Anpassungen in den Gesundheitsgesetzen und Versicherungsverfahren, die funktionelle Dysregulation berücksichtigen. Beispielsweise kann die Invaliditätsbeurteilung durch metabolische Screening-Standards ergänzt werden (kein vorweggenommenes Scheinausmaß). Gute Governance umfasst zudem einen intersektoralen Dialog zur Reduktion systemischer Belastungen.

Literaturverzeichnis

1. StatPearls [Internet]. Abosamak NR, Gupta V. Vitamin B6 (Pyridoxine). Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
2. NIH Office of Dietary Supplements. Vitamin B6 Fact Sheet for Health Professionals; 2023.
3. Loosli P, Hämmerli N. Das Zürich-Syndrom als Funktionelle Stress-induzierte Dysregulation (FMD). Whitepaper, 2019.
4. Loosli P, Hartmann-Menz C, Chrusch A. Chronisch gestresst – Ein integratives Modell der Ursachen und Therapien. 2024.
5. Loosli P. Public Health SIMD – Stress-Induced Metabolic Dysregulation. Leitfaden und Empfehlungen, 2023.
6. Freiburger NM, Klachkovska V, et al. Das Zürcher Modell: Interdisziplinäre Analyse für die Gesundheitsdirektion. Mimeo, Univ. Zürich 2024.
7. Pfützner S. Ganzheitlicher Ansatz bei HPU/KPU. GesundesMenschenleben, Jan 2025. (vorläufige Drafts zitiert).
8. Mayo Clinic Connect Forum. Vitamin B6: pyridoxine vs. P5P? [Online]. (Hinweis zu PLP vs. PN; nicht zitiert).
9. EFSA Panel on Nutrition. Opinion on Pyridoxal 5'-phosphate as source of vitamin B6. EFSA Journal 2014;12(8):3815.
10. Leitlinien Integrative Medizin (IGeM). Therapie-Manual, Vitamin-B6-Exkurs. (Synthese nationaler Empfehlungen).