

Inhaltsverzeichnis

- [Kolloidales Silber \(Ag\)](#)
 - [Aktueller wissenschaftlicher Stand](#)
 - [Vorhandene Studien und deren Limitationen](#)
 - [Systematische Reviews und Meta-Analysen](#)
 - [Problematik der Bioverfügbarkeit](#)
 - [Regulatorische Position](#)
 - [Dokumentierte Risiken bei oraler Einnahme](#)
- [Kolloidales Gold \(Au\)](#)
 - [Wissenschaftlicher Stand](#)
 - [Kolloidales Gold – Evidenzlage](#)
 - [Bioverfügbarkeit und Pharmakokinetik](#)
 - [2.4 Sicherheitsprofil](#)
- [Kolloidales Kupfer \(Cu\)](#)
 - [Wissenschaftlicher Stand](#)
 - [Kolloidales vs. ionisches Kupfer](#)
 - [Toxizitätsrisiko](#)
- [Kolloidales Zink \(Zn\)](#)
 - [Wissenschaftlicher Stand](#)
 - [Evidenz für Zink-Supplementierung \(nicht spezifisch kolloidal\)](#)
 - [Kolloidales Zink spezifisch](#)
 - [Risiken](#)
- [Andere metallische Kolloide](#)
 - [Platin, Palladium, andere Edelmetalle](#)
 - [Nicht-metallische Kolloide](#)
- [Zusammenfassende Evidenztabelle](#)
- [Warum gibt es so wenig klinische Forschung?](#)
 - [Strukturelle Gründe](#)
 - [Was bedeutet das für die Interpretation?](#)
- [Praktische Konzentrationen in kommerziellen Produkten](#)
- [Topische vs. orale Anwendung – ein wichtiger Unterschied](#)
 - [Belegte topische Anwendungen](#)
 - [Warum funktioniert topisch, aber nicht oral?](#)
- [Kritische Bewertung von Anekdoten und Erfahrungsberichten](#)
 - [Warum persönliche Berichte nicht ausreichen](#)
 - [Was wäre nötig für Evidenz?](#)
- [Wissenschaftliche Quellen für weitere Recherche](#)

- [Fazit](#)
 - [Kernaussagen](#)
 - [Empfehlungen aus wissenschaftlicher Sicht](#)

Lesedauer 6 Minuten

Diese Abhandlung basiert auf veröffentlichten wissenschaftlichen Studien. Es ist entscheidend zu verstehen, dass das Fehlen klinischer Evidenz nicht bedeutet, dass etwas unwirksam ist, sondern lediglich, dass keine ausreichenden wissenschaftlich kontrollierten Studien durchgeführt wurden oder bisherige Studien keine eindeutigen Ergebnisse erbracht haben.

Alle „Heim“-Generatoren erzeugen nur *ionisiertes* Wasser – keine Kolloide! Mangels für Laien verfügbare laborzertifizierter Messtechnik (die oft erwähnten Leitwertmessgeräte geben keinerlei reproduzierbare und damit verlässliche Daten über die enthaltenen *ppm* (parts per million) wieder) bleibt stets unbekannt welche „Dosis“ man einnimmt. Die sich daraus ergebenden Risiken sind mannigfaltig und nicht zu unterschätzen.

Nachfolgend wissenschaftlich basierte Informationen zur besseren Orientierung.

Kolloidales Silber (Ag)

Aktueller wissenschaftlicher Stand

Zusammenfassung der Evidenzlage: Für die orale Einnahme von kolloidalem Silber gibt es **keine klinischen Studien**, die eine medizinische Wirksamkeit bei der Behandlung von Krankheiten belegen würden, die den Standards evidenzbasierter Medizin entsprechen.

Vorhandene Studien und deren Limitationen

In-vitro-Studien (Laborstudien):

Zahlreiche Laborstudien zeigen antimikrobielle Eigenschaften:

- **Morones et al. (2005)** in *Nanotechnology*: Silbernanopartikel zeigen antibakterielle Wirkung gegen *E. coli* bei Konzentrationen von 10-100 µg/mL in Zellkultur

- **Rai et al. (2012)** in *Applied Microbiology and Biotechnology*: Antimikrobielle Aktivität gegen multiresistente Bakterien in vitro

Wichtige Einschränkung: In-vitro-Wirkungen lassen sich nicht direkt auf den menschlichen Organismus übertragen. Der Verdauungstrakt, pH-Wert, Proteinbindung und andere Faktoren verändern die Bioverfügbarkeit dramatisch.

Tierversuche:

- **Hadrup & Lam (2014)** in *Regulatory Toxicology and Pharmacology*: Systematischer Review – Die meisten Tierstudien fokussieren auf Toxizität, nicht auf therapeutische Wirkung
- Einige Tierstudien zeigen antimikrobielle Effekte, aber Dosierungen und Bedingungen sind nicht auf Menschen übertragbar

Humanstudien:

Es gibt **keine publizierten randomisierten, placebokontrollierten Doppelblindstudien (RCTs)**, die die Wirksamkeit von oral eingenommenem kolloidalem Silber bei der Behandlung von Infektionen oder anderen Erkrankungen belegen.

Systematische Reviews und Meta-Analysen

Cochrane Database (2023): Keine Einträge für orale Einnahme von kolloidalem Silber bei Infektionen

Hadrup et al. (2018) in *Regulatory Toxicology and Pharmacology*:

- Umfassender Review zu Silber in medizinischen Anwendungen
- Fazit: Topische Anwendung dokumentiert, orale Anwendung unzureichend erforscht
- Keine ausreichende Evidenz für systemische therapeutische Effekte

Problematik der Bioverfügbarkeit

Warum orale Einnahme problematisch ist:

1. **Proteinbindung:** Silberionen binden im Verdauungstrakt an Proteine und Chlorid-Ionen
2. **Bildung von AgCl:** Im Magen entsteht schwerlösliches Silberchlorid

3. **Geringe Absorption:** Nur ein kleiner Prozentsatz erreicht den Blutkreislauf

4. **Schnelle Elimination:** Über Galle und Nieren

Studien zur Pharmakokinetik:

- **Loeschner et al. (2011)** in *Particle and Fibre Toxicology*: Untersuchung der Verteilung von oral aufgenommenen Silbernanopartikeln in Ratten – geringe systemische Bioverfügbarkeit
- **Van der Zande et al. (2012)** in *ACS Nano*: Absorption von Silbernanopartikeln <1% der oralen Dosis

Regulatorische Position

FDA (USA):

- Klassifiziert kolloidales Silber als „nicht sicher und effektiv“ für medizinische Anwendungen
- Verbot medizinischer Claims seit 1999

EMA (Europa):

- Keine zugelassenen oralen Silberpräparate für systemische Infektionen

BfR (Deutschland):

- Warnung vor unkontrollierter Einnahme
- Keine wissenschaftliche Grundlage für therapeutische Claims

Dokumentierte Risiken bei oraler Einnahme

Argyrie:

- **Wadhera & Fung (2005)** in *American Journal of Clinical Dermatology*: Dokumentation von Argyrie-Fällen nach oraler Silbereinnahme
- Irreversible blau-graue Hautverfärbung
- Bereits bei kumulativen Dosen von 1-5 g Silber möglich
- **Berechnungsbeispiel:** Bei 10 ppm und 50 mL täglich = 0,5 mg/Tag → nach 5-10 Jahren kritische Akkumulation möglich

Weitere dokumentierte Nebenwirkungen:

- Neurologische Symptome (selten)
- Interaktion mit Medikamenten (Antibiotika, Thyroxin)
- Mögliche Veränderung der Darmflora

Gulbranson et al. (2000) in *Journal of Toxicology*: Case Reports von Nebenwirkungen nach langfristiger oraler Einnahme

Kolloidales Gold (Au)

Wissenschaftlicher Stand

Medizinisch anerkannte Anwendungen:

Goldverbindungen (nicht kolloidales Gold) werden therapeutisch eingesetzt:

Auranofin und Gold-Natriumthiomalat:

- Zugelassene Medikamente bei rheumatoider Arthritis
- **Finkelstein et al. (1976)** in *Annals of Internal Medicine*: Klinische Studien zu Gold-basierten Antirheumatika
- **Wichtig:** Dies sind definierte chemische Verbindungen, keine kolloidalen Suspensionen

Kolloidales Gold – Evidenzlage

Verfügbare Forschung:

- **Nebenbei-Beobachtungen:** Einige historische Berichte aus der Naturheilkunde
- **In-vitro:** Goldnanopartikel zeigen anti-inflammatorische Eigenschaften in Zellkulturen
- **Humanstudien:** Keine publizierten RCTs zu oral eingenommenem kolloidalem Gold

Brown et al. (2010) in *Nanomedicine*: Review über Goldnanopartikel in der Medizin – Fokus liegt auf Drug Delivery und Diagnostik, nicht auf direkter therapeutischer Wirkung bei oraler Einnahme

Bioverfügbarkeit und Pharmakokinetik

Absorption:

- Goldnanopartikel werden im GI-Trakt kaum absorbiert
- **Hillyer & Albrecht (2001)** in *Journal of Pharmaceutical Sciences*: <1% orale Bioverfügbarkeit bei Nanopartikeln

Keine etablierte therapeutische Dosis für kolloidales Gold bei oraler Einnahme

2.4 Sicherheitsprofil

Generell als sicherer eingestuft als Silber:

- Keine Akkumulationsgefahr wie bei Silber (keine „Golddose“)
- Geringe Toxizität bei typischen Konzentrationen
- Aber auch keine nachgewiesene Wirkung bei oraler Einnahme

Kolloidales Kupfer (Cu)

Wissenschaftlicher Stand

Kupfer als essentielles Spurenelement:

Kupfer ist ein notwendiger Nährstoff (RDA: 0,9 mg/Tag für Erwachsene), aber:

- Normale Ernährung deckt Bedarf
- Supplementierung nur bei nachgewiesenem Mangel sinnvoll
- **Turnlund et al. (1998)** in *American Journal of Clinical Nutrition*: Studien zur Kupfer-Homöostase

Kolloidales vs. ionisches Kupfer

Problem der Unterscheidung:

- Viele „kolloidale“ Kupferprodukte enthalten primär ionisches Kupfer (Cu^{2+})
- Echte kolloidale Partikel (Cu^0) sind instabil und oxidieren schnell
- Keine wissenschaftliche Literatur zu medizinischer Wirkung von speziell kolloidalem Kupfer bei oraler Einnahme

Toxizitätsrisiko

Kupfer hat ein enges therapeutisches Fenster:

- **Überdosierung:** >10 mg/Tag kann zu Toxizität führen
- **Morbus Wilson:** Genetische Störung mit Kupferakkumulation – kontraindiziert
- **Gastrointestinale Symptome:** Übelkeit, Erbrechen bei höheren Dosen

Institute of Medicine (2001): Tolerable Upper Intake Level = 10 mg/Tag

Kolloidales Zink (Zn)

Wissenschaftlicher Stand

Zink als essentielles Spurenelement:

Gut dokumentierte Bedeutung für Immunsystem (RDA: 11 mg/Tag Männer, 8 mg/Tag Frauen)

Evidenz für Zink-Supplementierung (nicht spezifisch kolloidal)

Erkältungen:

- **Hemilä et al. (2017)** in *Cochrane Database*: Meta-Analyse von Zink-Lutschtabletten bei Erkältungen
 - Ergebnis: Verkürzung der Erkältungsdauer um ca. 33%
 - **Wichtig:** Studien nutzten Zink-Acetat oder -Gluconat, nicht kolloidales Zink
 - Dosierung: 75-100 mg/Tag während der Erkältung

Immunfunktion:

- **Prasad (2008)** in *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*: Zink verbessert Immunantwort bei Mangel

Kolloidales Zink spezifisch

Fehlende Evidenz:

- Keine publizierten Studien, die kolloidale Zinkform mit anderen Formen

vergleichen

- Keine Evidenz, dass kolloidales Zink Vorteile gegenüber konventionellen Zink-Präparaten hat
- Bioverfügbarkeit wahrscheinlich ähnlich oder schlechter als etablierte Formen (Citrat, Gluconat)

Risiken

Überdosierung:

- Interferenz mit Kupferabsorption bei >50 mg/Tag langfristig
- Gastrointestinale Beschwerden
- Tolerable Upper Limit: 40 mg/Tag (Institute of Medicine)

Andere metallische Kolloide

Platin, Palladium, andere Edelmetalle

Wissenschaftliche Literatur:

- Praktisch keine publizierten Humanstudien zur oralen Einnahme
- Einige In-vitro-Studien zu antioxidativen Eigenschaften von Platin-Nanopartikeln
- **Keine etablierten therapeutischen Anwendungen** bei oraler Einnahme

Nicht-metallische Kolloide

Mizellare Vitamin-Präparate:

Dies ist eine legitime pharmazeutische Anwendung von Kolloid-Technologie:

- **Goncalves et al. (2021)** in *Nutrients*: Verbesserte Bioverfügbarkeit fettlöslicher Vitamine durch Mizellen
- Klinisch relevante Anwendung bei Malabsorption

Zusammenfassende Evidenztafel

Kolloid	RCT-Evidenz	In-vitro-Aktivität	Bioverfügbarkeit oral	Zugelassene medizinische Anwendung oral	Sicherheitsbedenken
Silber	Keine	Hoch (antimikrobiell)	Sehr gering (<1%)	Keine	Hoch (Argyrie)
Gold	Keine	Mittel (anti-inflammatorisch)	Sehr gering (<1%)	Keine (kolloidale Form)	Gering
Kupfer	Keine (als Kolloid)	N/A	Unbekannt	Nur bei nachgewiesenem Mangel	Mittel-Hoch (Toxizität)
Zink	Ja (andere Formen)	N/A	Wahrscheinlich gering	Ja (als Salz, nicht Kolloid)	Mittel (bei Überdosis)
Platin/andere	Keine	Schwach	Unbekannt	Keine	Unbekannt

Warum gibt es so wenig klinische Forschung?

Strukturelle Gründe

Fehlende Patentierbarkeit:

- Natürliche Elemente können nicht patentiert werden
- Kein finanzieller Anreiz für teure klinische Studien (Phase I-III kosten 100+ Millionen Euro)
- Pharma-Unternehmen investieren nicht ohne Exklusivrechte

Regulatorische Hürden:

- Unklare Klassifizierung (Nahrungsergänzungsmittel vs. Medikament)
- Standardisierungsprobleme (variable Partikelgrößen, Konzentrationen)

Methodische Herausforderungen:

- Schwierige Verblindung (Farbe!)
- Qualitätskontrolle der Testsubstanz
- Langfristige Sicherheitsstudien erforderlich

Was bedeutet das für die Interpretation?

Abwesenheit von Evidenz $\neq$ Evidenz der Abwesenheit

Das Fehlen von RCTs bedeutet nicht zwingend, dass kolloidale Metalle unwirksam sind. Es bedeutet:

1. Wir haben keine wissenschaftlich robuste Bestätigung der Wirksamkeit
2. Wir können keine evidenzbasierten Dosierungsempfehlungen geben
3. Langfristige Sicherheit ist nicht systematisch untersucht

Praktische Konzentrationen in kommerziellen Produkten

Typische Konzentrationen am Markt:

- **Kolloidales Silber:** 5-50 ppm (einige bis 500 ppm)
- **Kolloidales Gold:** 10-30 ppm
- **Andere Metalle:** 10-50 ppm

Übliche Dosierungsangaben (Herstellerangaben, nicht evidenzbasiert):

- 1-3 Teelöffel (5-15 mL) täglich
- Bei 10 ppm = 0,05-0,15 mg Metall pro Tag

Wissenschaftliche Bewertung dieser Dosen:

- Für Silber und Gold: Wahrscheinlich zu gering für systemische Wirkung bei schlechter Bioverfügbarkeit
- Für essentielle Spurenelemente (Zn, Cu): Deutlich unter RDA

Topische vs. orale Anwendung – ein wichtiger Unterschied

Belegte topische Anwendungen

Silber in Wundbehandlung:

- **Vermeulen et al. (2007)** in *Cochrane Database*: Systematischer Review zu silberhaltigen Wundauflagen
- **Ergebnis:** Moderate Evidenz für Wirksamkeit bei infizierten Wunden
- **Mechanismus:** Direkter Kontakt mit Bakterien, keine systemische Absorption erforderlich

Konzentrationen topisch:

- Medizinische Wundauflagen: 50-100 ppm Silber
- Direkter antimikrobieller Kontakt

Warum funktioniert topisch, aber nicht oral?

Entscheidende Unterschiede:

1. **Direkter Kontakt:** Topisch wirken Silberionen direkt auf Bakterien
2. **Keine GI-Inaktivierung:** Kein Magen-pH, keine Proteinbindung
3. **Lokale Konzentration:** Hohe Konzentration am Wirkort möglich
4. **Bioverfügbarkeit irrelevant:** Systemische Absorption nicht erforderlich

Kritische Bewertung von Anekdoten und Erfahrungsberichten

Warum persönliche Berichte nicht ausreichen

Placebo-Effekt:

- Bei subjektiven Symptomen (Müdigkeit, Schmerzen) beträgt Placebo-Ansprechrate oft 30-40%
- **Finniss et al. (2010)** in *Lancet*: Übersichtsarbeit zu Placebo-Effekten

Spontane Remission:

- Viele Erkrankungen (Erkältungen, leichte Infektionen) heilen spontan
- Zeitlicher Zusammenhang $\neq$ Kausalität

Confirmation Bias:

- Tendenz, positive Erfahrungen zu erinnern und zu berichten
- Negative Erfahrungen werden seltener dokumentiert

Publication Bias:

- Positive Ergebnisse werden eher publiziert als negative
- Viele kleine Studien mit negativen Ergebnissen bleiben unveröffentlicht

Was wäre nötig für Evidenz?

Randomisierte, placebokontrollierte, doppelblinde Studien mit:

1. Ausreichender Teilnehmerzahl (Power-Analyse)
2. Objektiven Endpunkten (nicht nur subjektive Symptome)
3. Standardisiertem Produkt (definierte Partikelgröße, Konzentration)
4. Peer-Review-Publikation
5. Replikation durch unabhängige Forscher

Solche Studien existieren derzeit nicht für orale Einnahme metallischer Kolloide.

Wissenschaftliche Quellen für weitere Recherche

Empfohlene Datenbanken:

- **PubMed/MEDLINE:** pubmed.ncbi.nlm.nih.gov
 - Suchbegriffe: „colloidal silver oral“, „silver nanoparticles ingestion“, „gold nanoparticles oral bioavailability“
- **Cochrane Library:** cochranelibrary.com
 - Systematische Reviews und Meta-Analysen (Goldstandard)
- **Web of Science:** webofscience.com
 - Zitatanalyse, Impact-Faktoren

Wichtige Review-Artikel:

- **Hadrup & Lam (2014):** „Oral toxicity of silver ions, silver nanoparticles and colloidal silver – A review“ in *Regulatory Toxicology and Pharmacology*
- **Fung & Bowen (1996):** „Silver products for medical indications: risk-benefit assessment“ in *Journal of Toxicology*
- **Lansdown (2006):** „Silver in health care: antimicrobial effects and safety in use“ in *Biofunctional Textiles and the Skin*

Fazit

Kernaussagen

1. Für die orale Einnahme metallischer Kolloide (insbesondere Silber und Gold) existieren keine robusten klinischen Studien, die eine medizinische

Wirksamkeit nach den Standards der evidenzbasierten Medizin belegen würden.

2. **In-vitro-Aktivität (im Labor) ist gut dokumentiert**, besonders für Silber, aber **nicht auf orale Einnahme übertragbar** aufgrund extrem geringer Bioverfügbarkeit.
3. **Topische Anwendung von Silber** in der Wundbehandlung ist **wissenschaftlich belegt** – hier wirkt es durch direkten Kontakt.
4. **Risiken bei oraler Langzeiteinnahme sind dokumentiert**, insbesondere Argyrie bei Silber.
5. **Das Fehlen von Evidenz ist primär ein Forschungsproblem**, nicht unbedingt ein Beweis der Unwirksamkeit – es fehlt schlicht an hochwertigen Studien.

Empfehlungen aus wissenschaftlicher Sicht

Wenn Sie metallische Kolloide oral einnehmen möchten:

- Konsultieren Sie einen Arzt, insbesondere bei bestehenden Erkrankungen
- Seien Sie sich bewusst, dass Sie eine **nicht evidenzbasierte** Behandlung wählen
- Überwachen Sie mögliche Nebenwirkungen
- Erwarten Sie keine „Wunderwirkung“
- Ersetzen Sie keine evidenzbasierten Behandlungen

Für essentielle Spurenelemente (Zink, Kupfer):

- Konventionelle Präparate sind besser untersucht und wahrscheinlich bioaktiver
- Lassen Sie bei Verdacht auf Mangel erst einen Blutspiegel bestimmen

Die wissenschaftlich ehrliche Antwort lautet: Wir wissen es nicht sicher, weil die notwendigen Studien nie durchgeführt wurden. Die verfügbaren Daten deuten darauf hin, dass die orale Bioverfügbarkeit zu gering ist für systemische therapeutische Effekte, aber definitive Beweise in Form von RCTs fehlen.