



DOSSIER · NATURSTOFF

Xanthohumol

Xanthohumol ist ein **prenyliertes Flavonoid** aus Hopfen, das seit 2007 in einer erheblichen Zahl von Arbeiten untersucht wird. Die Forschung konzentriert sich auf **Entzündungshemmung** und **Darmgesundheit**, doch die meisten Studien sind grundlagenorientiert. Die Humanstudien zeigen erste Hinweise auf Sicherheit und Bioverfügbarkeit, bleiben aber methodisch begrenzt.

140

STUDIEN
INSGESAMT

21

AM MENSCHEN

10

DAVON
KONTROLLIERT

3

AN TIEREN

42

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

Xanthohumol auf einen Blick

HERKUNFT:

Xanthohumol ist ein prenyliertes Flavonoid aus der Gruppe der Chalcone, das vor allem in Hopfen (*Humulus lupulus*) vorkommt. Es zeichnet sich durch eine Isoprenoid-Seitenkette aus, die seine Lipophilie und Zellmembranpassage verbessert. Natürlich dient es der Pflanze als Schutz vor oxidativem Stress und Pathogenen, wird aber auch synthetisch hergestellt oder aus Hopfenextrakten angereichert.

STUDIENLAGE:

140 ausgewertete Arbeiten · 10 kontrollierte Studien am Menschen · 11 Beobachtungsstudien · 9 Übersichtsarbeiten · 3 Tierversuche · 33 Zellkulturarbeiten

STÄRKSTE BELEGE:

- Entzündungshemmung Kontrollierte Studien zeigen, dass Xanthohumol (12 mg/Tag) oxidativen DNA-Schaden in Lymphozyten reduziert und die Ausscheidung von 8-Oxo-7,8-dihydro-2'-desoxyguanosin im Urin verringert (präklinische Surrogatparameter). Bei COVID-19-Patienten lieferte eine klinische Studie Hinweise auf eine Reduktion der Mortalität (20 % vs. 48 %) und Entzündungsmarker wie IL-6 und CRP.
- Darm und Mikrobiom:** Die XMaS-Studienreihe liefert Hinweise auf eine enterotypabhängige Modulation der Darmmikrobiota durch Xanthohumol, insbesondere bei *Prevotella*- und *Ruminococcus*-Enterotypen. Veränderungen im Gallensäuremetabolismus deuten auf individuelle Wechselwirkungen hin, deren klinische Relevanz jedoch unklar bleibt.
- Bioverfügbarkeit Mizellare Formulierungen von Xanthohumol erhöhen die Bioverfügbarkeit um das 9-Fache im Vergleich zu nativen Zubereitungen. Trotz verbesserter Aufnahme zeigten sich keine akuten Effekte auf Ruheenergieumsatz, Blutdruck oder Herzfrequenz.
- Virale Infekte In vitro hemmt Xanthohumol die Hauptprotease von SARS-CoV-2 ($IC_{50} = 1,53 \mu M$, präklinisch). Die Wirkung am Menschen ist nicht untersucht. Eine klinische Studie bei COVID-19-Patienten lieferte Hinweise auf eine Reduktion der Mortalität und Entzündungsmarker.

GRENZEN:

- Die klinische Relevanz der Mikrobiom-Modulation durch Xanthohumol ist unklar, da Langzeitstudien fehlen und individuelle Unterschiede in der Darmflora die Wirksamkeit beeinflussen.
- Trotz verbesserter Bioverfügbarkeit mizellarer Formulierungen gibt es keine klinischen Daten zu kardioprotektiven Effekten oder messbaren Wirkungen auf kardiovaskuläre Risikofaktoren.
- Präklinische Daten zu antikanzerogenen Effekten liefern Hinweise, doch stehen Humanstudien zur Prüfung einer Anwendung als adjuvante Krebstherapie noch aus.

EINORDNUNG:

Xanthohumol, ein prenyliertes Flavonoid aus Hopfen, zeigte in kontrollierten Humanstudien antioxidative und entzündungshemmende Effekte. Die klinische Relevanz dieser Befunde ist durch begrenzte Bioverfügbarkeit und individuelle Unterschiede in der Darmmikrobiota eingeschränkt.

1. Was Xanthohumol ist und wie es wirkt

Xanthohumol ist ein sekundärer Pflanzenstoff aus der Gruppe der **Chalcone**, der vor allem in Hopfen (*Humulus lupulus*) vorkommt. Es zählt zu den **prenylierten Flavonoiden**, die durch eine zusätzliche Isoprenoid-Seitenkette charakterisiert sind. Diese Struktur verleiht Xanthohumol eine höhere **Lipophilie** und damit eine bessere Zellmembranpassage als viele andere Polyphenole. Natürlich kommt es in Hopfendolden vor, wird aber auch synthetisch hergestellt oder aus Hopfenextrakten angereichert. In der Pflanze dient es vermutlich als Schutz vor oxidativem Stress und Pathogenen. Für die Forschung ist besonders seine **Interaktion mit Signalwegen** relevant, darunter NF- κ B, Nrf2 und AMPK, die Entzündungsprozesse, Zellschutz und Stoffwechsel regulieren.

Der für alle Studien entscheidende Punkt ist die **Bioverfügbarkeit**. Xanthohumol wird im Darm nur begrenzt resorbiert und unterliegt einem starken **First-Pass-Effekt** in der Leber, wo es zu Glucuroniden und Sulfaten metabolisiert wird. Die **mikrobielle Umwandlung** im Darm spielt eine zentrale Rolle: Bakterien wie *Eubacterium ramulus* können Xanthohumol zu **Isoxanthohumol** und anderen Metaboliten abbauen, die teilweise eine höhere Bioaktivität aufweisen. Die **Formulierung** (z. B. als Extrakt oder in Liposomen) beeinflusst die Aufnahme ebenso wie die **Darmmikrobiota** des Einzelnen. Diese Variabilität erklärt, warum kontrollierte Studien oft unterschiedliche Ergebnisse zeigen – selbst bei identischer Dosierung.

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:

ANWENDUNGSGBEIT	KONTROLLIERTE STUDIEN
Entzündungsgeschehen	7
Darm und Mikrobiom	5
Sicherheit und Verträglichkeit	4
Immunsystem	4

ANWENDUNGSGEBIET	KONTROLLIERTE STUDIEN
Oxidativer Stress	3
Stoffwechsel	3
Aufnahme und Verfügbarkeit	2
Herz und Kreislauf	1

Entzündungsgeschehen

PLAUSIBEL Eine randomisierte Crossover-Studie mit 22 gesunden Teilnehmern untersuchte die Wirkung einer Getränkezubereitung mit Xanthohumol (12 mg/Tag) auf oxidativen DNA-Schaden in Lymphozyten. Nach der Intervention zeigte sich eine Abnahme oxidativ geschädigter Purine sowie ein Schutz vor reaktiven Sauerstoffspezies-induzierten DNA-Schäden. Die Ausscheidung von 8-Oxo-7,8-dihydro-2'-desoxyguanosin und 8-Oxoguanosin im Urin war reduziert. Die Studie liefert einen Hinweis auf mögliche DNA-protektive Effekte der Zubereitung. Andere biochemische Parameter wie Redoxstatus, Hormonhaushalt oder Lipid- und Glukosestoffwechsel blieben unverändert ¹.

Obwohl sich die Gesamtzusammensetzung des Mikrobioms nicht signifikant änderte, zeigte sich eine enterotypabhängige Modulation einzelner Taxa, insbesondere bei *Prevotella*- und *Ruminococcus*-Enterotypen. Zudem wurden Veränderungen im Gallensäuremetabolismus beobachtet, was auf eine individuelle Wechselwirkung zwischen Xanthohumol und dem Mikrobiom hindeutet. Die Bioverfügbarkeit der Xanthohumol-Metaboliten variierte stark zwischen den Teilnehmern ³.

PLAUSIBEL Eine randomisierte, kontrollierte Studie mit 50 kritisch kranken COVID-19-Patienten ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 150$) untersuchte die Wirkung eines *Humulus lupulus*-Extrakts mit hohem Xanthohumol-Anteil (4,5 mg/kg Körpergewicht/Tag über 7 Tage) auf Entzündungsmarker. Im Vergleich zur Placebogruppe zeigte die Extrakt-Gruppe eine signifikant niedrigere 28-Tage-Mortalität (20 % vs. 48 %, $p < 0,05$) sowie eine kürzere klinische Verlaufsduer. Die Studie liefert einen Hinweis auf eine mögliche Wirkung des Extrakts. Die Entzündungsparameter IL-6, Neutrophilen-Lymphozyten-Ratio (NLR), Thrombozyten-Lymphozyten-Ratio (PLR), CRP und D-Dimer waren in der Extrakt-Gruppe reduziert ⁶.

PLAUSIBEL Die präklinischen und klinischen Daten deuten darauf hin, dass Xanthohumol entzündungshemmende und antioxidative Effekte besitzt, die sich in verschiedenen Populationen (gesunde Erwachsene, COVID-19-Patienten) zeigen. Die enterotypabhängige Modulation des Mikrobioms ³ legt nahe, dass individuelle Unterschiede in der Darmflora die Wirksamkeit beeinflussen könnten. Was fehlt, sind Langzeitstudien zur Klärung der klinischen Relevanz dieser Effekte bei chronisch-entzündlichen Erkrankungen.

Darm und Mikrobiom

Es gab keine klinisch relevanten Unterschiede zwischen der Xanthohumol- und der Placebogruppe hinsichtlich Laborparametern, Körpergewicht, Vitalzeichen oder gesundheitsbezogener Lebensqualität. Leichte unerwünschte Ereignisse traten in beiden Gruppen auf, ohne schwerwiegende oder FDA-definierte ernsthafte Ereignisse ².

VERMUTUNG Die beobachtete enterotypabhängige Modulation des Mikrobioms durch Xanthohumol ³ könnte auf eine präbiotische Wirkung hindeuten, die jedoch stark von der individuellen Darmflora abhängt. Ob diese Effekte langfristig zu einer Verbesserung der Darmgesundheit führen, bleibt eine offene Frage. Es fehlen Studien, die die funktionellen Konsequenzen dieser Mikrobiomveränderungen systematisch untersuchen.

Herz und Kreislauf

PLAUSIBEL Eine randomisierte Crossover-Studie untersuchte die Bioverfügbarkeit von Xanthohumol in zwei Dosierungen (86 mg und 172 mg) in nativer und mizellarer Form. Die mizellare Zubereitung führte zu einer etwa 9-fach höheren Bioverfügbarkeit (AUC und maximale Plasmakonzentration, $p < 0,001$) im Vergleich zur nativen Form. Eine anschließende Bioaktivitätsstudie mit 172 mg mizellarem Xanthohumol zeigte jedoch keine akuten Effekte auf den Ruheenergieumsatz, Blutdruck oder Herzfrequenz ⁷.

VERMUTUNG Die verbesserte Bioverfügbarkeit mizellarer Xanthohumol-Formulierungen ⁷ könnte die Grundlage für zukünftige Studien zu kardioprotektiven Effekten bilden. Allerdings fehlen derzeit klinische Daten, die zeigen, ob diese erhöhte Bioverfügbarkeit auch zu messbaren Wirkungen auf kardiovaskuläre Risikofaktoren führt.

Virale Infekte

PLAUSIBEL Eine randomisierte Studie mit 50 kritisch kranken COVID-19-Patienten zeigte, dass die Gabe von Xanthohumol (4,5 mg/kg Körpergewicht/Tag über 7 Tage) die 28-Tage-Mortalität signifikant senkte (20 % vs. 48 %, $p < 0,05$) und den klinischen Verlauf verkürzte. Die Entzündungsmarker IL-6, NLR, PLR, CRP und D-Dimer waren in der Xanthohumol-Gruppe reduziert ⁸.

PLAUSIBEL In vitro-Studien zeigten, dass Xanthohumol die Hauptprotease (M_{pro}) verschiedener Coronaviren hemmt, darunter SARS-CoV-2 ($\text{IC}_{50} = 1,53 \mu\text{M}$) und das porcine epidemische Diarrhoe-Virus (PEDV, $\text{IC}_{50} = 7,51 \mu\text{M}$). Die Vorbehandlung mit Xanthohumol hemmte präklinisch die Replikation von SARS-CoV-2 und PEDV in Vero-E6-Zellen. Eine antivirale Wirkung am Menschen ist nicht untersucht ¹⁴.

Allerdings fehlen klinische Studien, die diese Effekte bei anderen viralen Erkrankungen als COVID-19 untersuchen.

Stoffwechsel

PLAUSIBEL Präklinische Studien deuten darauf hin, dass Xanthohumol hypoglykämische, antihyperlipidämische und antiobesitogene Effekte besitzt. In Tiermodellen verbesserte Xanthohumol den Lipidstoffwechsel, die Glukosetoleranz und das Körpergewicht. Diese präklinischen Effekte könnten auf eine Modulation des Fettstoffwechsels zurückzuführen sein. Eine Wirkung am Menschen ist nicht untersucht ¹¹.

VERMUTUNG Die stoffwechselmodulierenden Effekte von Xanthohumol und verwandten Hopfenverbindungen ¹¹ könnten potenziell bei der Prävention und Therapie des metabolischen Syndroms genutzt werden. Kontrollierte Humanstudien, die diese Effekte systematisch untersuchen, stehen noch aus.

Onkologie

PLAUSIBEL In vitro-Studien zeigen präklinisch, dass Xanthohumol das Wachstum und die Proliferation von Krebszellen über die Modulation mehrerer Signalwege (Akt, AMPK, ERK, NF-κB, STAT3) und Proteine (Notch1, Caspasen, MMPs, Bcl-2, Cyclin D1) hemmt. Eine Wirkung am Menschen ist nicht untersucht.

PLAUSIBEL In präklinischen Studien (Zellkultur und Tiermodelle) hemmte Xanthohumol an Ösophaguskarzinom-Zelllinien (KYSE70, 450, 510) das Zellwachstum, induzierte Apoptose und führte zu einem Zellzyklusarrest in der G1-Phase. In Patient-derived Xenografts (PDX) mit hoher AKT-Expression reduzierte Xanthohumol das Tumolvolumen und -gewicht, während es bei niedriger AKT-Expression keine Wirkung zeigte. Die Wirkung am Menschen ist nicht untersucht.

VERMUTUNG Präklinische Daten deuten auf ein mögliches antikanzerogenes Potenzial von Xanthohumol hin, das jedoch stark vom zellulären Kontext abhängt. Klinische Studien, die diese Effekte am Menschen untersuchen und klären, ob Xanthohumol als adjuvante Therapie bei Krebs eingesetzt werden kann, stehen noch aus.

Oxidativer Stress

PLAUSIBEL Eine kontrollierte Humanstudie (n=22) zeigte, dass Xanthohumol (12 mg/Tag) oxidativen DNA-Schaden in Lymphozyten reduziert und die Ausscheidung von 8-Oxo-7,8-dihydro-2'-desoxyguanosin und 8-Oxoguanosin im Urin verringert, was auf eine antioxidative Wirkung auf zellulärer Ebene hindeutet ¹.

PLAUSIBEL Theoretische und präklinische Studien deuten darauf hin, dass die benzylic-allylischen Wasserstoffatome in prenylierten Chalconen wie Xanthohumol eine wichtige Rolle bei der antioxidativen Wirkung spielen könnten. Diese Positionen sind thermodynamisch bevorzugte Angriffspunkte für freie Radikale, was die hohe Radikalfängerkapazität von Xanthohumol in vitro erklären könnte.

Es fehlen jedoch Studien, die diese Effekte in klinisch relevanten Modellen systematisch untersuchen.

Gesamtbild

Die enterotypabhängige Modulation des Mikrobioms durch verschiedene Polyphenole, darunter auch Xanthohumol ³, und die verbesserte Bioverfügbarkeit mikellarer Formulierungen von Xanthohumol ⁷ eröffnen neue Perspektiven für gezielte Anwendungen.

Die klinischen Daten zu Xanthohumol sind noch begrenzt, insbesondere hinsichtlich Langzeiteffekten und der Übertragbarkeit präklinischer Ergebnisse auf den Menschen. Systematische Studien zu Dosis-Wirkungs-Beziehungen, individuellen Unterschieden in der Bioverfügbarkeit und der klinischen Relevanz bei chronischen Erkrankungen stehen aus.

Methodik der Studienlage

Die tragenden Arbeiten zu Xanthohumol umfassen kontrollierte Studien (n=10–50 Teilnehmer) mit Interventionsdauern von 7 Tagen bis 12 Wochen. Typische Endpunkte sind Entzündungsmarker (IL-6, CRP, NLR), oxidative DNA-Schäden, Mikrobiomzusammensetzung, Bioverfügbarkeit und klinische Parameter wie Mortalität oder Krankheitsverlauf. Systematisch fehlen Langzeitstudien, Dosisfindungsstudien und Untersuchungen zu Wechselwirkungen mit anderen Therapien. Zudem sind die meisten Studien an gesunden Erwachsenen oder spezifischen Patientengruppen (z. B. COVID-19, Morbus Crohn) durchgeführt worden, was die Generalisierbarkeit einschränkt.

Ist Xanthohumol ein „Wundermolekül“?

Die Bezeichnung „Wundermolekül“ (z. B. in einer Übersichtsarbeit von 2024) ist irreführend, weil sie eine

KLINISCH BELEGTE WIRKSAMKEIT

suggestiert, die es nicht gibt. Die **Grundlagenstudien** zeigen zwar **antiinflammatorische** und **antioxidative Effekte** in Zellkulturen und Tiermodellen – etwa durch Aktivierung des **Nrf2/HO-1-Signalwegs** oder Hemmung von NF-κB. Doch diese Befunde lassen sich nicht direkt auf den Menschen übertragen. Selbst die **kontrollierten Humanstudien** zur Entzündungshemmung sind **nicht placebokontrolliert doppelblind** oder haben zu kleine Fallzahlen, um statistisch robuste Aussagen zu treffen. Die **XMaS-Studien** (2020–2024) liefern zwar Hinweise auf eine **Mikrobiom-Modulation**, doch ob diese Veränderungen klinisch relevant sind, bleibt offen.

Ein weiteres Problem ist die

SELEKTIVITÄT DER FORSCHUNG

. Die meisten Studien untersuchen **Einzeleffekte** (z. B. auf Entzündungsmarker), ignorieren aber **systemische Wechselwirkungen**. Beispiel: Xanthohumol hemmt in vitro die **Aktivierung von Immunzellen**, doch ob dies im Körper zu einer **Immunsuppression** führt, wurde nie systematisch geprüft. Die **Sicherheitsstudien** zeigen zwar keine schweren Nebenwirkungen, doch Langzeitdaten stehen aus. Die **Bioverfügbarkeit** ist ein weiterer kritischer Punkt: Selbst wenn Xanthohumol in vitro wirksam ist, erreicht es im Körper oft nicht die notwendigen Konzentrationen. Die **Formulierungsforschung** (z. B. Liposomen) könnte hier Abhilfe schaffen, doch diese Ansätze sind noch nicht in Humanstudien validiert.

3. Wie belastbar die Forschung ist

Die ausgewerteten Arbeiten verteilen sich ungleich auf Grundlagenforschung und Humanstudien. Die **kontrollierten Studien am Menschen** konzentrieren sich auf **Entzündungshemmung, Darmgesundheit und Sicherheit**. Weitere Schwerpunkte sind antioxidative Effekte, Immunmodulation und Stoffwechselprozesse. Auffällig ist die **XMaS-Studienreihe** („Xanthohumol Microbiome and Signature“), die seit 2020 die Wechselwirkung mit der Darmmikrobiota untersucht. Die meistzitierten Humanstudien (2016–2024) prüften vor allem **DNA-Stabilität, Mikrobiom-Modulation und Sicherheit**, während Anwendungen bei **COVID-19 (2023)** oder **onkologischen Fragestellungen** noch am Anfang stehen.

Die kontrollierten Humanstudien zu Xanthohumol sind überwiegend **Phase-I- oder Pilotstudien**, die Sicherheit und Verträglichkeit prüfen. Die **XMaS-Studien** zeigen eine **enterotypabhängige Modulation** der Mikrobiota, doch die klinische Relevanz dieser Veränderungen ist noch zu klären. Die **Bioverfügbarkeit** variiert stark, was Dosis-Wirkungs-Analysen erschwert. Die **grundlagenorientierten Arbeiten** (z. B. zu NF-κB-Hemmung) liefern mechanistische Hinweise, deren Übertragbarkeit auf den Menschen weiterer Studien bedarf. Die **Übersichtsarbeiten** fassen das bestehende Potenzial zusammen, das durch größere klinische Studien zu bestätigen ist.

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

AUSSAGE	STUDIENLAGE
Xanthohumol wirkt antioxidativ	Belegt: In Zellkulturen und Tiermodellen hemmt Xanthohumol oxidative Prozesse über Nrf2-Aktivierung. Am Menschen: Nur wenige kontrollierte Studien,
Xanthohumol hilft bei Darmerkrankungen	Plausibel: Einige kontrollierte Studien zeigen Mikrobiom-Modulation, aber keine klinische Besserung (z. B. bei Morbus Crohn).
Xanthohumol beugt Krebs vor	Vermutung: Zellkulturstudien zeigen antiproliferative Effekte, aber keine Humanstudien zu Prävention oder Therapie.
Xanthohumol ist sicher	Belegt: Kontrollierte Studien zeigen keine schweren Nebenwirkungen, aber keine Langzeitdaten.

5. Steckbrief: Molekül und Ladung

Xanthohumol 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 von Xanthohumol – Labor- und Gewebeebene Xanthohumol (XH) wirkt als Michael-Akzeptor und induziert die NAD(P)H:Chinon-Oxidoreduktase 1 (NQO1) in menschlichem Gewebe, ein Enzym, das Chinone durch Zwei-Elektronen-Reduktion entgiftet und so den Redoxstatus stabilisiert ²². Die Verbindung beeinflusst reaktive Sauerstoffspezies (ROS) ambivalent: In Glioblastomzellen (T98G) steigert XH die ROS-Bildung und löst Apoptose aus ²³, während es in anderen Zellmodellen ROS-Level senkt. In Zellkulturen zeigt XH eine moderate Radikalfängeraktivität (25–30 % der Trolox-Referenz) gegenüber ABTS- und DPPH-Radikalen. Zudem aktiviert XH den Transkriptionsfaktor Nrf2, der zytoprotektive Gene steuert und die intrazelluläre Redoxbalance reguliert ^{24 25}. Als Nächstes wäre zu prüfen, wie sich die strukturell bedingten Radikalangriffspunkte in vivo auf die ROS-Modulation auswirken und ob die Nrf2-Induktion dosisabhängig reproduzierbar ist.

Messungen am Menschen – Redox- und DNA-Schutz In einer kontrollierten Humanstudie reduzierte die Aufnahme eines Xanthohumol-haltigen Getränks oxidativ geschädigte Purine und schützte vor ROS-induzierten DNA-Schäden. Die Ausscheidung der Biomarker 8-Oxo-7,8-dihydro-2'-desoxyguanosin und 8-Oxoguanosin im Urin sank signifikant ¹. Diese Befunde deuten auf eine systemische antioxidative Wirkung hin, die jedoch nicht direkt auf elektrochemische Mechanismen wie Kationenaustausch oder Ladungsverteilung zurückgeführt wurde. Ungeklärt bleibt, ob die beobachteten Effekte primär auf Radikalfängereigenschaften, Enzyminduktion (z. B. NQO1) oder eine Kombination beider Prozesse beruhen. Zu klären wäre, ob die im Labor identifizierten Redoxmechanismen (z. B. Nrf2-Aktivierung) auch in vivo nachweisbar sind und wie sich die Bioverfügbarkeit auf die elektrochemische Aktivität auswirkt.

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	19	7

STOFF	GEMEINSAME ARBEITEN	DAVON KONTROLLIERT AM MENSCHEN
Darmmikrobiom	9	7
Ingwer	3	1
Kurkuma und Curcumin	3	1
Traubenkern-Extrakt (OPC)	2	0
Stress, Cortisol und Entzündung	2	0

Belegt: Wechselwirkungen mit Enzymsystemen und Bioverfügbarkeit Xanthohumol (XN) zeigt in kontrollierten Humanstudien eine hohe interindividuelle Variabilität in metabolischen Profilen und Bioverfügbarkeit seiner Metaboliten³. Die Formulierung und Dosierung beeinflussen die Aufnahme signifikant, wie randomisierte Studien belegen⁷. Zudem wurde in Zellmodellen eine Hemmung des fibrotischen TGFβ1/Smad3-Signalwegs durch XN beobachtet, die durch den Nrf2-Inhibitor 385 aufgehoben wurde – ein Hinweis auf eine Wechselwirkung mit redoxsensitiven Enzymsystemen²⁵.

Plausibel: Synergien und antagonistische Effekte mit Arzneistoffen In Kombination mit Antibiotika wirkt Xanthohumol in Zellkulturen synergistisch und verstärkt deren Aktivität gegen Gram-positive und Gram-negative Bakterien, einschließlich multiresistenter Stämme^{26, 26}. Gleichzeitig zeigt XN in vitro eine antagonistische Wechselwirkung mit dem ROS-Fänger N-Acetylcystein (NAC), der die XN-induzierte Hochregulation des Nrf2-Signalwegs abschwächt²⁵. Die Hemmung der Adenylatcyclase (AC) durch XN in Tumorzellen legt nahe, dass Wechselwirkungen mit cAMP-abhängigen Arzneistoffen (z. B. β-Agonisten) möglich sind, da die AC ein zentrales Enzym in deren Wirkmechanismus darstellt. Ob diese Effekte auch in vivo auftreten, wäre durch gezielte Interaktionsstudien mit CYP-Substraten (z. B. Midazolam) und Antibiotika zu prüfen, insbesondere unter Berücksichtigung der variablen Bioverfügbarkeit^{3, 7}.

8. Überdosierung, Verträglichkeit, Grenzen

BELEGT In kontrollierten Phase-I-Studien am Menschen wurde Xanthohumol in einer Dosis von 24 mg täglich über acht Wochen untersucht. Die Studien waren triple-maskiert, placebokontrolliert und unter FDA-Aufsicht (Investigational New Drug Application) durchgeführt^{2, 5}. Neben der Verträglichkeit wurden Biomarker für Entzündung, Darmpermeabilität und Mikrobiomzusammensetzung erfasst, um mögliche Wirkmechanismen zu prüfen^{5, 5}.

PLAUSIBEL Die bisherige Datenlage beschränkt sich auf Kurzzeitanwendungen (8 Wochen) und eine feste Dosis von 24 mg/Tag. Eine Obergrenze für Xanthohumol ist nicht definiert, da Langzeitstudien oder Dosisfindungsstudien mit höheren Mengen fehlen. Gegenanzeigen wurden in den vorliegenden Studien nicht identifiziert, allerdings wurden ausschließlich gesunde Erwachsene oder Patienten mit klinisch aktiver Colitis ulcerosa (CD) eingeschlossen⁴. Als nächster Schritt wären Phase-II-Studien mit größeren Kohorten und variierenden Dosierungen erforderlich, um Toxizitätsgrenzen, kumulative Effekte und spezifische Risikogruppen zu klären^{5, 4}.

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 Impact of xanthohumol (a prenylated flavonoid from hops) on DNA stability and other health-related biochemical parameters: Results of human interventi (2016)
- ² Xanthohumol Microbiome and Signature in Healthy Adults (the XMaS Trial): Safety and Tolerability Results of a Phase I Triple-Masked, Placebo-Controlle (2021)
- ³ Gut enterotype-dependent modulation of gut microbiota and their metabolism in response to xanthohumol supplementation in healthy adults (2024)
- ⁴ Xanthohumol microbiome and signature in adults with Crohn's disease (the XMaS trial): a protocol for a phase II triple-masked, placebo-controlled clin (2022)
- ⁵ Xanthohumol microbiome and signature in healthy adults (the XMaS trial): a phase I triple-masked, placebo-controlled clinical trial (2020)
- ⁶ Humulus lupulus extract rich in xanthohumol improves the clinical course in critically ill COVID-19 patients (2023)
- Effect of a Nutrition Support Formula in Adults With Inflammatory Bowel Disease: A Pilot Study (2019)
- ⁷ The Bioavailability of Xanthohumol in Humans and the Influence of Formulation and Dose: Randomized Controlled Trial Data (2026)
- ⁸ Humulus lupulus extract rich in Xanthohumol reduces the risk of a fatal clinical course in critically ill patients treated for COVID-19 (2022)
- ⁹ Correction to: Xanthohumol microbiome and signature in healthy adults (the XMaS trial): a phase I triple-masked, placebo-controlled clinical trial (2020)

Beobachtende Studien am Menschen

- ¹⁰ Xanthohumol from Hop: Hope for cancer prevention and treatment (2021)
- ¹¹ Hop Phytochemicals and Their Potential Role in Metabolic Syndrome Prevention and Therapy (2017)
- Targeted therapy of the AKT kinase inhibits esophageal squamous cell carcinoma growth in vitro and in vivo (2019)
- ¹² The hop constituent xanthohumol exhibits hepatoprotective effects and inhibits the activation of hepatic stellate cells at different levels (2015)
- ¹³ Bioavailability and Cardiometabolic Effects of Xanthohumol: Evidence from Animal and Human Studies (2022)

- ¹⁴ Xanthohumol Is a Potent Pan-Inhibitor of Coronaviruses Targeting Main Protease (2021)
- ¹⁵ Dietary prenylated flavonoid xanthohumol alleviates oxidative damage and accelerates diabetic wound healing via Nrf2 activation (2022)
- ¹⁶ Evaluation of the Antitumour and Antiproliferative Effect of Xanthohumol-Loaded PLGA Nanoparticles on Melanoma (2021)
- ¹⁷ Xanthohumol: Anti-Inflammatory Effects in Mechanically Stimulated Periodontal Ligament Stem Cells (2024)
- ¹⁸ Is there a place for natural agents with anti-inflammatory and antioxidative properties in critically ill patients? Potential usefulness of Xanthohumol (2025)
- ¹⁹ Unlocking potentials of a prenylated flavonoid: Xanthohumol's role in combating inflammatory conditions and Rheumatic diseases (2026)

Untersuchungen an menschlichem Gewebe

- Induction of NAD(P)H:Quinone Oxidoreductase 1 (NQO1) by Glycyrrhiza Species Used for Women's Health: Differential Effects of the Michael Acceptors Iso (2015)
- ²⁰ Xanthohumol protect against acetaminophen-induced hepatotoxicity via Nrf2 activation through the AMPK/Akt/GSK3 β pathway (2023)
- ²¹ The Modulation of Phase II Drug-Metabolizing Enzymes in Proliferating and Differentiated CaCo-2 Cells by Hop-Derived Prenylflavonoids (2020)

10. Resümee

PLAUSIBEL Xanthohumol zeigte in kontrollierten Humanstudien antioxidative und entzündungshemmende Effekte, insbesondere durch Reduktion oxidativer DNA-Schäden und Senkung von Entzündungsmarkern wie IL-6 und CRP. Bei kritisch kranken COVID-19-Patienten lieferte die Gabe von Xanthohumol einen Hinweis auf eine mögliche Beeinflussung von Surrogatparametern wie 28-Tage-Mortalität. Die Bioverfügbarkeit lässt sich durch mizellare Formulierungen steigern, ohne dass akute kardiovaskuläre Effekte beobachtet wurden. Sicherheitsstudien bestätigen eine gute Verträglichkeit, allerdings ohne Langzeitdaten.

PLAUSIBEL Präklinische und klinische Daten deuten auf eine enterotypabhängige Modulation der Darmmikrobiota hin, deren klinische Relevanz jedoch noch ungeklärt ist. In vitro und in präklinischen Modellen zeigt Xanthohumol antiproliferative Effekte auf Krebszellen und eine Hemmung viraler Proteasen, doch die Wirkung am Menschen ist nicht untersucht. **Vermutung:** Die beobachteten Mikrobiomveränderungen könnten präbiotische Wirkungen entfalten, doch ob diese langfristig die Darmgesundheit verbessern, bleibt offen. Die verbesserte Bioverfügbarkeit mizellarer Formulierungen könnte zukünftig gezielte Anwendungen in der Kardioprotektion oder Stoffwechselregulation ermöglichen, sofern klinische Studien dies bestätigen.

Als nächstes zu klären sind systematische Langzeitstudien zur klinischen Relevanz der Mikrobiom-Modulation und der entzündungshemmenden Effekte bei chronischen Erkrankungen. Zudem bedarf es Dosisfindungsstudien, die individuelle Unterschiede in der Bioverfügbarkeit und Wirksamkeit berücksichtigen. Die Übertragbarkeit präklinischer Befunde – etwa zur Krebshemmung oder antiviralen Wirkung – auf den Menschen muss in kontrollierten Humanstudien geprüft werden. Schließlich sind Untersuchungen zu Wechselwirkungen mit anderen Therapien und möglichen systemischen Effekten (z. B. Immunsuppression) notwendig, um das volle Potenzial von Xanthohumol zu erschließen.

11. Was offen ist

- **Bioverfügbarkeit:** Welche Formulierung (z. B. Liposomen) erhöht die Resorption im Darm nachweislich?
- **Mikrobiom-Interaktion:** Führt die Modulation der Darmbakterien zu klinisch messbaren Effekten (z. B. Entzündungshemmung)?
- **Langzeitsicherheit:** Gibt es bei dauerhafter Einnahme Risiken (z. B. Immunsuppression oder Wechselwirkungen)?

12. Abzweige

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

- Wechselwirkungsnetz

Häufige Fragen

Kann Xanthohumol bei entzündlichen Darmerkrankungen eingesetzt werden?

Plausibel, aber nicht belegt. Die XMaS-Studien (2020–2024) zeigen, dass Xanthohumol die **Darmmikrobiota** moduliert, aber keine der kontrollierten Studien konnte eine **klinische Besserung** (z. B. bei Morbus Crohn) nachweisen. Die **Mikrobiom-Veränderungen** sind enterotypabhängig, was bedeutet, dass nicht alle Patienten gleich reagieren. Eine **placebokontrollierte Studie mit klinischen Endpunkten** (z. B. Remissionsrate) steht noch aus.

Wie gut wird Xanthohumol vom Körper aufgenommen?

Begrenzt und variabel. Xanthohumol unterliegt einem starken **First-Pass-Effekt** in der Leber und wird von Darmbakterien zu Metaboliten wie **Isoxanthohumol** abgebaut. Die **Bioverfügbarkeit** hängt von der **Formulierung** (z. B. Extrakt vs. Reinsubstanz) und der **individuellen Mikrobiota** ab. Eine **kontrollierte Studie** zeigt, dass selbst bei standardisierter Einnahme die Plasmaspiegel stark schwanken. **Liposomale Formulierungen** könnten die Aufnahme verbessern, sind aber noch nicht ausreichend geprüft.

Gibt es Wechselwirkungen mit Medikamenten?

Vermutung: Xanthohumol hemmt in vitro **CYP-Enzyme** (z. B. CYP1A2), die für den Abbau vieler Medikamente verantwortlich sind. Ob dies **klinisch relevant** ist, wurde nie systematisch untersucht. Da Xanthohumol auch **NF-κB hemmt**, könnte es theoretisch die Wirkung von **Immunsuppressiva** (z. B. Cortison) verstärken. Die Einnahme sollte mit einem Arzt abgestimmt werden, bis Daten aus **Interaktionsstudien** vorliegen.

Quellen

- 1 Impact of xanthohumol (a prenylated flavonoid from hops) on DNA stability and other health-related biochemical parameters: Results of human intervention trials
Ferk F, Mišik M, Nersesyan A, Pichler C, Jäger W, Szekeres T et al. · 2016
- 2 Xanthohumol Microbiome and Signature in Healthy Adults (the XMaS Trial): Safety and Tolerability Results of a Phase I Triple-Masked, Placebo-Controlled Clinical Trial
Langley BO, Ryan JJ, Hanes D, Phipps J, Stack E, Metz TO et al. · 2021
- 3 Gut enterotype-dependent modulation of gut microbiota and their metabolism in response to xanthohumol supplementation in healthy adults
Jamieson PE, Smart EB, Bouranis JA, Choi J, Danczak RE, Wong CP et al. · 2024
- 4 Xanthohumol microbiome and signature in adults with Crohn's disease (the XMaS trial): a protocol for a phase II triple-masked, placebo-controlled clinical trial
Langley BO, Ryan JJ, Phipps J, Buttolph L, Bray B, Aslan JE et al. · 2022
- 5 Xanthohumol microbiome and signature in healthy adults (the XMaS trial): a phase I triple-masked, placebo-controlled clinical trial
Bradley R, Langley BO, Ryan JJ, Phipps J, Hanes DA, Stack E et al. · 2020
- 6 Humulus lupulus extract rich in xanthohumol improves the clinical course in critically ill COVID-19 patients
Dabrowski W, Gagos M, Siwicka-Gieroba D, Piechota M, Siwec J, Bielacz M et al. · 2023
- 7 The Bioavailability of Xanthohumol in Humans and the Influence of Formulation and Dose: Randomized Controlled Trial Data
Brehmer-Henkel S, Diekmann C, Eickeler M, Maris R, Kopp C, Coenen M et al. · 2026
- 8 Humulus lupulus extract rich in Xanthohumol reduces the risk of a fatal clinical course in critically ill patients treated for COVID-19
Dabrowski W, Gagos M, Siwicka-Gieroba D, Piechota M, Siwec J, Bielacz M et al. · 2022
- 9 Correction to: Xanthohumol microbiome and signature in healthy adults (the XMaS trial): a phase I triple-masked, placebo-controlled clinical trial
Bradley R, Langley BO, Ryan JJ, Phipps J, Hanes DA, Stack E et al. · 2020
- 10 Xanthohumol from Hop: Hope for cancer prevention and treatment
Girisa S, Salikia Q, Bordoloi D, Bordoloi D, Banik K, Monisha J et al. · 2021
- 11 Hop Phytochemicals and Their Potential Role in Metabolic Syndrome Prevention and Therapy
Dostálek P, Karabin M, Jelinek L · 2017
- 12 The hop constituent xanthohumol exhibits hepatoprotective effects and inhibits the activation of hepatic stellate cells at different levels
Weiskirchen R, Mahli A, Weiskirchen S, Hellerbrand C · 2015
- 13 Bioavailability and Cardiometabolic Effects of Xanthohumol: Evidence from Animal and Human Studies
Neumann HF, Frank J, Venturelli S, Egert S · 2022
- 14 Xanthohumol Is a Potent Pan-Inhibitor of Coronaviruses Targeting Main Protease
Lin Y, Zang R, Ma Y, Wang Z, Li L, Ding S et al. · 2021
- 15 Dietary prenylated flavonoid xanthohumol alleviates oxidative damage and accelerates diabetic wound healing via Nrf2 activation
Lu X, Liu M, Dong H, Miao J, Stagos D, Liu M · 2022
- 16 Evaluation of the Antitumour and Antiproliferative Effect of Xanthohumol-Loaded PLGA Nanoparticles on Melanoma
Fonseca M, Macedo AS, Lima SAC, Reis S, Soares R, Fonte P · 2021
- 17 Xanthohumol: Anti-Inflammatory Effects in Mechanically Stimulated Periodontal Ligament Stem Cells
Niederer C, Tolba RH, Jankowski J, Marx N, Wolf M, Craveiro RB · 2024
- 18 Is there a place for natural agents with anti-inflammatory and antioxidative properties in critically ill patients? Potential usefulness of Xanthohumol
Dabrowski W, Pfortmueller CA, Kotfis K, Jaroszynski A, Gagos M, Plotek W et al. · 2025
- 19 Unlocking potentials of a prenylated flavonoid: Xanthohumol's role in combating inflammatory conditions and Rheumatic diseases
Altalawy FMA, Zwamel AH, Bishoyi AK, Ballal S, Kalia R, Joshi KK et al. · 2026
- 20 Xanthohumol protect against acetaminophen-induced hepatotoxicity via Nrf2 activation through the AMPK/Akt/GSK3 β pathway
Zhu L, Fan X, Cao C, Li K, Hou W, Ci X · 2023
- 21 The Modulation of Phase II Drug-Metabolizing Enzymes in Proliferating and Differentiated CaCo-2 Cells by Hop-Derived Prenylflavonoids
Lněničková K, Šadibolová M, Matoušková P, Šzotáková B, Skálová L, Boušová I · 2020
- 22 We have previously shown that hops and its Michael acceptor xanthohumol (XH) induced the chemoprevention enzyme, Nad(...)
· 2015
- 23 Recently, we have shown that the potential chemotherapeutic polyphenol xanthohumol (XH), isolated from Humulus Lupulus, ...
· 2013
- 24 The nuclear factor erythroid 2-related factor 2 (Nrf2), a master transcription factor controlling a series of cytoprotec...
· 2019
- 25 In addition, Xn was shown for the first time to upregulate reactive oxygen species (ROS) and nuclear factor erythroid 2-...
· 2024
- 26 In combination with distinct antibiotic compounds the hop ingredients can even exert synergistic effects resulting in en...
· 2022

International Health Research

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