



## Whitepaper

*Kolostrum-Exosomen und der aurikuläre Zugang zum Gehirn:  
taVNS, transdermalen Transport, Super-Exosomen und die Inspiration der Optogenetik*

**Autor:** Dr. med. Hans-Ulrich Jabs  
*Facharzt für Innere Medizin, Geriatrie & Biochemiker*

*drjabs.org*

*Eine wissenschaftliche Reflexion über natürliche Nano-Boten, die einzigartige Anatomie der Ohrmuschel  
und zukünftige Perspektiven der Neuroprotektion*

*Oktober 2026*

# Zusammenfassung

Kolostrum – die erste Milch nach der Geburt – ist eine außergewöhnlich reiche Quelle für Extrazelluläre Vesikel (EVs, oft als Exosomen bezeichnet). Diese Nano-Boten tragen eine hochspezialisierte Fracht aus immunmodulierenden miRNAs, Proteinen und Wachstumsfaktoren und zeigen in präklinischen Studien neuroprotektive und anti-inflammatorische Wirkungen. Gleichzeitig bietet die menschliche Ohrmuschel einen einzigartigen biologischen Zugang: Der aurikuläre Ast des Vagusnervs (besonders in der Cymba conchae) stellt die einzige oberflächliche vagale Afferenz dar und bildet die Grundlage der transkutanen aurikulären Vagusnervstimulation (taVNS).

Dieses Whitepaper diskutiert die Hypothese eines aurikulären bzw. transdermalen Transports von Kolostrum-Exosomen über den Vagus-Zugang ins zentrale Nervensystem. Es verbindet aktuelle Erkenntnisse zu Colostrum-EVs in der Neurologie und Geriatrie, die japanische Super-Exosomenforschung (Goda Lab, Super Homotypic Targeting mit Lanthanid-Ionen) und die Inspiration des Nobelpreises für Physiologie oder Medizin 2026 für Optogenetik. Die direkte experimentelle Evidenz für einen effizienten Ohr-zu-Gehirn-Transport von Exosomen fehlt noch; die konvergierenden biologischen Grundlagen rechtfertigen jedoch gezielte Forschungsprogramme.

**Schlüsselwörter:** Kolostrum-Exosomen, Extrazelluläre Vesikel, taVNS, aurikulärer Vagusnerv, Neuroprotektion, Super-Exosomen, Optogenetik, Geriatrie, Neurologie

## 1. Einleitung

Die Blut-Hirn-Schranke bleibt eine der größten Herausforderungen der Neuropathologie. Gleichzeitig liefert die Natur mit dem Kolostrum einen hochkonzentrierten Cocktail biologisch aktiver Moleküle, die evolutionär für den Aufbau der neonatalen Immunität und Entwicklung optimiert sind. Extrazelluläre Vesikel aus Kolostrum haben sich in den letzten Jahren als vielversprechende „nature-engineered“ Plattformen für Neuroprotektion und Immunmodulation erwiesen.

Parallel dazu hat die nicht-invasive Neuromodulation über das Ohr – insbesondere taVNS – an Bedeutung gewonnen. Die Frage, die dieses Whitepaper stellt, ist interdisziplinär: Können die besonderen Eigenschaften der Ohrmuschel (dünne Haut, hohe Vaskularisation, exklusive vagale Innervation der Cymba conchae) genutzt werden, um Kolostrum-Exosomen effizienter ins Gehirn zu bringen? Die Antwort ist derzeit hypothetisch, aber wissenschaftlich anregend und durch mehrere unabhängige Forschungsstränge gestützt.

## 2. Das Besondere an Exosomen aus Kolostrum

### 2.1 Höhere Konzentration und einzigartige Fracht

Kolostrum enthält deutlich mehr Extrazelluläre Vesikel als reife Milch. Proteomische und miRNA-Analysen zeigen eine Anreicherung immunmodulierender miRNAs (u. a. miR-30a-5p, miR-148a, miR-181a, miR-155) sowie Proteinen, die mit Immunantwort, Wachstum und antimikrobieller Aktivität assoziiert sind. Die Lipidzusammensetzung (u. a. Sphingomyelin, Phosphatidylserin) unterstützt Immunsignalwege.

### 2.2 Neuroprotektives und anti-inflammatorisches Potential

In MPTP-Modellen des Parkinson-Syndroms reduzierten bovine Kolostrum-EVs die Mikroglia-Aktivierung, regulierten pro-inflammatorische Transkriptionsfaktoren herunter und schützten dopaminerge Neurone (bis zu ca. 33 % Erhalt von TH+-Neuronen in einzelnen Studien). Intranasal verabreichte Kolostrum-sEVs erreichten im neonatalen Gehirn den Hippocampus und das Corpus callosum und milderten neuroinflammatorische Marker in Modellen der periventrikulären Leukomalazie. Diese Ergebnisse unterstreichen das Potenzial für Neurologie und Geriatrie.

## **3. Die Ohrmuschel als biologisches Interface: taVNS und transdermaler Transport**

### **3.1 Anatomische Besonderheit**

Der aurikuläre Ast des Vagusnervs (Ramus auricularis nervi vagi, Arnold's nerve) ist die einzige Stelle, an der vagale sensorische Fasern die Körperoberfläche erreichen. Anatomische Studien (Peuker & Filler, 2002) zeigen, dass die Cymba conchae in 100 % der untersuchten Fälle ausschließlich von diesem Ast innerviert wird. Diese Afferenzen projizieren über den Nucleus tractus solitarii (NTS) zu Locus coeruleus und weiteren Kerngebieten.

### **3.2 taVNS-Frequenzen und Mechanismen**

Transkutane aurikuläre Vagusnervstimulation (taVNS) nutzt diesen Zugang. Häufig verwendete Parameter liegen bei 20–25 Hz, Pulsweiten von 200–500 µs und Intensitäten unterhalb der Schmerzschwelle. taVNS aktiviert den NTS, moduliert noradrenerge und cholinerge Systeme und zeigt anti-inflammatorische Effekte über den cholinergen anti-inflammatorischen Pfad ( $\alpha 7$ -nAChR). Die postaurikuläre und aurikuläre Haut zeichnet sich zudem durch ein relativ dünnes Stratum corneum und hohe Kapillardichte aus, was transdermale Absorption begünstigt.

Die hier diskutierte Hypothese lautet, dass eine topische oder transdermale Formulierung von Kolostrum-Exosomen an der Cymba conchae – gegebenenfalls in Kombination mit taVNS – von diesen anatomischen und physiologischen Vorteilen profitieren könnte. Direkte experimentelle Belege für einen effizienten Transport von EVs über diesen Weg fehlen noch.

## **4. Japanische Super-Exosomenforschung**

Die Arbeitsgruppe um Keisuke Goda (Tohoku University / University of Tokyo) entwickelte 2026 eine Methode des „Super Homotypic Targeting“: Durch Oberflächenmodifikation von Extrazellulären Vesikeln mit Lanthanid-Ionen wurde die selektive Bindung an Zellen gleichen Typs um mehr als das 25-Fache verstärkt (Wang et al., Nature Biomedical Engineering 2026). Darauf aufbauende „Super-Exosomen“ verbesserten in präklinischen Studien an gealterten Mäusen Frailty-Indizes und körperliche Leistungsfähigkeit. Das Team erhielt den Milestone-2-Award des XPRIZE Healthspan.

Diese Technologie zeigt, wie natürliche EVs durch gezielte Oberflächen-Chemie zu hochselektiven Zustellsystemen werden können. Eine Anwendung auf Kolostrum-EVs oder deren Kombination mit aurikulären Applikationsstrategien wäre eine logische Weiterentwicklung.

## **5. Der Nobelpreis für Physiologie oder Medizin 2026: Optogenetik als Inspiration**

Am 5. Oktober 2026 wurde der Nobelpreis für Physiologie oder Medizin an Karl Deisseroth, Peter Hegemann und Georg Nagel „für ihre Entdeckungen zu lichtgesteuerten Ionenkanälen und der Optogenetik“ verliehen. Aus der Neugier an einem lichtempfindlichen Einzeller entstand eine Methode, mit der einzelne Nervenzellen im lebenden Gehirn präzise an- und abgeschaltet werden können.

Optogenetik demonstriert, was möglich wird, wenn Grundlagenforschung biologische Schalter in Werkzeuge verwandelt. In diesem Geist lässt sich taVNS als Form der peripheren, nicht-invasiven Präzisions-Neuromodulation verstehen. Die Verbindung mit biologisch aktiven Nano-Boten (Kolostrum- oder Super-Exosomen) wäre eine konvergente Weiterentwicklung: elektrische Aktivierung des Vagus-Gateways plus gezielte molekulare Fracht.

## **6. Ausblick und notwendige Forschungsschritte**

Die Kombination aus Kolostrum-Exosomen, aurikulärem Zugang und gegebenenfalls taVNS oder Super-Exosomen-Technologie ist eine Vision, die auf soliden, aber noch unverbundenen Evidenzlinien beruht. Nächste Schritte umfassen:

- Formulierungsstudien zur Permeation der aurikulären und postaurikulären Haut
- Markierungs- und Tracking-Experimente von Kolostrum-EVs nach aurikulärer Applikation
- Untersuchungen zum Einfluss von taVNS auf Aufnahme und Verteilung
- Sicherheits- und Wirksamkeitsstudien in relevanten Tiermodellen der Neuroinflammation und des Alterns
- Evaluation von oberflächenmodifizierten (Super-)Exosomen in diesem Kontext

Sollten sich diese Wege als gangbar erweisen, stünde ein nicht-invasives, biologisch inspiriertes System zur Verfügung, das die Stärken des Vagus-Interfaces mit der natürlichen Fracht des Kolostrums und der Präzision moderner Exosomen-Engineering verbindet.

## Literaturverzeichnis (Auswahl)

- The Nobel Assembly at Karolinska Institutet (2026). Press release: The Nobel Prize in Physiology or Medicine 2026 – for their discoveries concerning light-gated ion channels and optogenetics.
- Wang, H.-S., Ding, T., Liu, Y. et al. (2026). Super homotypic targeting by surface engineering of extracellular vesicles. Nature Biomedical Engineering. <https://doi.org/10.1038/s41551-026-01743-2>
- Peuker, E. T. & Filler, T. J. (2002). The nerve supply of the human auricle. Clinical Anatomy, 15(1), 35–37.
- Studien zu intranasal verabreichten Kolostrum-sEVs bei periventrikulärer Leukomalazie (Brain Research / PubMed 2026).
- Arbeiten zu bovinen Colostrum-Extrazellulären Vesikeln in MPTP-Modellen des Parkinson-Syndroms (u. a. Theranostics 2026).
- Reviews und Originalarbeiten zu taVNS-Parametern (typisch 20–25 Hz, 200–500 µs) und Mechanismen (NTS/LC-Aktivierung,  $\alpha 7$ -nAChR).
- Goda Lab / Tohoku University & University of Tokyo: Pressemitteilungen und XPRIZE Healthspan Milestone-2-Award (2026).

## Hinweis und Disclaimer

Dieses Whitepaper ist eine wissenschaftliche Reflexion und keine medizinische Empfehlung oder Produktbeschreibung. Die beschriebenen Konzepte – insbesondere der aurikuläre Transport von Exosomen ins Gehirn – befinden sich teilweise im Stadium der Hypothese oder der präklinischen Forschung. Individuelle therapeutische Entscheidungen erfordern ärztliche Beratung und weitere klinische Evidenz.

Autor: Dr. med. Hans-Ulrich Jabs, Facharzt für Innere Medizin, Geriatrie & Biochemiker  
Für [drjabs.org](http://drjabs.org) erstellt, Oktober 2026.