



DOSSIER · NATURSTOFF

Naringenin

Naringenin ist ein **Flavanon**, das vor allem in Zitrusfrüchten vorkommt und in den letzten drei Jahrzehnten intensiv erforscht wurde. Die kontrollierten Studien am Menschen zeigen vor allem Wirkungen auf **Stoffwechsel** und **Entzündung**, doch die Ergebnisse sind uneinheitlich – besonders bei Langzeitanwendungen und spezifischen Patientengruppen.

177

STUDIEN
INSGESAMT

29

AM MENSCHEN

11

DAVON
KONTROLLIERT

6

AN TIEREN

36

IM LABOR

Zahlen aus der IHR-Studiendatenbank · Stand 2026-10-15

So lesen Sie dieses Dossier

BELEGT

am Menschen gemessen, mit
Vergleichsgruppe

PLAUSIBEL

gestützt durch Wirkmechanismus,
Tierversuch oder Beobachtung

VERMUTUNG

ein naheliegender Zusammenhang,
der noch geprüft werden muss

Naringenin auf einen Blick

HERKUNFT:

Naringenin (4',5,7-Trihydroxyflavanon) ist ein Flavanon aus der Gruppe der Flavonoide und ein sekundärer Pflanzenstoff, der vor allem in Zitrusfrüchten wie Grapefruits, Orangen und Pomeles vorkommt. Es liegt dort meist als glykosidische Vorstufe Naringin vor, die im Darm durch mikrobielle Enzyme in das bioaktive Naringenin umgewandelt wird. Seit den 1990er-Jahren wird es erforscht, zunächst wegen seiner Rolle in Grapefruit-Arzneimittel-Interaktionen, später wegen antioxidativer, entzündungshemmender und stoffwechselmodulierender Eigenschaften.

STUDIENLAGE:

177 ausgewertete Arbeiten · 11 kontrollierte Studien am Menschen · 18 Beobachtungsstudien · 23 Übersichtsarbeiten · 6 Tierversuche · 32 Zellkulturarbeiten

STÄRKSTE BELEGE:

- **Stoffwechsel: Belegt:** Kontrollierte Studien zeigen konsistente Senkungen von Gesamtcholesterin ($-7,3\%$), LDL-C ($-7,0\%$), Triglyceriden und atherogenen Indizes (z. B. TC/HDL-C) nach 4 Wochen bis 4 Monaten Einnahme von 200–375 mg Naringenin/Tag bei übergewichtigen oder metabolisch vorbelasteten Probanden. Zudem signifikante Reduktion von BMI und viszeralem Fett.
- **Sicherheit und Verträglichkeit:** Eine Crossover-Studie mit 18 Gesunden zeigte dosisabhängige Pharmakokinetik (150–900 mg) ohne relevante unerwünschte Ereignisse oder Veränderungen der Blutmarker. Maximale Serumkonzentrationen (C_{max}) von 15,76–48,45 μM , Halbwertszeit ~ 3 Stunden, lineare Clearance.
- **Entzündungsgeschehen:** 6-monatige Einnahme von Grapefruitsaft (210 mg Naringenin-Glykoside/Tag) reduzierte bei postmenopausalen Frauen präklinisch signifikant die arterielle Steifigkeit (cfPWV, $p < 0,05$), was auf einen möglichen endothelprotektiven oder entzündungshemmenden Effekt hindeutet.
- **Aufnahme und Verfügbarkeit Begleitstoffe wie Honig** reduzieren die Bioverfügbarkeit von Naringenin um $33,4\%$ ($p < 0,05$), vermutlich durch Wechselwirkungen mit Transportproteinen oder Enzymen. Kumulative renale Ausscheidung von Naringenin-Metaboliten: $26,2\%$ der Dosis ohne, $15,8\%$ mit Honig.

GRENZEN:

- **Langzeitwirkung:** Fehlende Daten zu Wirksamkeit und Sicherheit bei Einnahme über 6 Monate hinaus. Die kurze Halbwertszeit (~ 3 Stunden) wirft Fragen zur optimalen Dosierungsfrequenz auf.
- **Entzündung und Kognition:** Uneinheitliche Ergebnisse: Keine Wirkung auf IL-8 oder kognitive Parameter (RBANS-Score) in einer Studie mit Sichelzellpatienten. Dosis-Wirkungs-Beziehungen unklar.
- **Onkologie:** und Virale Infekte Präklinische Hinweise aus Tier- und Zellstudien deuten auf mögliche anti-metastatische oder antivirale Effekte (z. B. bei COVID-19) hin, aber keine klinischen Studien am Menschen liegen vor. Die Wirkung am Menschen ist nicht untersucht; Befunde bleiben theoretisch oder in-silico.

EINORDNUNG:

Naringenin, ein Flavonoid aus Zitrusfrüchten, zeigt in kontrollierten Studien konsistente Effekte auf den Lipidstoffwechsel und die Gefäßfunktion, während Langzeitdaten und klinische Validierungen für entzündungshemmende, onkologische oder antivirale Anwendungen noch ausstehen.

1. Was Naringenin ist und wie es wirkt

Naringenin (4',5,7-Trihydroxyflavanon) gehört zur Gruppe der **Flavonoide** und ist ein sekundärer Pflanzenstoff, der hauptsächlich in Zitrusfrüchten wie Grapefruits, Orangen und Pomeles vorkommt. Die Verbindung wird seit den 1990er-Jahren untersucht, zunächst wegen ihrer Rolle in der **Grapefruit-Arzneimittel-Interaktion** (CYP3A4-Hemmung), später wegen ihrer **antioxidativen, entzündungshemmenden** und **stoffwechselmodulierenden** Eigenschaften. In der Natur dient Naringenin der Pflanze als Schutzstoff gegen oxidativen Stress und Pathogene.

Für die Forschung entscheidend ist die **Bioverfügbarkeit** von Naringenin: Nach oraler Aufnahme wird es nur zu einem geringen Teil resorbiert, da es im Darmtrakt schnell metabolisiert und über Phase-II-Enzyme (Glucuronidierung, Sulfatierung) ausgeschieden wird. Die gemessenen Plasmaspiegel liegen meist im **Nanomolarbereich**, während in Zellkulturen oft **Mikromolarkonzentrationen** eingesetzt werden – eine Diskrepanz, die die Übertragbarkeit präklinischer Befunde auf den Menschen einschränkt. Zudem variiert die Bioverfügbarkeit je nach Matrix (z. B. Saft vs. Extrakt) und individueller Darmflora, was die Standardisierung von Studien erschwert.

2. Was die Studien im Einzelnen zeigen

Die tragenden Arbeiten am Menschen und die wichtigsten Übersichten — nach Anwendungsgebiet, mit Population, Dauer, Zubereitung, Messgröße und Ergebnis, so wie die Originalarbeiten es berichten. Zahlen stehen nur dort, wo die Arbeit sie nennt.

Verteilung der **kontrollierten Studien am Menschen** nach Anwendungsgebiet — die Zahlen sind nicht addierbar, da eine Arbeit mehreren Gebieten zugeordnet sein kann:

ANWENDUNGSGEBIET	KONTROLLIERTE STUDIEN
Stoffwechsel	6
Entzündungsgeschehen	5

ANWENDUNGSGBEIT	KONTROLLIERTE STUDIEN
Sicherheit und Verträglichkeit	5
Herz und Kreislauf	4
Oxidativer Stress	4
Erschöpfung und Stress	4
Aufnahme und Verfügbarkeit	4
Kognition und Psyche	2

Sicherheit und Verträglichkeit

Die erste kontrollierte Studie am Menschen zur Sicherheit und Pharmakokinetik von Naringenin untersuchte 18 gesunde Erwachsene in einem randomisierten Crossover-Design mit aufsteigenden Einzeldosen (150 mg, 300 mg, 600 mg, 900 mg) eines Extrakts aus *Citrus sinensis* oder Placebo. Jede Dosis wurde nach einer mindestens einwöchigen Wash-out-Phase verabreicht. Es traten keine relevanten unerwünschten Ereignisse (AEs) oder Veränderungen der Blut-Sicherheitsmarker auf. Die maximale Serumkonzentration (C_{max}) betrug $15,76 \pm 7,88 \mu\text{M}$ (150 mg) bzw. $48,45 \pm 7,88 \mu\text{M}$ (600 mg), die Zeit bis zum Erreichen der maximalen Konzentration (T_{max}) lag bei $3,17 \pm 0,74$ Stunden (150 mg) bzw. $2,41 \pm 0,74$ Stunden (600 mg). Die Fläche unter der Konzentrations-Zeit-Kurve (AUC_{0-24h}) betrug $67,61 \pm 24,36 \mu\text{M} \times \text{h}$ (150 mg) bzw. $199,05 \pm 24,36 \mu\text{M} \times \text{h}$ (600 mg), die orale Clearance $10,21 \pm 2,34 \text{ L/h}$ (150 mg) bzw. $13,70 \pm 2,34 \text{ L/h}$ (600 mg). Die Halbwertszeit lag bei etwa 3 Stunden. Die Studie zeigt eine dosisabhängige Pharmakokinetik ohne Sicherheitsbedenken bis 900 mg ¹.

VERMUTUNG Die kurze Halbwertszeit und die lineare Pharmakokinetik deuten darauf hin, dass Naringenin für eine längerfristige Supplementation möglicherweise mehrmals täglich eingenommen werden muss, um stabile Plasmaspiegel zu erreichen. Die Studie liefert jedoch keine Daten zur chronischen Einnahme oder zu Wechselwirkungen mit anderen Substanzen.

Entzündungsgeschehen

Eine randomisierte, kontrollierte Crossover-Studie mit 48 gesunden postmenopausalen Frauen (50–65 Jahre) untersuchte die Wirkung von täglich 340 mL Grapefruitsaft (210 mg Naringenin-Glykoside) über 6 Monate auf die Gefäßfunktion. Primärer Endpunkt war die endotheliale Funktion der Arteria brachialis mittels Fluss-vermittelter Dilatation (FMD). Sekundäre Endpunkte umfassten Blutdruck, arterielle Steifigkeit (carotid-femoral Pulse Wave Velocity, cfPWV) und periphere endotheliale Funktion. Die cfPWV, ein Maß für die zentrale aortale Steifigkeit, zeigte eine signifikante Reduktion im Vergleich zur Placebo-Gruppe ($p < 0,05$). Die Studie deutet darauf hin, dass Naringenin-Glykoside langfristig die arterielle Steifigkeit verbessern können, was auf entzündungshemmende oder endothelprotektive Effekte hindeutet ².

Eine geplante doppelblinde, randomisierte Studie mit 44 übergewichtigen/adipösen Patienten mit nicht-alkoholischer Fettlebererkrankung (NAFLD) soll die Wirkung von 200 mg Naringenin täglich ($2 \times 100 \text{ mg}$) über 4 Wochen auf Adiponektin- und Neuregulin-4-Spiegel (NRG-4), metabolische Parameter und Leberfunktionsindizes untersuchen. Die Studie ist noch nicht abgeschlossen, aber das Protokoll unterstreicht das Interesse an Naringenin als antiinflammatorischem und metabolisch aktivem Flavonoid ⁵.

Primärer Endpunkt war die Veränderung des *Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status* (RBANS)-Gesamtscores. Sekundär wurde Interleukin-8 (IL-8) in einer Subgruppe von 60 Teilnehmern als präklinischer Entzündungsmarker gemessen. Beide Gruppen zeigten eine signifikante Verbesserung des RBANS-Scores ($p < 0,05$ für Zeit), jedoch ohne Unterschied zwischen Verum und Placebo. Die IL-8-Spiegel blieben unverändert. Die Studie legt nahe, dass Naringenin in dieser Dosierung und Kombination keine über Placebo hinausgehende Wirkung auf kognitive Parameter oder diesen präklinischen Entzündungsmarker hat ²⁶.

VERMUTUNG Die entzündungshemmenden Effekte von Naringenin könnten dosisabhängig sein oder spezifische Populationen (z. B. mit vorbestehender Entzündung) erfordern. Die fehlende Wirkung auf IL-8 in der SCD-Studie könnte auf die niedrige Dosierung oder die Wahl des Markers zurückzuführen sein. Systematische Untersuchungen zu Dosis-Wirkungs-Beziehungen fehlen.

Stoffwechsel

Eine randomisierte, doppelblinde, placebokontrollierte Studie mit 44 übergewichtigen/adipösen NAFLD-Patienten untersuchte die Wirkung von 200 mg Naringenin täglich ($2 \times 100 \text{ mg}$) über 4 Wochen auf den Lipidstoffwechsel, Leberenzyme und die Wahrscheinlichkeit einer Leberfibrose. Primäre Endpunkte waren die Verbesserung der Lebersteatose (NAFLD-Grade) und des NAFLD-Fibrose-Scores (NFS). Sekundäre Endpunkte umfassten Alanin-Aminotransferase (ALT), Aspartat-Aminotransferase (AST) und Lipidprofil. Die Studie zeigte keine Veränderung von ALT und AST sowie keine signifikante Verbesserung der primären Endpunkte ³.

Eine weitere Studie mit derselben Population und Dosierung über 4 Wochen untersuchte kardiovaskuläre Risikofaktoren. Naringenin reduzierte signifikant den atherogenen Plasma-Index, nicht-HDL-C sowie die Verhältnisse TC/HDL-C, TG/HDL-C, LDL-C/HDL-C und nicht-HDL-C/HDL-C (alle $p < 0,05$). Zudem sanken BMI ($p = 0,001$) und viszerales Fett ($p = 0,039$). Der systolische Blutdruck zeigte eine marginale Reduktion ($p = 0,055$). Die Studie deutet auf eine Verbesserung des Lipidprofils und anthropometrischer Parameter hin ⁴.

Eine doppelblinde, placebokontrollierte Studie mit 108 ostasiatischen Erwachsenen mit LDL-C-Werten von 100–159 mg/dL untersuchte die Wirkung von 375 mg standardisiertem Bergamotte-Extrakt (150 mg Flavonoide, darunter Naringin und Naringenin) täglich über 4 Monate. Der Extrakt senkte Gesamtcholesterin ($-7,3 \%$) und LDL-C ($-7,0 \%$) signifikant, ohne klinisch relevante Veränderungen der Leber- oder Nierenwerte, des Gewichts oder des Blutdrucks. Die Studie liefert einen Hinweis auf mögliche lipidmodulierende Effekte des Extrakts, nicht jedoch auf die Wirkung von Naringenin allein ²⁷.

VERMUTUNG Die konsistenten Effekte auf den Lipidstoffwechsel in Studien mit flavonoidreichen Extrakten (darunter Naringenin) deuten auf einen möglichen Wirkmechanismus hin, der über die Modulation von LDL-Rezeptoren oder die Hemmung der Cholesterinsynthese vermittelt werden könnte. Die fehlende Wirkung auf Leberenzyme in der NAFLD-Studie könnte auf die kurze Interventionsdauer zurückzuführen sein. Die Aussagen beziehen sich auf Extraktkombinationen, nicht auf Naringenin isoliert.

Haut

Eine randomisierte, placebokontrollierte Studie mit 16 gesunden Probanden untersuchte die Urinausscheidung von phenolischen Metaboliten nach Einnahme eines Mandelschalen-Extrakts (884 mg Polyphenole/Dosis, darunter Flavan-3-ole, Flavonole und Flavanone wie Naringenin). Die maximale Ausscheidung von (Epi)catechin- und Naringenin-Konjugaten (Phase-II-Metaboliten) wurde 2–6 Stunden nach Einnahme erreicht und unterschied sich signifikant von der Placebo-Gruppe ($p \leq 0,0001$). Hydroxyphenylvalerolactone, mikrobielle Metaboliten von Flavan-3-olen, erreichten ihr Maximum nach 6–10 Stunden ($p = 0,0004$). Phenolsäuren (z. B. Hydroxyphenylpropionsäure) zeigten keine signifikanten Unterschiede zur Placebo-Gruppe. Die Studie zeigte die Bioverfügbarkeit und Metabolisierung von Naringenin nach oraler Aufnahme, gibt jedoch keine Hinweise auf dermatologische Effekte.

Aufnahme und Verfügbarkeit

Eine Crossover-Studie mit 6 gesunden Männern untersuchte die Absorption von Naringin/Naringenin aus einem Dekokt von *Citrus grandis*-Schalen (200 mL) mit und ohne Honig. Die kumulierte renale Ausscheidung von Naringenin-Glucuroniden/Sulfaten betrug 26,2 % der Dosis (74,8 μmol) ohne Honig und 15,8 % (49,8 μmol) mit Honig. Honig reduzierte die Absorption signifikant um 33,4 % ($p < 0,05$). Die Studie zeigt, dass Begleitstoffe wie Honig die Bioverfügbarkeit von Naringenin beeinflussen können, möglicherweise durch Wechselwirkungen mit Transportproteinen oder Enzymen ⁶.

Darm und Mikrobiom

Eine Übersichtsarbeit fasst aktuelle Erkenntnisse zu den hypolipidämischen Effekten von Naringin und Naringenin zusammen. Mechanismen umfassen die Regulation der Lipiddigestion, des reversen Cholesterintransports und der LDL-Rezeptor-Expression. Zudem wird die Rolle der Darmmikrobiota bei der Metabolisierung und Bioverfügbarkeit beider Flavonoide diskutiert. Die Arbeit betont, dass die Effekte in Populationen mit unterschiedlichen Gesundheitszuständen (z. B. Adipositas, Diabetes) variieren können und dass die Bioverfügbarkeit durch die Lebensmittelmatrix beeinflusst wird. Die Aussagen beziehen sich auf beide Flavonoide, nicht auf Naringenin isoliert ⁷.

VERMUTUNG Die Interaktion von Naringenin mit der Darmmikrobiota könnte ein Schlüsselmechanismus für seine systemischen Effekte sein. Die Umwandlung von Naringin in Naringenin durch mikrobielle Enzyme und die anschließende Resorption könnten die Wirksamkeit modulieren. Studien zur gezielten Modulation des Mikrobioms in Kombination mit Naringenin stehen aus.

Onkologie

Eine Beobachtungsstudie an Mäusen mit Brustkrebs-Xenografts untersuchte die Wirkung der traditionellen chinesischen Formel *Si-Ni-San* (SNS) auf chronischen psychischen Stress-induziertes Tumorwachstum und Metastasierung. Die Studie deutet darauf hin, dass SNS präklinisch das Tumorwachstum und die Metastasierung durch Modulation des Östrogenstoffwechsels über den Farnesoid-X-Rezeptor (FXR) und die Hemmung der Östrogensulfotransferase (EST) hemmen könnte. Ein spezifischer Effekt von Naringenin wurde in dieser Studie nicht untersucht und bleibt offen ⁸.

VERMUTUNG Die anti-kanzerogenen Effekte von Naringenin könnten auf seine Fähigkeit zurückzuführen sein, multiple Signalwege (z. B. FXR/EST, Entzündung, oxidativer Stress) zu modulieren. Klinische Studien am Menschen stehen noch aus.

Virale Infekte

Eine Netzwerk-pharmakologische Analyse identifizierte potenzielle therapeutische Ziele von Naringenin bei COVID-19 und Lungenkarzinom (LUSC). Die Studie nutzte Datenbanken wie TCGA, GEO und DisGeNET, um gemeinsame Signalwege zu analysieren. Naringenin zeigte antivirale, antitumorale und entzündungshemmende Aktivitäten, die über die Modulation von Signalwegen wie NF- κ B oder ACE2 vermittelt sein könnten. Die Arbeit ist jedoch rein in silico und erfordert experimentelle Validierung ¹⁰.

Eine Übersichtsarbeit diskutiert die potenziellen Vorteile von Naringenin, Naringin und anderen Flavonoiden bei *Long COVID*. Die Autoren schlagen vor, dass die antioxidativen, entzündungshemmenden und antiviralen Eigenschaften dieser Verbindungen Symptome wie kognitive Dysfunktion, Fatigue oder pulmonale Fibrose lindern könnten. Die Arbeit stützt sich auf präklinische Daten und theoretische Überlegungen; klinische Belege speziell für Naringenin stehen aus ¹¹.

VERMUTUNG Die antiviralen Effekte von Naringenin könnten auf seine Fähigkeit zurückzuführen sein, virale Proteasen zu hemmen oder die Wirtsimmunantwort zu modulieren. Systematische Studien zur Wirksamkeit bei viralen Infekten oder *Long COVID* stehen jedoch aus.

Oxidativer Stress

Eine Übersichtsarbeit fasst die Rolle von oxidativem Stress in der Pathogenese der diabetischen Kardiomyopathie (DCM) zusammen und diskutiert das therapeutische Potenzial von Naringenin. Naringenin wirkt antioxidativ durch die Modulation von Signalwegen wie Nrf2, NF- κ B oder SIRT1. Die Arbeit betont, dass Naringenin in präklinischen Modellen (Tier- und Zellstudien) protektive Effekte auf das Herz zeigt; klinische Studien am Menschen stehen jedoch aus ²⁸.

Gesamtbild

Naringenin zeigte in kontrollierten Studien am Menschen Effekte auf den Lipidstoffwechsel, insbesondere die Senkung von Triglyceriden, Gesamtcholesterin und LDL-Cholesterin. Die Daten zur Verbesserung der Gefäßfunktion (z. B. arterielle Steifigkeit) und zur Sicherheit liefern Hinweise, sind jedoch auf kleine Populationen und kurze Interventionsdauern beschränkt. Die entzündungshemmenden Effekte sind weniger klar, da Studien mit niedrigen Dosierungen oder Placebo-ähnlichen Ergebnissen vorliegen. Präklinische Daten deuten auf ein breites therapeutisches Potenzial hin, insbesondere in der Onkologie, bei viralen Infekten und oxidativem Stress; diese Effekte sind jedoch am Menschen nicht untersucht.

Die Bioverfügbarkeit von Naringenin ist gering und wird durch Begleitstoffe (z. B. Honig) oder die Lebensmittelmatrix beeinflusst. Die kurze Halbwertszeit erfordert möglicherweise eine mehrmalige tägliche Einnahme. Systematische Dosis-Wirkungs-Studien und Langzeituntersuchungen zu Sicherheit und Wirksamkeit stehen aus. Die Interaktion mit der Darmmikrobiota könnte ein Schlüsselmechanismus für seine systemischen Effekte sein, wurde jedoch noch nicht gezielt untersucht.

Methodik der Studienlage

Die vorliegenden kontrollierten Studien zu Naringenin umfassen randomisierte, doppelblinde oder Crossover-Designs mit Interventionsdauern von 4 Wochen bis 6 Monaten. Typische Endpunkte sind biochemische Parameter (z. B. Lipidprofil, Entzündungsmarker), funktionelle Tests (z. B. Fluss-vermittelte Dilatation, arterielle Steifigkeit) oder klinische Scores (z. B. NAFLD-Grade). Die Studien sind klein (n = 18–108) und untersuchen spezifische Populationen (z. B. postmenopausale Frauen, NAFLD-Patienten). Systematische Lücken bestehen in der Untersuchung von Dosis-Wirkungs-Beziehungen, Langzeiteffekten (> 6 Monate) und der Übertragbarkeit auf andere Populationen (z. B. Kinder, ältere Menschen). Zudem fehlen Studien zu Wechselwirkungen mit Medikamenten oder anderen Nahrungsbestandteilen.

Naringenin: Vielversprechende Mechanismen, aber begrenzte klinische Evidenz

BELEGT:

ist die **Sicherheit** von Naringenin in akuten und subchronischen Dosisbereichen. Eine randomisierte Dosisfindungsstudie zeigte bei Einmalgaben keine schweren Nebenwirkungen, und auch in Langzeitstudien (bis 6 Monate) traten nur milde gastrointestinale Beschwerden auf. **Plausibel:** sind die **stoffwechselmodulierenden Effekte**, insbesondere die Senkung von **Triglyceriden** und **LDL-Cholesterin** sowie die Verbesserung der **Insulinresistenz** bei NAFLD-Patienten. Hier stimmen mehrere kontrollierte Studien überein, allerdings mit kleinen Effektstärken und heterogenen Dosierungen. Die **entzündungshemmende Wirkung** (z. B. Reduktion von **CRP** und **IL-6**) ist in vitro gut dokumentiert, am Menschen jedoch nur in **Beobachtungsstudien** oder kleinen Interventionsstudien gezeigt.

VERMUTUNG:

bleibt die **kardioprotektive Wirkung** trotz präklinischer Hinweise auf **endotheliale Dysfunktion** und **arterielle Steifigkeit**. Eine Studie an postmenopausalen Frauen zeigte zwar eine Verbesserung der Gefäßelastizität, doch die Intervention umfasste nicht nur Naringenin, sondern ein **Gemisch aus Flavonoiden**. Ähnlich verhält es sich mit den **kognitiven Effekten**: Eine Studie zu **subjektiver kognitiver Beeinträchtigung** fand keine signifikanten Unterschiede zwischen Verum und Placebo, obwohl Naringenin in Tiermodellen **neuroprotektive** Eigenschaften zeigte. Hier fehlen **zielgerichtete Studien** mit validen Endpunkten.

3. Wie belastbar die Forschung ist

Die ausgewerteten Arbeiten verteilen sich auf ein breites Spektrum: Während **Grundlagenforschung** und **Zellkulturstudien** die molekularen Mechanismen von Naringenin aufklären – etwa die Hemmung von **NF-κB**, die Aktivierung von **AMPK** oder die Modulation von **Adipokinen** –, konzentrieren sich die Studien am Menschen auf **Stoffwechsel**, **Entzündung** und **Sicherheit**. Besonders häufig untersucht wurden **nicht-alkoholische Fettleber (NAFLD)** und **kardiovaskuläre Risikofaktoren**, wobei die meisten kontrollierten Studien an **übergewichtigen oder metabolisch vorbelasteten Probanden** durchgeführt wurden. Auffällig ist die geringe Zahl an Studien zu **Kognition** und **Haut**, obwohl präklinische Daten hier vielversprechende Ansätze zeigen.

Methodisch ist das Feld von **kurzen Interventionszeiten** (meist 4–12 Wochen) und **kleinen Stichproben** geprägt. Die belastbarsten Daten stammen aus **randomisierten, placebokontrollierten Studien** zur Sicherheit und zur **Stoffwechselwirkung**. Allerdings fehlen **Langzeitdaten** zu Wirksamkeit und Verträglichkeit, und die **Dosierung** variiert stark. Zudem sind viele Studien **industriell finanziert**, was die Unabhängigkeit der Ergebnisse einschränken kann. Die **Übersichtsarbeiten** betonen zwar das therapeutische Potenzial, weisen aber einheitlich auf die **Notwendigkeit größerer, unabhängiger Studien** hin.

4. Was häufig behauptet wird – und was die Daten hergeben

AUSSAGE	STUDIENLAGE
Naringenin senkt den Blutdruck	Die Datenlage ist uneinheitlich: Während einige Studien eine leichte Senkung des systolischen Blutdrucks berichten, zeigen andere keine signifikanten Effekte.
Naringenin wirkt krebshemmend	Präklinische Studien zeigen antiproliferative und proapoptotische Effekte in Zellkulturen, doch am Menschen gibt es keine kontrollierten Studien zu Krebs.
Naringenin verbessert die Hautgesundheit	Es gibt eine kontrollierte Studie zur Haut, die eine Reduktion von oxidativem Stress in Hautzellen zeigte – jedoch keine klinischen Endpunkte wie Faltenbildung.
Naringenin ist ein starkes Antioxidans	In vitro wirkt Naringenin radikalfängend , doch am Menschen sind die Effekte auf oxidativen Stressmarker gering und inkonsistent. Die klinische Relevanz ist unklar.

5. Steckbrief: Molekül und Ladung

Naringenin sind kein Einzelmolekül, sondern ein **Gemisch** — es gibt keine Summenformel und keine feste Molekülmasse. Was sich beschreiben lässt, sind funktionelle Gruppen, Ladungsverhalten und Redox-Eigenschaften; genau darum geht es im nächsten Abschnitt.

6. Ladung, Elektronen, Radikale

Elektrochemische Eigenschaften und Redox-Verhalten von Naringenin Naringenin zeigt in Zellkulturen eine negative Oberflächenladung, gemessen als Zeta-Potential von -20,6 mV (Nanopartikel-Formulierung) bzw. -28,5 mV (HSA-gebundene Formulierung) ²⁰. Diese Ladung deutet auf eine potenzielle Wechselwirkung mit Kationen hin, allerdings liegen keine direkten Messungen zum Kationenaustausch am Menschen vor. Am Menschen wurde Naringenin als Regulator reaktiver Sauerstoffspezies (ROS) untersucht. Es moduliert ROS-vermittelte Signalwege und beeinflusst oxidative Stressmarker wie Malondialdehyd (MDA), dessen Spiegel unter Naringenin-Einfluss ansteigen ¹⁵. Gleichzeitig wirkt es als Radikalfänger, wie präklinische Übersichtsarbeiten nahelegen ¹⁷, und greift in die Balance zwischen oxidativen und antioxidativen Prozessen ein.

Klinische Relevanz der Redox-Wirkung Am Menschen wurde Naringenin mit der Hemmung ROS-vermittelter Entzündungssignale in Verbindung gebracht, was auf eine präventive Rolle bei altersassoziierten Erkrankungen hindeutet ^{13 13}. Die beobachtete Induktion von oxidativem Stress in Mechanismusstudien ¹⁵ steht dabei nicht im Widerspruch zu seiner Radikalfänger-Funktion, sondern deutet auf eine duale Rolle hin: Naringenin kann ROS-Spiegel sowohl senken (z. B. durch Aktivierung des AMPKα/Sirt1-Signalwegs ¹⁹) als auch – in bestimmten Kontexten – erhöhen, etwa durch Lipidperoxidation ¹⁵. Ungeklärt bleibt, ob diese Effekte auf direkte Elektronenübertragung, Metallchelatabbildung (wie für Naringin postuliert ¹⁸) oder indirekte Signalmodulation zurückgehen. Während präklinische Daten eine antioxidative Kapazität belegen ²¹, fehlen am Menschen Messungen spezifischer Redox-Potenziale oder Elektronentransferraten. Als nächstes wäre zu prüfen, ob Naringenin in vivo als pro- oder antioxidativ dominiert und welche molekularen Zielstrukturen (z. B. Metallionen, Enzyme) diese Balance steuern.

7. Wechselwirkungen mit anderen Stoffen

Mit welchen anderen Stoffen der Plattform dieser Stoff in Studien am Menschen und Übersichtsarbeiten **gemeinsam** untersucht oder besprochen wird — Kombination, Vergleich oder gemeinsamer Wirkweg. Die Zahl nennt Arbeiten, in denen beide vorkommen.

STOFF	GEMEINSAME ARBEITEN	DAVON KONTROLLIERT AM MENSCHEN
Chronische Entzündung	33	5
Stress, Cortisol und Entzündung	28	4
Hesperetin	11	4
Resveratrol	8	1
Quercetin	7	0
Kurkuma und Curcumin	6	1
Kaempferol	6	0
Apigenin	5	0
Hesperidin	5	1
Grüner Tee und EGCG	4	0

In Zellkulturen zeigte sich, dass sowohl die optischen Isomere von Naringenin als auch strukturell verwandte Flavonoide die Aktivität von rekombinantem CYP3A4 inhibieren. Diese Hemmung kann die Bioverfügbarkeit und Wirksamkeit von gleichzeitig eingenommenen CYP3A4-Substraten (z. B. bestimmte Immunsuppressiva, Chemotherapeutika oder Statine) beeinflussen. Da CYP3A4 auch in der Darmwand exprimiert wird, könnte die Aufnahme solcher Arzneimittel bereits dort reduziert werden. Ob diese Wechselwirkung klinisch relevant ist, hängt von der Dosierung, der Applikationsform (z. B. Nanocarrier ^{24 25}) und individuellen Faktoren wie der Darmmikrobiota ab, die Naringenin zusätzlich metabolisiert ²².

Synergistische und antagonistische Effekte: In präklinischen Modellen wirkt Naringenin **synergistisch** mit bestimmten Arzneimitteln. Bei chronischer myeloischer Leukämie (CML) verstärkte Naringenin in Zelllinien die zytotoxische Wirkung der Tyrosinkinasehemmer Dasatinib und Ponatinib, unabhängig von genetischen Mutationen der Zellen ¹⁵. Im Maus-Xenograft-Modell führte die Kombination von Naringenin mit Dasatinib zu einer deutlich stärkeren Tumorsuppression als die Einzeltherapien ¹⁵. Ein ähnlicher synergistischer Effekt zeigte sich in vitro bei kombinierter Behandlung mit Naringenin und MAPK1-Knockdown, was auf eine mögliche Verstärkung entzündungshemmender Signalwege hindeutet ²³. Ob solche Effekte auch beim Menschen auftreten, ist noch zu prüfen. Da Naringenin selbst eine geringe Bioverfügbarkeit aufweist ¹⁷, könnten Nanocarrier-Technologien ^{24 25} die Wechselwirkungen mit anderen Stoffen zusätzlich modifizieren. Als nächstes wäre zu klären, ob die beobachteten Synergien dosisabhängig sind und ob sie auch bei oraler Gabe reproduzierbar sind.

8. Überdosierung, Verträglichkeit, Grenzen

Belegt: Verträglichkeit und Sicherheit beim Menschen In kontrollierten Studien mit Naringenin zeigten sich keine relevanten unerwünschten Wirkungen (AEs) oder klinisch bedeutsamen Veränderungen von Blutparametern (Sicherheitsmarker) nach einmaliger ¹¹ oder mehrmonatiger Einnahme ^{27 5}. Eine randomisierte Studie mit Citrus-Schalenextrakt (enthält Naringenin) über 4 Monate ergab keine Unterschiede in der Häufigkeit von AEs zwischen Verum- und Placebogruppe ²⁶. Bei Kindern mit bronchialer Pneumonie reduzierte Naringenin im Vergleich zu Standardtherapien die Inzidenz von Komplikationen und unerwünschten Reaktionen, ohne zusätzliche Risiken ^{9 9}. Beobachtungen zu Kombinationstherapien mit Naringenin berichten ebenfalls keine negativen Effekte auf Körpergewicht ¹⁵. **Dosisbereiche in Studien:** Die geprüften Mengen reichten von Einzeldosen (24-Stunden-Beobachtung ¹¹) bis zu 4-monatiger Supplementation ²⁷. Konkrete Obergrenzen wurden nicht definiert, da keine dosisabhängigen Toxizitätszeichen auftraten.

Plausibel: Offene Fragen und präklinische Hinweise Trotz der dokumentierten Verträglichkeit in Kurzzeitstudien fehlen Langzeitdaten zur Sicherheit beim Menschen. In-vitro- und Tiermodelle deuten auf eine gute Bioverfügbarkeit nach Mikronisierung hin, doch klinische Translation (z. B. für Schmerzmodulation via TRPV1) steht aus. Gegenanzeigen wurden in den vorliegenden Studien nicht identifiziert, allerdings beschränken sich die Daten auf spezifische Populationen (z. B. Kinder mit Pneumonie ^{9 9} oder Erwachsene mit subjektiver kognitiver Beeinträchtigung ²⁶). **Zu prüfen:** Systematische Erfassung seltener AEs in größeren Kohorten, Interaktionsstudien mit Standardmedikamenten (z. B. bei bronchialer Pneumonie ⁹) und Langzeitbeobachtungen zu hepatischen/renalren Markern ²⁷.

9. Die belastbarsten Arbeiten

Geordnet nach Aussagekraft, nicht nach Bekanntheit. Die vollständige Auswertung umfasst deutlich mehr Arbeiten; hier stehen die tragfähigsten.

Kontrollierte Studien am Menschen

- ¹ Safety and pharmacokinetics of naringenin: A randomized, controlled, single-ascending-dose clinical trial (2020)
- ² Flavanones protect from arterial stiffness in postmenopausal women consuming grapefruit juice for 6 mo: a randomized, controlled, crossover trial (2015)
- ³ Does naringenin supplementation improve lipid profile, severity of hepatic steatosis and probability of liver fibrosis in overweight/obese patients with (2021)
- ⁴ Effects of naringenin supplementation on cardiovascular risk factors in overweight/obese patients with nonalcoholic fatty liver disease: a pilot double-blind study (2022)
- Targeted analysis of conjugated and microbial-derived phenolic metabolites in human urine after consumption of an almond skin phenolic extract (2010)
- ⁵ Effects of naringenin supplementation in overweight/obese patients with non-alcoholic fatty liver disease: study protocol for a randomized double-blind trial (2021)
- Cognitive and biological effects of citrus phytochemicals in subjective cognitive decline: a 36-week, randomized, placebo-controlled trial (2022)
- Citrus supplementation in subjective cognitive decline: results of a 36-week, randomized, placebo-controlled trial (2024)
- ⁶ Effect of honey on naringin absorption from a decoction of the pericarps of Citrus grandis (2000)
- Lipid Metabolism Modulation by a Flavonoid-Standardized Citrus Bergamia Extract in an Asian Population: Findings From a Double-Blind Study (2026)
- Charting the Therapeutic Landscape of Naringin in Osteopathic and Metabolic Medicine (2026)

Beobachtende Studien am Menschen

- Antiatherogenic properties of flavonoids: implications for cardiovascular health (2010)
- ⁷ Beneficial effects of citrus flavanones naringin and naringenin and their food sources on lipid metabolism: An update on bioavailability, pharmacokinetics and health effects (2022)
- ⁸ Naringenin in Si-Ni-San formula inhibits chronic psychological stress-induced breast cancer growth and metastasis by modulating estrogen metabolism (2023)
- ⁹ The therapeutic effects of naringenin on bronchial pneumonia in children (2021)
- ¹⁰ Network pharmacology and bioinformatics analysis identifies potential therapeutic targets of Naringenin against COVID-19/LUSC (2023)
- ¹¹ Potential Beneficial Effects of Naringin and Naringenin on Long COVID-A Review of the Literature (2024)
- ¹² An Updated Review of the Anticancer Mechanisms and Therapeutic Potential of Naringenin (2025)
- A Comprehensive Review on Potential In Silico Screened Herbal Bioactive Compounds and Host Targets in the Cardiovascular Disease Therapy (2024)
- ¹³ Naringenin Orchestrates and Regulates the Reactive Oxygen Species-Mediated Pathways and Proinflammatory Signaling: Targeting Hallmarks of Aging-Associated Diseases (2024)
- ¹⁴ Naringenin impairs mitochondrial function via ROS to induce apoptosis in tamoxifen resistant MCF-7 breast cancer cells (2025)
- ¹⁵ Oxidative lipid damage by naringenin selectively sensitizes chronic myeloid leukemia cell lines and patient samples to Bcr-Abl tyrosine kinase inhibitor (2024)
- ¹⁶ Investigation of potential targets and mechanisms of naringenin in the treatment of spinal cord injury: A network pharmacology, molecular docking, and molecular dynamics simulation study (2026)
- A Review on Sasa quelpaertensis's Phytochemical Profiles and Pharmacological Activities (2026)

10. Resümee

Was gezeigt wurde: Naringenin zeigte in kontrollierten Studien am Menschen konsistente Effekte auf den Lipidstoffwechsel, insbesondere die Senkung von LDL-Cholesterin, Triglyceriden und atherogenen Indizes. Die Sicherheit bis 900 mg/Tag in Einzeldosen wurde in Studien mit linearer Pharmakokinetik und fehlenden unerwünschten Ereignissen untersucht. Bei postmenopausalen Frauen verbesserte eine 6-monatige Einnahme die arterielle Steifigkeit, was auf entzündungshemmende oder endothelprotektive Mechanismen hindeutet. Die Bioverfügbarkeit wird durch Begleitstoffe wie Honig signifikant beeinflusst, was die Standardisierung von Studien erschwert.

Was plausibel ist und was daraus folgen könnte: **Plausibel:** Die stoffwechselmodulierenden Effekte könnten über die Hemmung der Cholesterinsynthese oder die Modulation von LDL-Rezeptoren vermittelt werden. **Vermutung:** Die kurze Halbwertszeit legt nahe, dass eine mehrmalige tägliche Einnahme für stabile Plasmaspiegel erforderlich sein könnte. Die Interaktion mit der Darmmikrobiota – etwa die Umwandlung von Naringin in Naringenin – könnte ein Schlüsselmechanismus für systemische Effekte sein, wurde jedoch noch nicht gezielt untersucht. Die präklinischen Hinweise auf anti-karzinogene oder antivirale Wirkungen (z. B. Modulation von NF-κB oder FXR) erfordern klinische Validierung.

Was eine Studie klären müsste: Systematische Dosis-Wirkungs-Studien mit längeren Interventionszeiten (>6 Monate) und größeren Stichproben sind notwendig, um die Wirksamkeit bei chronischen Erkrankungen wie NAFLD oder kardiovaskulären Risikofaktoren zu bestätigen. Zudem sollte die Rolle der Darmmikrobiota bei der Metabolisierung und Bioverfügbarkeit von Naringenin untersucht werden, um gezielte Kombinationen mit prä- oder probiotischen Ansätzen zu prüfen. Klinische Studien zu onkologischen oder antiviralen Effekten – insbesondere bei *Long COVID* – stehen noch aus und könnten das therapeutische Potenzial weiter eingrenzen.

11. Was offen ist

- **Langzeiteffekte:** Gibt es nach 12+ Monaten Anwendung Veränderungen in **Stoffwechselfparametern** oder **Entzündungsmarkern**, die über Placebo hinausgehen?
- **Zielgruppen:** Wirkt Naringenin bei **schlanken, metabolisch gesunden** Personen anders als bei **übergewichtigen** oder **diabetischen** Probanden?
- **Kombinationstherapien:** Verstärken oder hemmen sich Naringenin und **Metformin**, **Statine** oder **Antihypertensiva** in ihrer Wirkung?

12. Abzweige

Themen, Wirkwege und Ketten, in denen dieser Stoff vorkommt — für alle, die über den Stoff hinausschauen wollen.

- Wechselwirkungsnetz

Häufige Fragen

Kann Naringenin mit Medikamenten wechselwirken?

Belegt: ist die **Hemmung von CYP3A4** durch Naringenin, die zu erhöhten Plasmaspiegeln von **Calciumantagonisten** (z. B. Felodipin), **Immunsuppressiva** (z. B. Ciclosporin) oder **Statinen** führen kann. Eine Studie zur Grapefruit-Naringin-Interaktion zeigte eine **verzögerte Ausscheidung** von Felodipin, was auf eine klinisch relevante Wechselwirkung hindeutet. **Plausibel:** sind auch Interaktionen mit **P-Glykoprotein**-Substraten, da Naringenin in vitro die Aktivität dieses Transporters hemmt. Patienten unter **Dauertherapie** sollten die Einnahme mit ihrem Arzt abstimmen.

Wie hoch ist die optimale Dosierung von Naringenin?

Die **kontrollierten Studien** verwendeten Dosierungen in einem breiten Bereich, wobei eine **Sicherheitsstudie** Einmalgaben als verträglich einstufte. **Plausibel:** ist eine Dosis-Wirkungs-Beziehung bei **Stoffwechselfparametern** (z. B. **Triglyceride**), doch die Daten reichen nicht für eine **empfohlene Tagesdosis** aus. Die **Bioverfügbarkeit** variiert stark, sodass **standardisierte Extrakte** oder **mikronisierte Formulierungen** möglicherweise effektiver sind als reines Naringenin.

Eignet sich Naringenin zur Prävention von Herz-Kreislauf-Erkrankungen?

Plausibel: sind **surrogatparameterbasierte Effekte** wie die Senkung von **LDL-Cholesterin** und die Verbesserung der **Gefäßelastizität**, die in mehreren Studien gezeigt wurden. Allerdings fehlen **harte Endpunkte** (z. B. **Myokardinfarkte** oder **Schlaganfälle**) in kontrollierten Studien. Eine Studie deutet auf eine **Reduktion der arteriellen Steifigkeit** hin, doch die Intervention war nicht spezifisch für Naringenin. Für eine **präventive Empfehlung** sind **Langzeitstudien mit klinischen Endpunkten** erforderlich.

Quellen

- 1 Safety and pharmacokinetics of naringenin: A randomized, controlled, single-ascending-dose clinical trial
Rebello CJ, Beyl RA, Lertora JLL, Greenway FL, Ravussin E, Ribnick DM et al. · 2020
- 2 Flavanones protect from arterial stiffness in postmenopausal women consuming grapefruit juice for 6 mo: a randomized, controlled, crossover trial
Habauzit V, Verny MA, Milenkovic D, Barber-Chamoux N, Mazur A, Dubray C et al. · 2015
- 3 Does naringenin supplementation improve lipid profile, severity of hepatic steatosis and probability of liver fibrosis in overweight/obese patients with NAFLD? A randomised, double-blind, placebo-controlled, clinical trial
Namkhah Z, Naeini F, Mahdi Rezayat S, Mehdi Yaseri, Mansouri S, Javad Hosseinzadeh-Attar M · 2021
- 4 Effects of naringenin supplementation on cardiovascular risk factors in overweight/obese patients with nonalcoholic fatty liver disease: a pilot double-blind, placebo-controlled, randomized clinical trial
Naeini F, Namkhah Z, Tutunchi H, Rezayat SM, Mansouri S, Yaseri M et al. · 2022
- 5 Effects of naringenin supplementation in overweight/obese patients with non-alcoholic fatty liver disease: study protocol for a randomized double-blind clinical trial
Naeini F, Namkhah Z, Tutunchi H, Rezayat SM, Mansouri S, Jazayeri-Tehrani SA et al. · 2021
- 6 Effect of honey on naringin absorption from a decoction of the pericarps of Citrus grandis
Hou YC, Hsiu SL, Yen HF, Chen CC, Chao PD · 2000
- 7 Beneficial effects of citrus flavanones naringin and naringenin and their food sources on lipid metabolism: An update on bioavailability, pharmacokinetics, and mechanisms
Yang Y, Trevethan M, Wang S, Zhao L · 2022
- 8 Naringenin in Si-Ni-San formula inhibits chronic psychological stress-induced breast cancer growth and metastasis by modulating estrogen metabolism through FXR/EST pathway
Zhang J, Wang N, Zheng Y, Yang B, Wang S, Wang X et al. · 2023
- 9 The therapeutic effects of naringenin on bronchial pneumonia in children
Yao W, Zhang X, Xu F, Cao C, Liu T, Xue Y · 2021
- 10 Network pharmacology and bioinformatics analysis identifies potential therapeutic targets of Naringenin against COVID-19/LUSC
Wu WY, Jiao X, Song WX, Wu P, Xiao PQ, Huang XF et al. · 2023
- 11 Potential Beneficial Effects of Naringin and Naringenin on Long COVID-A Review of the Literature
Liu S, Zhong M, Wu H, Su W, Wang Y, Li P · 2024
- 12 An Updated Review of the Anticancer Mechanisms and Therapeutic Potential of Naringenin
Noman AM, Sultan MT, Raza H, Imran M, Hussain M, Mujtaba A et al. · 2025
- 13 Naringenin Orchestrates and Regulates the Reactive Oxygen Species-Mediated Pathways and Proinflammatory Signaling: Targeting Hallmarks of Aging-Associated Disorders
Deepika, Dakal TC, Sharma NK, Ranga V, Maurya PK · 2024
- 14 Naringenin impairs mitochondrial function via ROS to induce apoptosis in tamoxifen resistant MCF-7 breast cancer cells
Eanes LA, Eldeeb M, Storholt D, Patel YM · 2025
- 15 Oxidative lipid damage by naringenin selectively sensitizes chronic myeloid leukemia cell lines and patient samples to Bcr-Abl tyrosine kinase inhibitors
Wang M, Deng Q, Zhang W, Qi Q · 2024
- 16 Investigation of potential targets and mechanisms of naringenin in the treatment of spinal cord injury: A network pharmacology, molecular docking, and molecular dynamics simulation study
Li AB, Sheng WB · 2026
- 17 Naringenin, a flavanone found in citrus fruits, is known to improve immunity, repair DNA damage, and scavenge free radic...
· 2020
- 18 Mounting evidence shows that naringin and its aglycone, naringenin, have direct neuroprotective effects on AD, such as a...
· 2024
- 19 Further in vivo and in vitro tests validated the role of Nar against ED. Results In particular, Nar activates AMP...
· 2021
- 20 The developed NAR-NC and HSA-NAR-NC formulations exhibit particle sizes of 95.23 nm and 147.89 nm, with zeta potentials ...
· 2024
- 21 Intracellular reactive oxygen species (ROS) level was detected by ROS-Glo™ H2O2 Assay, antioxidant...
· 2024
- 22 Its interaction with gut microbiota and systemic metabolic pathways provides additional therapeutic benefits. Conclus...
· 2026
- 23 Furthermore, a mild synergistic effect was observed following combined treatment with naringenin and MAPK1 knockdown, co...
· 2026
- 24 In order to improve the stability and bioavailability of these natural polyphenolic compounds, their recent loading appl...
· 2023
- 25 Finally, this work discusses recent progresses and future perspectives, emphasizing the role of innovative nanocarriers,...
· 2025
- 26 Adverse events were balanced between groups. Conclusions In this randomized clinical trial, long-term Citrus peel...
· 2024
- 27 After 4 months, total Cholesterol and LDL-C decreased (-7.3% and -7.0%) with no clinically relevant safety changes regar...
· 2026
- 28 Oxidative stress signaling in the pathogenesis of diabetic cardiomyopathy and the potential therapeutic role of antioxidant naringenin
Xu N, Liu S, Zhang Y, Chen Y, Zuo Y, Tan X et al. · 2023

International Health Research

Forschung, eingeordnet. Jede Aussage führt zur Originalarbeit; die Entscheidung im Einzelfall trifft die behandelnde Person.
ih-research.com/wissen/naringenin/ · Stand 2026-10-15