

Zooca® Calanus®-Öl



Weißbuch

**Über das Bekannte hinaus:
Untersuchung der metabolischen Auswirkungen von Zooca®
Calanus®-Öl**

Von Alice Marie Pedersen, PhD

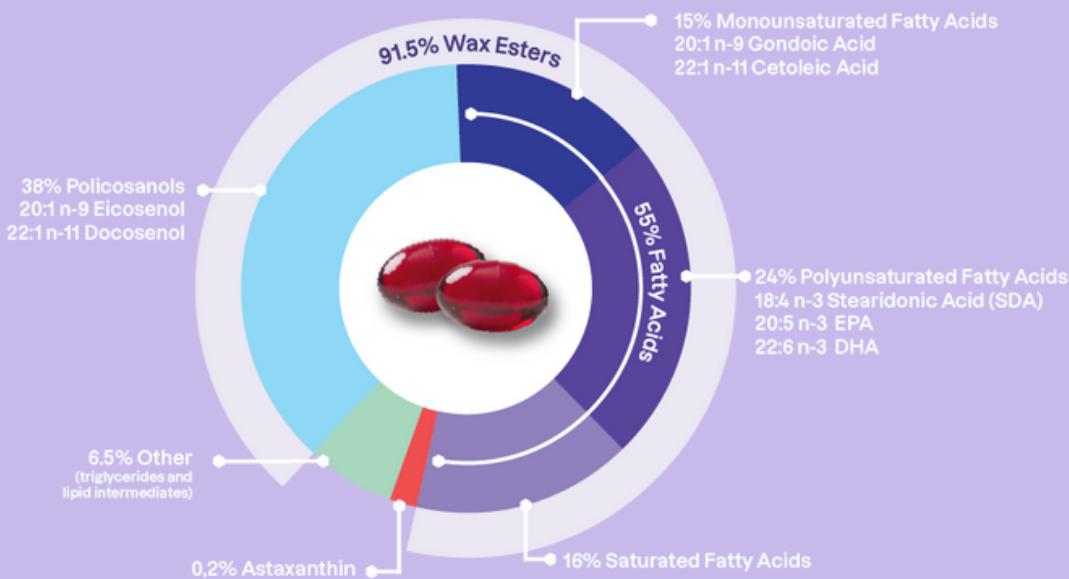


Abbildung 1 – Grafische Übersicht über die vielfältige Zusammensetzung des natürlichen Lipidextrakts Zooca

Die Bedeutung von Zooca® Calanus® Öl

In einer Welt, in der es unzählige Nahrungsergänzungsmittel gibt, ist es eine Herausforderung, natürliche, wirksame und wissenschaftlich fundierte Lösungen zu finden, die unseren komplexen Stoffwechselbedürfnissen gerecht werden.

Wir stellen vor: Zooca® Calanus® Oil – ein einzigartiges Öl aus dem Meer. Dieses Öl wird aus dem reichlich vorkommenden *Calanus finmarchicus* gewonnen und bietet dank seiner besonderen Zusammensetzung und schonenden Gewinnung eine Kombination einzigartiger Vorteile.

Die Einzigartigkeit von Zooca® Calanus® Oil liegt in seiner chemischen Struktur, die hauptsächlich aus Wachsestern besteht, die bioaktive Verbindungen enthalten (Abb. 1). Diese besondere Zusammensetzung unterscheidet es von allen anderen Meeres- und Pflanzenölen.

Zu den wichtigsten Bestandteilen gehören Omega-3-Fettsäuren wie Eicosapentaensäure (EPA), Docosahexaensäure (DHA) und Stearidonsäure (SDA). Darüber hinaus enthält es einfach ungesättigte Fettsäuren (MUFA) wie Cetolsäure und Gondosäure. Astaxanthin, ein starkes Antioxidans, und Policosanole, eine Gruppe langkettiger Alkohole mit potenziell gesundheitsfördernden Eigenschaften, erhöhen seinen Wert zusätzlich.

Calanus finmarchicus stammt aus den unberührten Gewässern der Norwegischen See und spielt eine wichtige Rolle in der marinen Nahrungskette, indem er die Energie aus dem Pflanzenreich an die höheren trophischen Ebenen weitergibt.

Beeindruckenderweise ist die Biomasse dieser Ressource allein in dieser Region auf bis zu 290 Millionen Tonnen pro Jahr geschätzt. Die nachhaltige Gewinnung von *Calanus finmarchicus* bietet nicht nur eine wertvolle Nahrungsquelle, sondern unterstützt auch die langfristige Gesundheit des marinen Ökosystems und der davon abhängigen Fischpopulationen. Damit ist er eine sinnvolle Alternative zur traditionellen Fischerei.



Dieses Whitepaper befasst sich eingehend mit der Wissenschaft hinter Zooca® Calanus®-Öl und erklärt, warum es im Bereich der Stoffwechselgesundheit und Flexibilität herausragend ist.

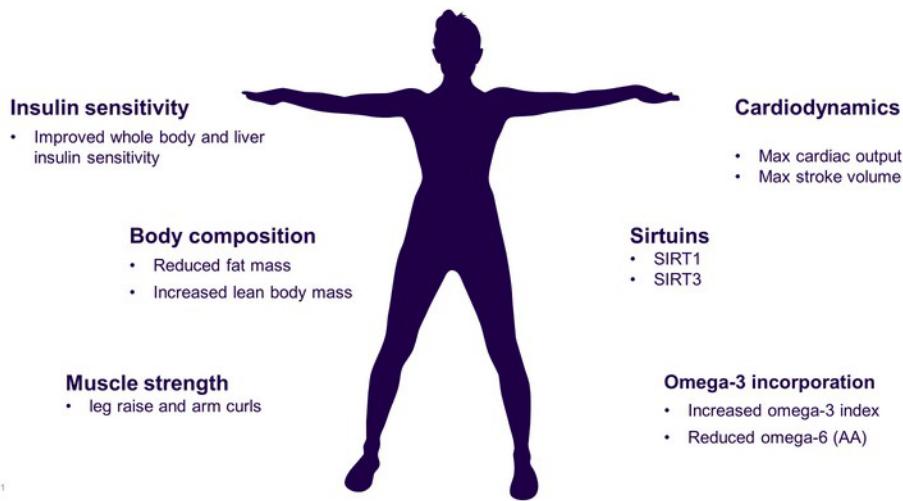


Abbildung 2 – Grafische Übersicht über die statistisch signifikanten Ergebnisse aus klinischen Studien mit Zooca Calanus®-Öl

D Zooca® Calanus®-Öl wirkt sich auf die Stoffwechselgesundheit aus

Die wissenschaftlichen Forschungsergebnisse, die sowohl präklinische Studien als auch klinische Studien zu Zooca® Calanus®-Öl umfassen, zeigen, dass die Nahrungsergänzung einen signifikanten Einfluss auf die Stoffwechselgesundheit hat, wie in Abbildung 2 dargestellt. Die beobachteten ausgeprägten Wirkungen können nicht allein auf den Gehalt an EPA und DHA zurückgeführt werden, was darauf hindeutet, dass wir die Vorteile einer natürlich synergistischen Zusammensetzung beobachten.

Dies geht über das bisherige Verständnis hinaus und lädt zu weiteren Untersuchungen ein.

Traditionelle Nahrungsfette wie Triglyceride aus generischem Fischöl und Phospholipide aus Krillöl bestehen aus einem Glycerintrückgrat und veresterten Fettsäuren, wobei entweder drei Fettsäuren oder zwei Fettsäuren und eine Phosphatgruppe vorhanden sind (Abbildung 3). Die Einzigartigkeit der aus Calanus finmarchicus gewonnenen Lipide liegt in ihrer chemischen Form als Wachsester, die bis zu 90 % des Öls ausmachen können. Chemisch gesehen handelt es sich um Fettsäuren, die als Monoester zu Policosanolen verestert sind. Wachsester unterscheiden sich in Bezug auf ihre chemische Zusammensetzung, Bioaktivität und gesundheitlichen Vorteile deutlich von den Fetten anderer mariner (oder terrestrischer) Öle.

Während andere lipidbasierte Nahrungsergänzungsmittel ihre Vorteile aufgrund ihrer schnellen Absorption geltend machen, erklärt Zooca® Calanus® Oil dies umgekehrt: Die einzigartige Chemie dieser Lipide ermöglicht es ihnen, der ersten Reihe von Verdauungsenzymen zu widerstehen, sodass die Lipide den distalen Teil des Verdauungstraktes erreichen, ohne die Bioverfügbarkeit der Fettsäuren zu beeinträchtigen.

Diese Eigenschaft ist besonders vorteilhaft für die Aktivierung des GPR120-Rezeptors, eines Nährstoffsensors, der an der Regulierung von Stoffwechsel- und Entzündungsprozessen beteiligt ist.

GPR120 kommt in verschiedenen Geweben des Körpers vor, darunter im distalen Darm, im Dickdarm, im Fettgewebe und in Makrophagen. Es handelt sich um einen Rezeptor für mittel- und langketige ungesättigte Fettsäuren wie Omega-3-Fettsäuren. Studien haben gezeigt, dass seine Aktivierung eine zentrale Rolle bei der Regulierung der Darmhormonausschüttung, der Insulinsensitivität und des Körpergewichts spielen kann
(1). Die durch Zooca® Calanus® Oil während der Verdauung freigesetzten potenzen Fettsäuren können den GPR120-Rezeptor aktivieren und ihre positiven Wirkungen entfalten, was es zu einer vielversprechenden neuen Option zur Unterstützung der Stoffwechsel- und Entzündungsgesundheit macht.

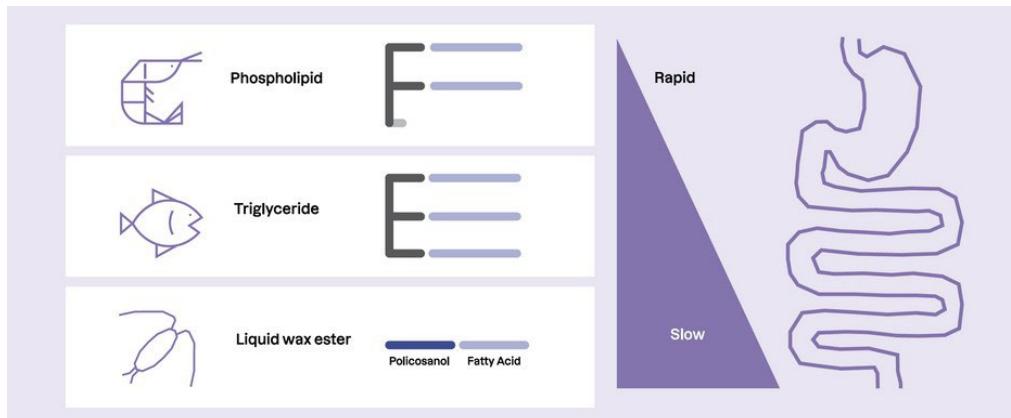
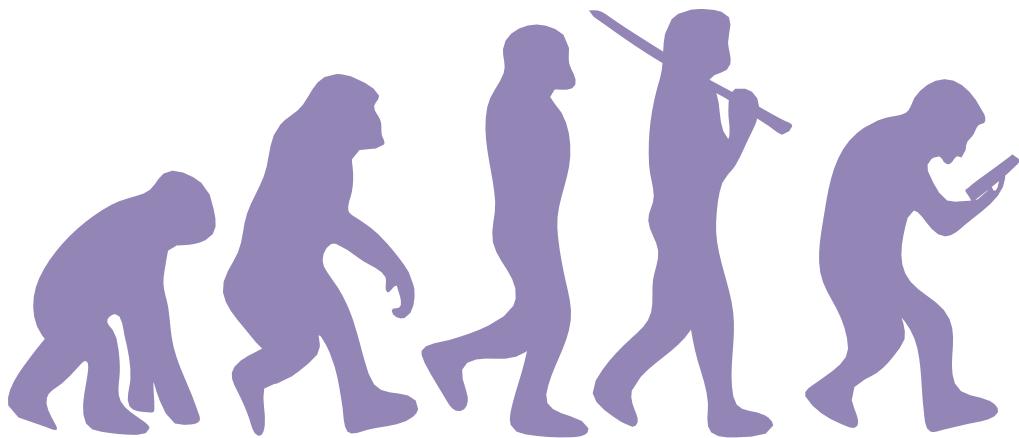


Abbildung 3 – Schematische chemische Strukturen relevanter Lipidklassen. Phospholipid, bestehend aus einem Glycerintrückgrat, zwei Fettsäuren und einer Phosphatgruppe. Triglycerid, bestehend aus einem Glycerintrückgrat und drei Fettsäuren. Wachsester, bestehend aus einem Fettalkohol und einer Fettsäure.

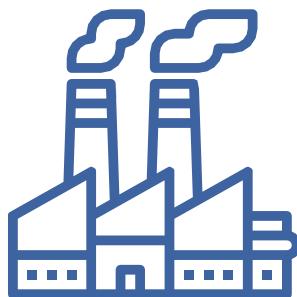


► Die wachsende Besorgnis um die Stoffwechselgesundheit in der heutigen Welt

Wie sind wir hier gelandet?

Die menschliche Evolution war ein langer Prozess der Anpassung, in dem unser Stoffwechsel, unser Nahrungskonsum und unser Energieverbrauch eng mit den Umgebungen verbunden waren, in denen wir uns über Jahrtausende hinweg bewegt haben. Dieser evolutionäre Weg hat uns mit einem äußerst flexiblen Stoffwechsel ausgestattet, der in der Lage ist, die Energienutzung aus verschiedenen Quellen zu optimieren, sei es in Zeiten des Überflusses oder der Knappheit. Der moderne Lebensstil, der durch eine ständige Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln und eine deutlich reduzierte körperliche Aktivität gekennzeichnet ist, stellt jedoch eine starke Abweichung von den Bedingungen dar, die unsere evolutionären Anpassungen geprägt haben.

Der Beginn der Landwirtschaft, gefolgt von der Industrialisierung und nun der digitalen Revolution, hat die Art und Weise, wie wir mit Nahrung und Bewegung umgehen, grundlegend verändert. Die Nahrungsmittelknappheit ist in vielen Teilen der Welt weitgehend beseitigt und wurde durch einen ständigen Zugang zu kalorienreichen, stark verarbeiteten und nährstoffarmen Lebensmitteln ersetzt. Diese Veränderung hat zu einer Ernährungsweise geführt, die sich drastisch von der unserer Vorfahren unterscheidet, die sich abwechslungsreich mit ballaststoffreichen Pflanzen, magerem Eiweiß und gesunden Fetten ernährten, was eine optimale Stoffwechselgesundheit unterstützte.



Unser moderner, sitzender Lebensstil verschlimmert diese Diskrepanz noch weiter. Viele Menschen treiben heute kaum noch oder gar keinen regelmäßigen Sport mehr, was weit entfernt ist von der täglichen körperlichen Anstrengung, die das Leben unserer Vorfahren geprägt hat. Dies hat erhebliche Auswirkungen auf unsere Stoffwechselgesundheit und trägt zum Anstieg von Stoffwechselerkrankungen wie Fettleibigkeit, Typ-2-Diabetes und Herz-Kreislauf-Erkrankungen bei. Unser Körper, der geschickt darin ist, Energie für den späteren Gebrauch zu speichern, ist nicht darauf vorbereitet, mit dem ständigen Zufluss von Energie bei minimalem Verbrauch umzugehen, was zu einem Energieungleichgewicht und den daraus resultierenden Gesundheitsproblemen führt.

**> Weltweit
leben derzeit
über 1
Milliarde
Menschen mit
Adipositas2.**

Unser Stoffwechselsystem, das auf Flexibilität und Effizienz ausgelegt ist, ist heute durch die ständige Versorgung mit Nahrung und den Mangel an körperlicher Herausforderung überfordert.

Dieses Missverhältnis zwischen unserem evolutionären Erbe und unserem heutigen Lebensstil ist der Kern vieler moderner Gesundheitsprobleme und unterstreicht die Notwendigkeit einer Rückkehr zu Praktiken, die den Bedingungen, unter denen sich unser Stoffwechsel entwickelt hat, besser entsprechen.

Reine Ressourcen und schonende Gewinnung

Calanus finmarchicus

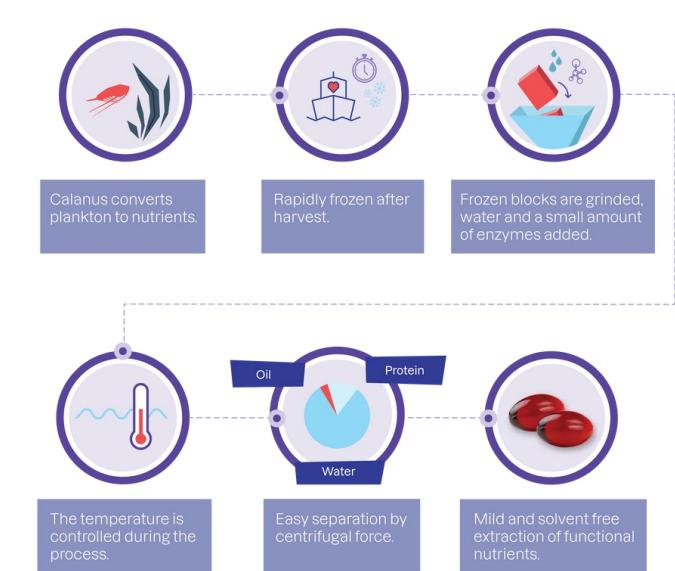
In den weiten, kalten Gewässern des Nordatlantiks gedeiht ein winziger, aber unglaublich wichtiger Organismus – *Calanus finmarchicus*. Dieser kleine Copepode, kaum größer als ein Reiskorn, spielt eine entscheidende Rolle im marinen Ökosystem. Seine Bedeutung wurde nicht nur von Meeresbiologen erkannt, sondern auch von einem innovativen Unternehmen, Zooca® (*Calanus AS*), genutzt, das sich daran gewagt hat, eine biomarine Industrie aufzubauen, die sich um dieses mikroskopisch kleine Lebewesen dreht.

Calanus finmarchicus ist eine Zooplanktonart, die vorwiegend im Nordatlantik vorkommt. Sie bildet eine der größten tierischen Biomassen der Erde und ist damit eine wichtige Ressource im marinen Nahrungsnetz. Dieser Copepode dient als Hauptnahrungsquelle für verschiedene Fischarten, Wale und Seevögel.

Die Biomasse von *Calanus finmarchicus* in der Norwegischen See, die auf etwa 290 Millionen Tonnen pro Jahr geschätzt wird (3), unterstreicht seine ökologische Bedeutung. Als Primärkonsument spielt er eine Schlüsselrolle bei der Energieübertragung von der Pflanzenebene weiter hinauf in die marine Nahrungskette.

Unter Beachtung der 10-Prozent-Regel der ökologischen Energieübertragung – wonach etwa 90 Prozent der Energie zwischen den einzelnen trophischen Ebenen verloren gehen – werden Organismen wie *Calanus finmarchicus* zu einem Vorbild für Effizienz und Nachhaltigkeit.

Da sie weiter unten in der Nahrungskette stehen, nutzen sie die Energie direkt von den Primärproduzenten und sind damit eine nachhaltigere Wahl als Arten auf höheren trophischen Ebenen, bei denen die Energie durch die Konsumkette erheblich verringert wurde.



In einer Welt, in der viele Lebensmittel durch Raffination ihre natürliche Essenz verlieren, bleibt Zooca® *Calanus*®-Öl seinen Ursprüngen treu. Diese Rückkehr zu unraffinierten Lipidquellen bietet eine Reihe von Vorteilen, die die tiefgreifenden Vorteile von Vollwertkost in unserer Ernährung widerspiegeln.

Diese Copepoden haben sich an die harten saisonalen Veränderungen des Nordatlantiks angepasst, indem sie im Winter auf dem Meeresboden überwintern und im Frühjahr wieder an die Oberfläche kommen, um sich von dem reichlich vorhandenen blühenden Phytoplankton zu ernähren. Diese Synchronisation mit der Phytoplanktonblüte, die durch ihre effiziente Energiespeicherung in kompakten Lipiden ermöglicht wird, ist für ihr Überleben und ihre Fortpflanzung von entscheidender Bedeutung.

Zooca® hat die Gelegenheit genutzt, die sich durch diese reichhaltige Ressource bietet, und ein Modell für die nachhaltige Ernte von *Calanus finmarchicus* in den reinen Gewässern Nordnorwegens etabliert. Ihr Ansatz gewährleistet minimale Auswirkungen auf das marine Ökosystem bei der Gewinnung wertvoller Nährstoffe. Das Unternehmen ist innovativ in der Verarbeitung von *Calanus finmarchicus* zu hochwertigen Produkten wie Nahrungsergänzungsmitteln und Futtermittelzutaten für die Aquakultur.

In einer Gesellschaft, die sich zunehmend der Auswirkungen der Verarbeitung unserer Lebensmittel und Nahrungsergänzungsmittel bewusst wird, stellt Zooca® *Calanus*® Oil einen neuartigen Ansatz dar. Seine Gewinnung, bei der nur minimal eingegriffen wird, steht in deutlichem Kontrast zu gängigeren Methoden, bei denen häufig Lösungsmittel und mehrere Verarbeitungsstufen zum Einsatz kommen.

Aufgrund der sehr kurzen Lebensdauer der Ressource und ihrer natürlichen Reinheit sind für die Gewinnung des fertigen Öls lediglich Enzyme und Wasser erforderlich.

Die inhärente Wirksamkeit von Zooca® *Calanus*®-Öl bleibt somit erhalten, was den Trend zur Wertschätzung natürlicher Integrität und zur Rückkehr zu weniger verarbeiteten, reineren Formen der Ernährung widerspiegelt.

Die Wissenschaft hinter Zooca Calanus®-Öl

Durch eine Reihe von präklinischen und klinischen Studien wurde deutlich, dass Calanus®-Öl die Stoffwechselgesundheit durch ein komplexes Zusammenspiel von Mechanismen beeinflusst, die gemeinsam den Stoffwechselzustand des Körpers verbessern.



Diese Maßnahme beschränkt sich nicht auf einen einzelnen Effekt, der eine einzelne Wirkung hervorruft, sondern umfasst sie verschiedene Elemente, die über verschiedene Bereiche hinweg synergistisch zusammenwirken.

Ein solch umfassendes Engagement steigert nicht nur die Gesamtfunctionalität, sondern hat auch das Potenzial, die Lebenserwartung zu verlängern, was die Vernetzung der Stoffwechselgesundheit und die vielfältigen Auswirkungen von Zooca® Calanus® Oil unterstreicht.

Studien mit Calanus®-Öl und moderater Bewegung haben gezeigt, dass sich die Körperzusammensetzung zu einer günstigeren Verteilung verschiebt, mit einer Verringerung des Bauchfetts und einer Zunahme der fettfreien Körpermasse (4-7).

Reduzierte Entzündungen: Eine verbesserte Fähigkeit zur Fettoxidation kann zu einer Verringerung des Drucks auf die Fettzellen führen, was wiederum den Entzündungszustand im Körper verbessern kann. Fettgewebe, insbesondere wenn es bei Übergewicht und Fettleibigkeit übermäßig vorhanden ist, kann sich entzünden und zur Produktion von proinflammatorischen Zytokinen beitragen. Durch die Verringerung der Größe und Anzahl der Fettzellen kann der Körper eine reduzierte Adipositas erfahren, die in direktem Zusammenhang mit einem niedrigeren Entzündungsniveau steht.

Diese verbesserte Fähigkeit zur Fettoxidation spielt eine entscheidende Rolle bei der Gewichtsregulierung, indem Fett effektiv als Energiequelle genutzt wird, was zu einer Verringerung der Fettspeicher führen und die Bemühungen zur Gewichtsabnahme oder -erhaltung unterstützen kann, vorausgesetzt, die Kalorienzufuhr ist ausgewogen. Darüber hinaus ist eine verbesserte Fettoxidation mit einem verringerten Risiko für chronische Krankheiten wie Fettleibigkeit, Typ-2-Diabetes und Herz-Kreislauf-Erkrankungen verbunden. Durch die Förderung einer gesünderen Körperzusammensetzung und die potenzielle Verbesserung von Stoffwechselmarkern wie Blutzuckerspiegel und Lipidprofil trägt sie zu einer besseren allgemeinen Gesundheit bei.

Ein weiterer bedeutender Vorteil ist die metabolische Flexibilität, d. h. die Fähigkeit des Körpers, je nach Verfügbarkeit und Bedarf nahtlos zwischen Kohlenhydraten und Fetten als Energiequellen zu wechseln. Eine verbesserte Fettoxidation erhöht diese Flexibilität, was mit besseren Gesundheitsergebnissen verbunden ist, darunter ein geringeres Risiko für das metabolische Syndrom und Typ-2-Diabetes.

Verbesserte körperliche Leistungsfähigkeit: Der Grund dafür liegt darin, dass der Körper bei lang andauernden Aktivitäten verstärkt auf Fett als Energiequelle zurückgreift, wodurch Glykogenspeicher geschont werden und die Ausdauer und Gesamtleistung gesteigert werden können. Darüber hinaus fördert der Prozess der Fettoxidation einen effizienteren Energieproduktionsmechanismus. Da Fett eine dichtere Energiequelle als Kohlenhydrate ist, kann dies zu einem über längeren Zeitraum anhaltenden Energieniveau führen.

Fettoxidation

Wenn der Körper eine verbesserte Fähigkeit zur Fettoxidation hat, kann dies mehrere positive Auswirkungen auf die Gesundheit, das Energieniveau und die körperliche Leistungsfähigkeit haben. Hier ein Überblick über die Vorgänge:

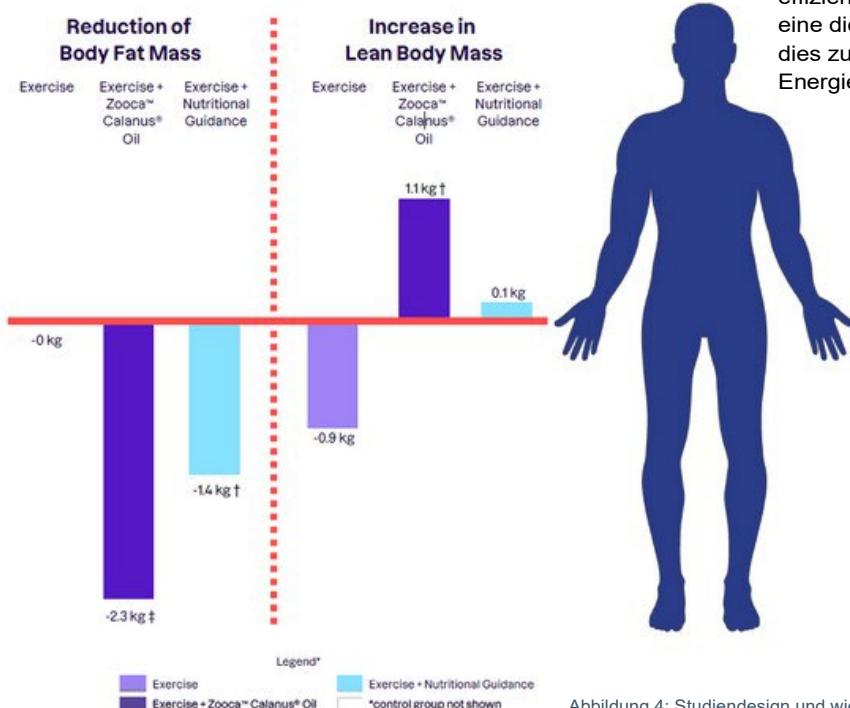


Tabelle 1: Wichtige Informationen zu klinischer Studie, Bewegung und Gesundheit

Studiendesign	Randomisierte, kontrollierte Intervention mit moderater körperlicher Betätigung
Intervention	<ul style="list-style-type: none"> Kontrollgruppe in Ruhe Zweimal wöchentliches Training, Kraft- und Ausdauertraining Training + Ernährungsberatung Training + 2 g Zooca Calanus-Öl
Dauer	12 Wochen
Population	134 gesunde, untrainierte Personen 50–70 Jahre

Abbildung 4: Studiendesign und wichtigste Ergebnisse, berichtet von Wassertfurth et al. 2020 (7-8)

Fettgewebe und Skelettmuskulatur: metabolisch aktive Organe

Eine stärkere Nutzung von Fett als Energiequelle kann dazu beitragen, Ermüdungserscheinungen zu reduzieren und eine schnellere Erholung nach körperlicher Aktivität zu ermöglichen. Durch die Schonung der Glykogenspeicher für Zeiten, in denen sie am dringendsten benötigt werden, beispielsweise bei hochintensiven Anstrengungen, empfinden Sportler längere Aktivitäten möglicherweise als weniger anstrengend und erholen sich effizienter, da der Körper seine Energiereserven besser verwalten kann.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Fähigkeit, Fett besser zu oxidieren, zahlreiche Vorteile mit sich bringt, darunter eine verbesserte Ausdauer, Energieeffizienz, effektives Gewichtsmanagement, ein geringeres Risiko für chronische Krankheiten, eine größere metabolische Flexibilität sowie ein verbessertes Ermüdungsmanagement und eine schnellere Erholung. Dies zeigt die umfassenden Auswirkungen dieser Stoffwechselverbesserung auf die allgemeine Gesundheit und die körperliche Leistungsfähigkeit.

Stärkere Muskeln verbessern die Fähigkeit des Körpers, Fett als Brennstoff zu verbrennen, bevor Glykogen verwendet wird – dies erhöht die Fettoxidation und verbessert folglich die metabolische Flexibilität.

Langlebigkeit und Altern: Stärkere Muskeln und regelmäßige körperliche Aktivität stehen in Zusammenhang mit einer längeren Lebenserwartung und einem geringeren Risiko, an Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Krebs zu sterben. Muskelkraft ist auch entscheidend für die Aufrechterhaltung der Lebensqualität und Unabhängigkeit im Alter.



Skelettmuskulatur

Die Studien, in denen Bewegung und die Einnahme von Zooca® Calanus®-Öl kombiniert wurden (Tabellen 1 und 3), zeigten darüber hinaus Verbesserungen sowohl der Skelettmuskelmasse als auch der Skelettmuskelkraft (Abb. 5), was die tiefgreifenden metabolischen Vorteile stärkerer und gesünderer Muskeln für die allgemeine Gesundheit und das Wohlbefinden unterstreicht.

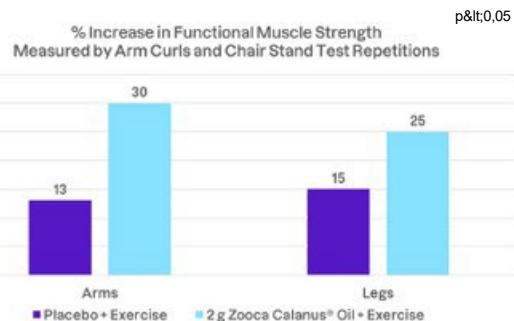


Abbildung 5: Von Dadova et al. 2020 (4) berichtete Zunahme der Muskelkraft

Insulinsensitivität

Die Auswirkungen von Zooca ® Calanus®-Öl auf die Stoffwechselgesundheit wurden durch Interventionsstudien unter Verwendung von Goldstandard-Methoden rigoros untersucht. Insbesondere wurden Verbesserungen der Insulinsensitivität und -resistenz mithilfe der euglykämischen Clamp-Technik (Abbildung 6, Ref. 9) sowie dem weithin anerkannten Homeostatic Model Assessment of Insulin Resistance (HOMA-IR) und dem Hepatic Insulin Resistance Index (HIRI) (Abbildung 7, Ref. 10) quantifiziert. Diese Messungen weisen insgesamt auf vielfältige Verbesserungen der insulinvermittelten Glukoseregulierung sowohl auf systemischer als auch auf organspezifischer Ebene hin.

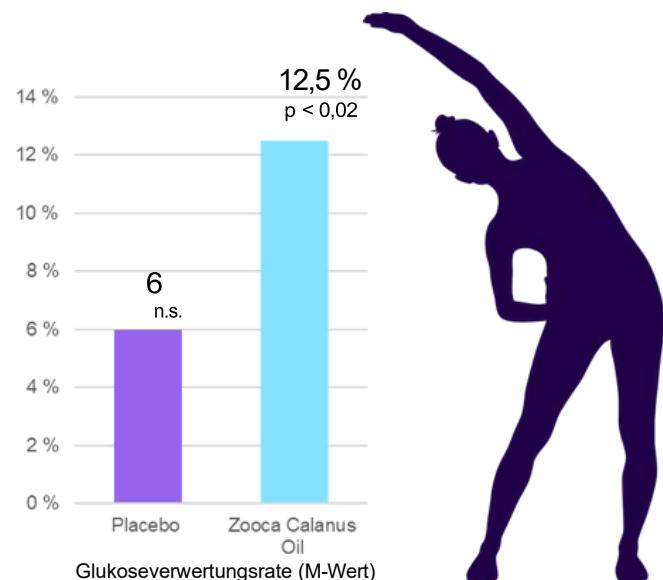


Abbildung 6: Anstieg der Insulinsensitivität, berichtet von Brezinova et al. 2019 (9)



Diese Vorteile erstrecken sich über verschiedene Aspekte der körperlichen und metabolischen Gesundheit: Stärkere Muskeln können die Glukose aus dem Blutkreislauf besser verwerten, was wiederum zur Verbesserung der Insulinsensitivität beiträgt. Diese Verringerung der Insulinresistenz ist entscheidend für die Prävention von Typ-2-Diabetes und die Kontrolle des Blutzuckerspiegels.

Muskeln dienen als Speicher für Glukose in Form von Glykogen. Mit mehr Muskelmasse kann der Körper mehr Glukose speichern, was wiederum die Rolle der Skelettmuskulatur bei der Regulierung des Blutzuckerspiegels unterstreicht.

Muskelgewebe ist ein metabolisch sehr aktives Organ, was bedeutet, dass es auch im Ruhezustand Energie verbrennt.

Durch die Erhöhung der Muskelmasse verbrennt der Körper im Laufe des Tages mehr Energie, was zur Gewichtsregulierung beitragen und die Fettansammlung reduzieren kann.

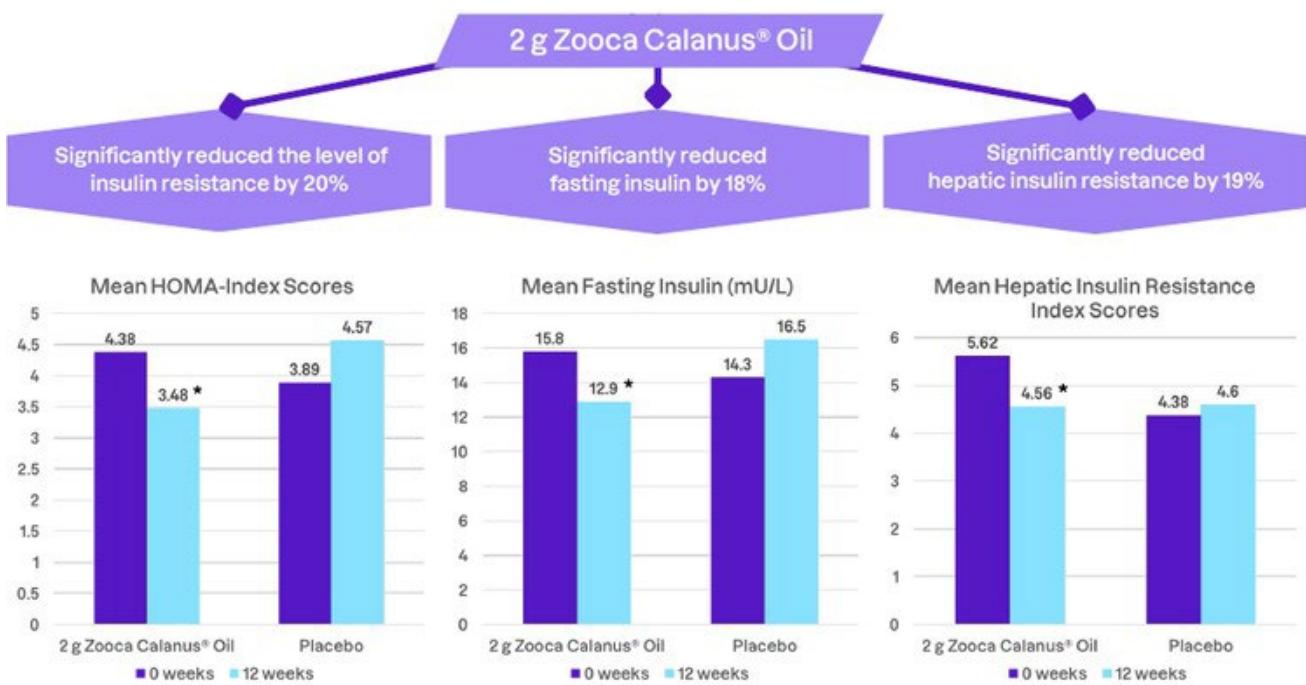


Abbildung 7: Verbesserung des HOMA-Index, des Nüchterninsulins und des HIRI, berichtet von Burhop et al. 2022 (10)

Eine verbesserte Insulinsensitivität bedeutet, dass die Körperzellen besser auf Insulin reagieren, das für die Regulierung des Blutzuckerspiegels entscheidende Hormon. Diese Reaktionsfähigkeit ermöglicht es dem Körper, Insulin effizienter zu nutzen und die Aufnahme von Glukose durch die Zellen zur Energiegewinnung zu erleichtern.

Diese Effizienz beim Glukosemanagement hat mehrere positive Auswirkungen auf den Stoffwechsel. Sie kann zu einer besseren Kontrolle des Blutzuckerspiegels beitragen. Nach dem Essen hilft Insulin dabei, Glukose aus dem Blutkreislauf in die Zellen, insbesondere in Muskel- und Fettzellen, zu transportieren, wo sie als Energiequelle genutzt oder für den späteren Gebrauch gespeichert wird. Eine verbesserte Insulinsensitivität macht diesen Prozess effizienter und verringert das Risiko eines hohen Blutzuckerspiegels, der mit der Zeit Blutgefäße und Organe schädigen kann.

Darüber hinaus geht eine verbesserte Insulinsensitivität mit einem gesünderen Lipidprofil einher. Diese Veränderungen können das Risiko für Arteriosklerose, eine Erkrankung, die durch die Verhärtung und Verengung der Arterien gekennzeichnet ist, verringern und somit das Risiko für Herzkrankungen und Schlaganfälle senken.

Tabelle 2: Wichtige Informationen zur klinischen Studie, Prävention von Prädabetes

Studiendesign	Doppelblind, doppelte盲d, placebokontrolliert
Intervention	<ul style="list-style-type: none"> Zooca Calanus-Öl, 2 g Placebo, 2 g
Dauer	12–16 Wochen
Population	64 gesunde Teilnehmer mit Prädabetes

Personen mit einer verbesserten Insulinsensitivität haben in der Regel ein geringeres Risiko, an Typ-2-Diabetes zu erkranken. Insulinresistenz, bei der die Körperzellen nicht gut auf Insulin reagieren, führt zu erhöhten Blutzuckerwerten und ist ein Hauptmerkmal von Typ-2-Diabetes. Durch die Verbesserung der Wirksamkeit von Insulin wird die Wahrscheinlichkeit einer Glukoseansammlung im Blut verringert, wodurch das Risiko dieser Erkrankung gemindert wird.

Eine verbesserte zelluläre Reaktion auf Insulin kann dabei helfen, den Appetit zu regulieren und übermäßige Fettspeicherung zu reduzieren, wodurch es für Betroffene einfacher wird, ein gesundes Gewicht zu halten oder bei Bedarf Übergewicht abzubauen.

Insgesamt hat eine verbesserte Insulinsensitivität tiefgreifende Auswirkungen auf die Stoffwechselgesundheit, darunter eine bessere Glukose- und Lipidregulation, ein geringeres Risiko für Typ-2-Diabetes und die Unterstützung einer gesunden Gewichtsregulierung.

Diese Vorteile tragen insgesamt zu einem geringeren Risiko für das metabolische Syndrom und Herz-Kreislauf-Erkrankungen bei und unterstreichen die Bedeutung einer Lebensweise, die die Insulinsensitivität fördert.

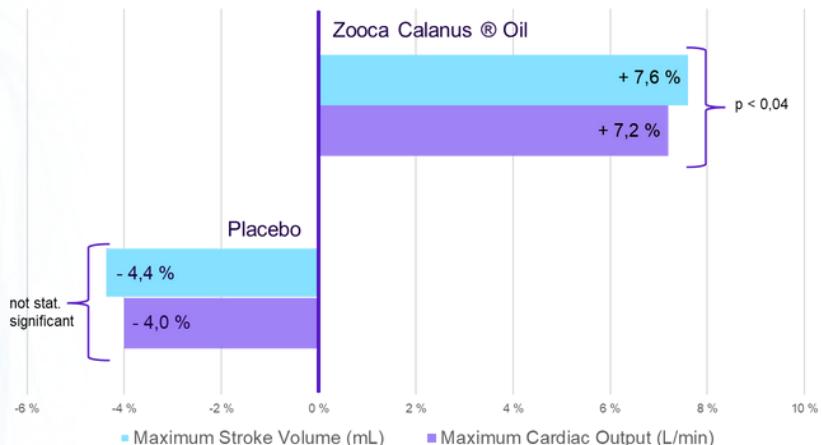


Abbildung 8: Verbesserte Kardiodynamik, berichtet von Stepan et al. 2022 (6)

Verbesserte Kardiodynamik

Die Auswirkungen einer verbesserten Kardiodynamik nach 16 Wochen Supplementierung und Training, gemessen anhand einer Steigerung des maximalen Schlagvolumens um 7,6 % und der maximalen Herzleistung um 7,2 %, können für die kardiovaskuläre Gesundheit und die allgemeine körperliche Leistungsfähigkeit von Bedeutung sein (Abb. 8, Ref. 6).

Eine Erhöhung des maximalen Schlagvolumens (die Menge an Blut, die das Herz mit jedem Schlag ausstößt) und des Herzzeitvolumens (die Menge an Blut, die das Herz pro Minute pumpt) deutet auf eine verbesserte Herzleistung hin. Das bedeutet, dass das Herz mit jedem Schlag mehr Blut pumpen kann und Muskeln und Organe mit mehr Sauerstoff und Nährstoffen versorgt, ohne sich stärker anstrengen zu müssen. Dies ist vorteilhaft für die allgemeine kardiovaskuläre Gesundheit.

Bei Personen, die regelmäßig Sport treiben, kann eine verbesserte Kardiodynamik zu einer erhöhten Ausdauer und Leistungsfähigkeit führen. Ein effizienteres Herz kann über längere Zeiträume hinweg ein höheres Aktivitätsniveau aufrechterhalten, ohne zu ermüden, was für Ausdauersportarten und intensive körperliche Übungen von entscheidender Bedeutung ist.

Eine verbesserte Herzfunktion kann zu einem geringeren Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen beitragen. Ein effizientes Herz-Kreislauf-System kann dabei helfen, den Blutdruck zu regulieren, die Belastung des Herzens zu verringern und das Risiko für Herzerkrankungen wie Herzinsuffizienz, koronare Herzkrankheit und Schlaganfall zu minimieren.

Eine verbesserte Kardiodynamik kann auch zu einer besseren Erholung nach körperlicher Anstrengung führen. Ein effizientes Herz kann Stoffwechselabfälle effektiver aus den Muskeln entfernen, wodurch die Erholungszeit verkürzt und die Fähigkeit des Körpers, sich an körperliche Belastungen anzupassen, verbessert wird.

Ein effizientes Herz-Kreislauf-System ist entscheidend für ein langes Leben und eine höhere Lebensqualität.



Tabelle 3: Wichtige Informationen zur klinischen Studie, Bewegung und Gesundheit

Studiendesign	Doppelblind, doppelte盲d, placebokontrolliert
Intervention	<ul style="list-style-type: none"> • Zooca Calanus-Öl, 2,5 g + Bewegung 2x/Woche • Placebo, 2 g + Bewegung 2x/Woche •
Dauer	16 Wochen
Population	51 gesunde Frauen im Alter von 65–80 Jahren BMI 35–30 kg/m ²

Sirtuine – Regulatoren der Stoffwechselwege

Durch Bewegung induzierte Sirtuin-Aktivierung

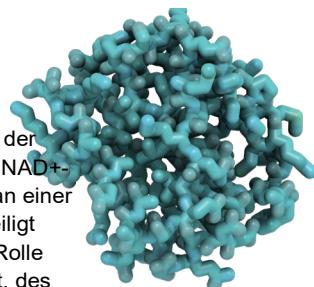
Die in Tabelle 1 beschriebene Studie untersuchte auch die Auswirkungen auf die Sirtuin-Spiegel im Plasma. Alle Trainingsgruppen zeigten einen signifikanten Anstieg der Aktivitäten von SIRT1 und SIRT3 im Vergleich zur Kontrollgruppe, die keine Behandlung erhielt (11). Dies deutet darauf hin, dass Bewegung allein die Aktivität dieser Sirtuine steigern kann, von denen bekannt ist, dass sie eine Rolle bei der Stoffwechselregulation und Stressresistenz spielen.

Die Gruppe, die Bewegung mit der Einnahme von 2 g/Tag Öl aus Zooca® Calanus® Oil kombinierte, zeigte nicht nur einen Anstieg der SIRT1- und SIRT3-Aktivitäten, sondern diese Anstiege waren auch ausgeprägter als in der Gruppe, die nur Bewegung machte, und in der Gruppe, die Bewegung mit Ernährungsberatung kombinierte. Dies deutet darauf hin, dass Zooca® Calanus® Oil in Verbindung mit Bewegung eine synergistische Wirkung auf die Sirtuinaktivierung haben könnte

Sirtuine sind eine Familie von Proteinen, die durch die Deacetylierung von Proteinen eine entscheidende Rolle bei der Regulierung zellulärer Prozesse spielen. Sie sind bekannt dafür, dass sie an verschiedenen zellulären Funktionen beteiligt sind, darunter Alterung, Transkription, Apoptose (programmierter Zelltod), Entzündung, Stressresistenz und Energieeffizienz.



Die Forschung zu Sirtuinen hat sich stark ausgeweitet und deutet auf ihr Potenzial bei der Behandlung von altersbedingten Krankheiten, Stoffwechselstörungen und sogar der Verlängerung der gesunden Lebensspanne hin. Die genauen Mechanismen und Wirkungen von Sirtuinen sind komplex und werden noch intensiv untersucht.



SIRT1 und SIRT3 gehören zur Familie der Sirtuin-Proteine, bei denen es sich um NAD⁺-abhängige Deacetylase handelt, die an einer Vielzahl von zellulären Prozessen beteiligt sind (12). Diese Proteine sind für ihre Rolle bei der Regulierung der Zellgesundheit, des Stoffwechsels und der Langlebigkeit bekannt. Hier sind die wichtigsten Vorteile von SIRT1 und SIRT3:

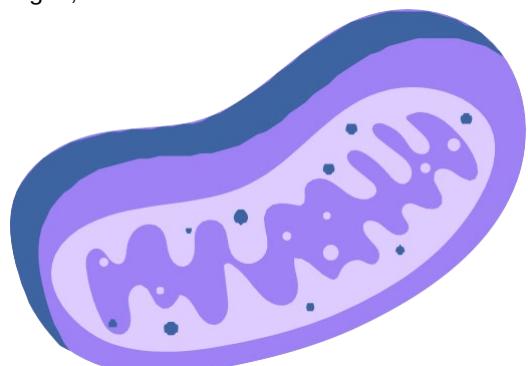
SIRT1

1. Stoffwechselregulation: SIRT1 spielt eine entscheidende Rolle bei der Stoffwechselregulation, einschließlich der Glukosehomöostase und Insulinsensitivität. Es kann zum Schutz vor dem metabolischen Syndrom beitragen, einer Reihe von Erkrankungen, die das Risiko für Herzkrankungen, Schlaganfall und Typ-2-Diabetes erhöhen.
2. Zelluläre Stressreaktion: SIRT1 fördert das Überleben der Zellen, indem es die Reaktion auf oxidativen und genotoxischen Stress verbessert und so zu den Reparaturmechanismen und der Langlebigkeit der Zellen beiträgt.
3. Entzündungshemmung: Es wurde gezeigt, dass es Entzündungswege im Körper unterdrückt und so möglicherweise vor verschiedenen chronischen Erkrankungen wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes und neurodegenerativen Erkrankungen schützt.
4. Neuroprotektion: SIRT1 ist an der Gesundheit des Gehirns beteiligt, wo es durch die Förderung des Überlebens der Neuronen und der Plastizität des Gehirns vor Neurodegeneration schützen kann.

5. Langlebigkeit: Durch die Förderung der DNA-Reparatur, die Verringerung von Entzündungen und die Verbesserung der Stoffwechseleffizienz wird die SIRT1-Aktivität mit einer erhöhten Lebensdauer in verschiedenen Organismen in Verbindung gebracht.

SIRT3

1. Mitochondriale Funktion: SIRT3 befindet sich hauptsächlich in den Mitochondrien, wo es den mitochondrialen Stoffwechsel und die Energieproduktion reguliert. Es spielt eine Schlüsselrolle bei der Aufrechterhaltung der Integrität und Funktion der Mitochondrien.
2. Reduzierung von oxidativem Stress: SIRT3 fördert die antioxidative Kapazität durch Aktivierung der Superoxiddismutase 2 (SOD2), die zur Verringerung oxidativer Schäden in den Zellen beiträgt.
3. Stoffwechselregulation: Ähnlich wie SIRT1 ist SIRT3 an der Regulation der Fettsäureoxidation, des Tricarbonsäurezyklus (TCA) und des Harnstoffzyklus beteiligt und trägt so zur allgemeinen Stoffwechseleffizienz und zum Schutz vor Stoffwechselerkrankungen bei.
4. Altern und Langlebigkeit: SIRT3 wird mit dem Alterungsprozess in Verbindung gebracht, wobei seine Aktivierung mit einer erhöhten Lebensdauer und dem Schutz vor altersbedingten Krankheiten, insbesondere solchen, die mit einer mitochondrialen Dysfunktion zusammenhängen, assoziiert wird.



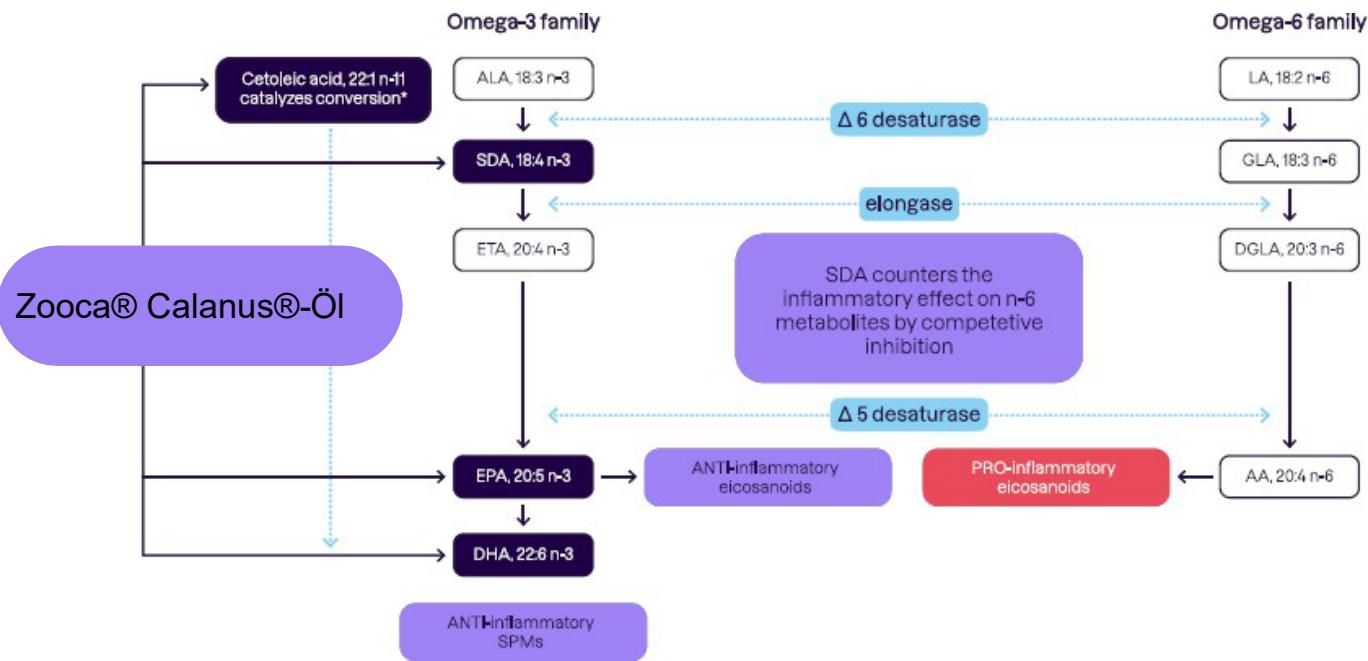


Abbildung 9: Stoffwechselwege der Omega-3- und Omega-6-Fettsäuren und der Fettsäuren, die aus Zooca Calanus Öl in den Stoffwechselweg gelangen

Omega-3-Fettsäuren

Die Bioverfügbarkeit der Omega-3-Fettsäuren in Zooca® Calanus®-Öl wurde in mehreren Studien am Menschen dokumentiert (8,10,13-14). Die Bioverfügbarkeitsstudie zeigte, dass Zooca® Calanus®-Öl im Vergleich zu Ethylestern eine doppelt so hohe Aufnahme aufweist und den Omega-3-Index im Vergleich zu anderen Omega-3-Quellen, die für ihre hervorragende Absorption bekannt sind, wirksam erhöht (Abbildung 11, Ref. 13). Die Langzeitbewertung der Einlagerung von Fettsäuren in Gewebe durch die Supplementierung mit Zooca® Calanus Öl hat ebenfalls eine statistisch signifikante Abnahme der Omega-6-Fettsäure 20:4 n-6, Arachidonsäure (AA), gezeigt.

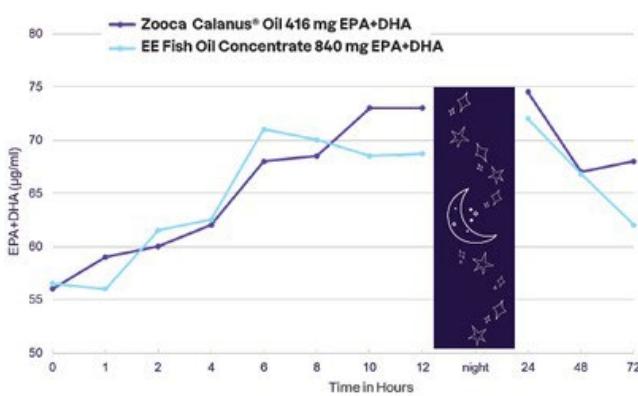


Abbildung 10: Anstieg von Plasma-EPA + DHA durch Zooca Calanus Oil und EE, berichtet von Cook et al. 2016 (12)



Zooca® Calanus®-Öl hat dieselben entzündungshemmenden Eigenschaften wie andere Omega-3-Quellen, bietet jedoch zusätzliche Wirksamkeit durch die Verringerung leichter Entzündungen aufgrund von reduziertem Körperfett sowie durch die Verbesserung der Glukosetoleranz. Stearidonsäure (SDA) trägt ebenfalls zur entzündungshemmenden Wirkung bei, indem sie um dieselben Enzyme konkurriert, die auch an der Umwandlung von Omega-6-Fettsäuren in proinflammatorische Arachidonsäure beteiligt sind (Abbildung 9).

Vereinfacht gesagt gelten aus Omega-6-Fettsäuren gewonnene Metaboliten als entzündungsfördernd. Im Gegensatz dazu fördern Omega-3-Derivate meist entzündungshemmende Wirkungen. Darüber hinaus sind Resolvine, Protectine und Maresine Familien hochwirksamer Mediatoren mit entzündungshemmenden Eigenschaften, die oft als Specialized Pro-Resolving Mediators (SPMs) bezeichnet werden und aus Omega-3-PUFA stammen, was zu den Erkenntnissen über die wichtigen und vielfältigen biologischen Funktionen dieser Fettsäuren beiträgt (15).

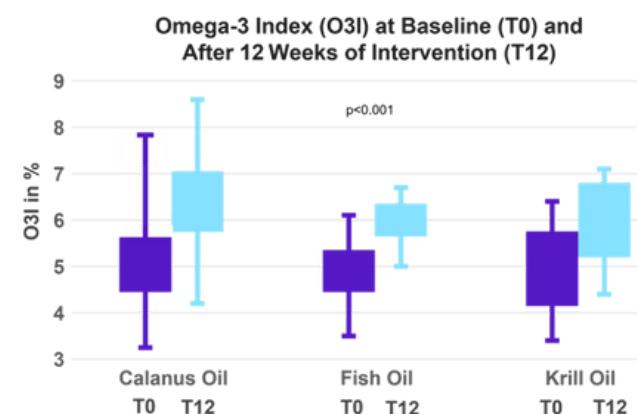
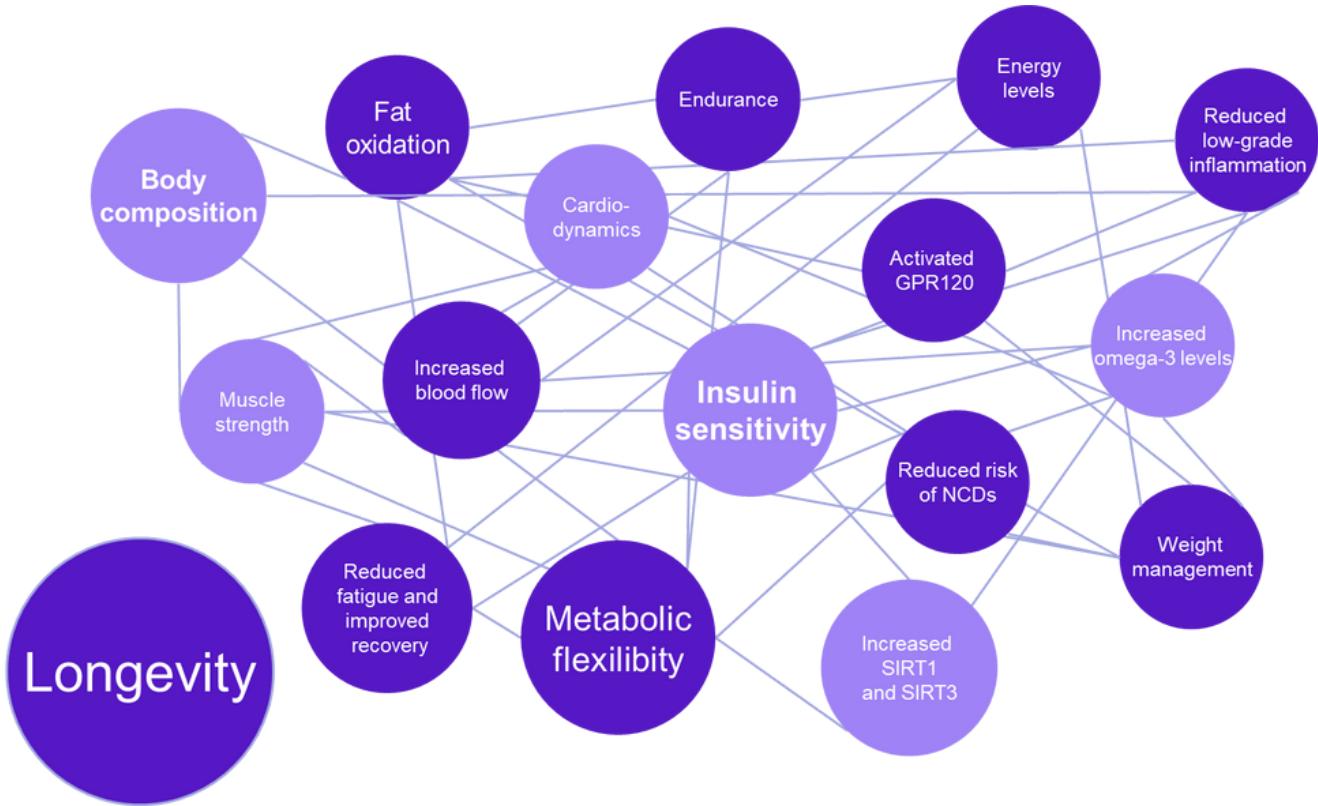
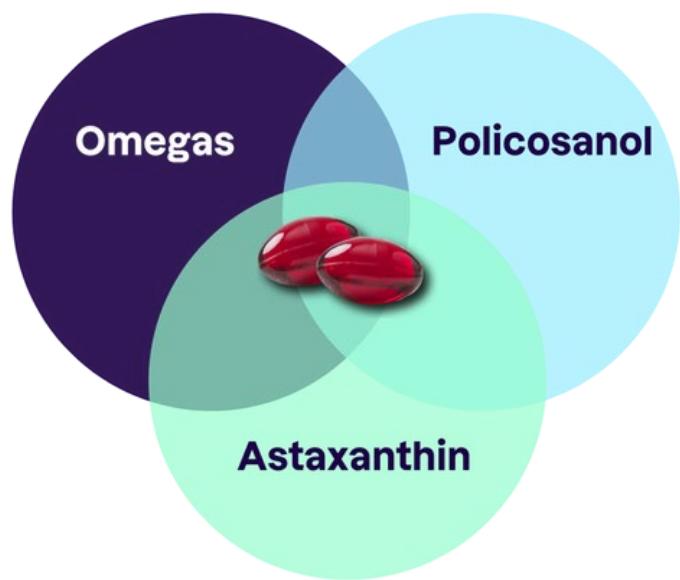


Abbildung 11: Anstieg des Omega-3-Index durch verschiedene Lipidformen, berichtet von Vosskötter et al. 2023 (13)



Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Suche nach einem „Wundermittel“ in der Ernährung zwar vergeblich sein mag, die Synergie von Zooca® Calanus® Oil jedoch eine überzeugende Alternative darstellt, die eine einzigartige Zusammensetzung aus Fettsäuren, Policosanolen und Astaxanthin vereint.

Es veranschaulicht, wie das komplexe Zusammenspiel von Nährstoffen in Vollwertkost umfassende gesundheitliche Vorteile bieten und den Körper auf eine Weise unterstützen kann, die isolierte Verbindungen nicht nachahmen können. Diese Synergie, die in der Vielfalt und Ausgewogenheit der Natur begründet ist, ist der wahre Zauber, der einen Weg zur Gesundheit bietet, der sowohl wirksam als auch im Einklang mit unserem biologischen Erbe steht.



Pionier der biomarinischen Industrie

Das norwegische Unternehmen Zooca® (Calanus AS) hat die Gelegenheit genutzt und eine nachhaltige biomarine Industrie auf der Grundlage der Ernte von Calanus finmarchicus aufgebaut. Das Unternehmen mit Sitz in der arktischen Region Nordnorwegens hat ein Modell für die nachhaltige Ernte und Nutzung dieser Ressource etabliert. Sein Ansatz gewährleistet eine minimale Auswirkung auf das marine Ökosystem bei der Gewinnung wertvoller Nährstoffe.

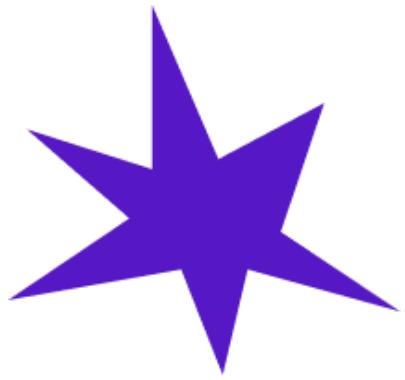
Die Produktpalette aus Calanus finmarchicus reicht von Nahrungsergänzungsmitteln für den menschlichen Verzehr bis hin zu wichtigen Inhaltsstoffen für Aquakulturfuttermittel. Das Unternehmen beweist sein unerschütterliches Engagement für Nachhaltigkeit durch den Einsatz umweltverträglicher Ernte- und Verarbeitungstechniken und führt umfassende Forschungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette durch. Dieser Ansatz umfasst alle Phasen, von der ersten Ernte bis zum Produktionsprozess, und gipfelt in einer strengen Dokumentation der fertigen Inhaltsstoffe. Durch die Gewährleistung von Nachhaltigkeit in jedem Schritt schützt Zooca® nicht nur die Meeresökosysteme, sondern garantiert auch höchste Qualität und ökologische Integrität seiner Produkte.



Globale Bedeutung

Die Arbeit von Zooca® ist nicht nur ein Geschäftsvorhaben, sondern steht für einen Wandel in der Sichtweise und Nutzung mariner Ressourcen. Durch die Konzentration auf eine Art wie Calanus finmarchicus, die eine hohe Reproduktionsrate und eine bedeutende Biomasse aufweist, schafft das Unternehmen einen Präzedenzfall für nachhaltiges Meeresressourcenmanagement. Dieser Ansatz könnte anderen marinen Biotechnologieunternehmen den Weg ebnen, ähnliche nachhaltige Praktiken zu erforschen.





Referenzen

1. Ulven, T. & Christiansen, E. 2015. Dietary Fatty Acids and Their Potential for Controlling Metabolic Diseases Through Activation of FFA4/GPR120. *Annu Rev Nutr*, 35, 239-63.
2. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC) (2024) Weltweite Trends bei Untergewicht und Adipositas von 1990 bis 2022: eine gepoolte Analyse von 3663 bevölkerungsrepräsentativen Studien mit 222 Millionen Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen. *The Lancet* 403:1043, 1027-1050
3. Regjeringens bioøkonomistrategi – Kjente ressurser, uante muligheter (2016). Forvaltningsplanen for raudåte.
4. Dařová, K., Petr, M., Štefl, M., Sontakova, L., Chlumsky, M., Matouš, M., Šiklova, M. (2020) Wirkung einer Calanus-Öl-Supplementierung und eines 16-wöchigen Trainingsprogramms auf ausgewählte Fitnessparameter bei älteren Frauen. *Nutrients*, 12, 481.
5. Čížková, T., Štěpán, M., Dařová, K., Ondružová, B., Sontáková, L., Krauzová, E., Šiklova, M. (2020) Bewegungstraining reduziert Entzündungen des Fettgewebes bei älteren Menschen: Querschnitts- und randomisierte Interventionsstudie. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 105, e4510
6. Štěpan M, Dařová K, Matouš M, Krauzova E, Sontakova L, Koc M, Larsen T, Kuda O, Štich V, Rossmeislova L, Šiklova M. (2022) Bewegungstraining in Kombination mit Calanus-Öl-Supplementierung verbessert die zentrale kardiodynamische Funktion bei älteren Frauen. *Nutrients*; 14(1):149
7. Wasserfurth, P., Nebl, J., Schuchardt, J. P., Muller, M., Boslau, T. K., Kruger, K. & Hahn, A. 2020. Auswirkungen von Bewegung in Kombination mit einer gesunden Ernährung oder einer Nahrungsergänzung mit Calanus finmarchicus-Öl auf die Körperzusammensetzung und Stoffwechselmarker – Eine Pilotstudie. *Nutrients*, 12, 2139.
8. Wasserfurth, P., Nebl, J., Boslau, T. K., Kruger, K., Hahn, A. & Schuchardt, J. P. (2021) Die Einnahme von Calanus finmarchicus-Öl über 12 Wochen verbessert den Omega-3-Index bei gesunden älteren Probanden, die an einem Trainingsprogramm teilnehmen. *Br J Nutr*, 125, 432-439.
9. Brezinova, M., Cajka, T., Oseeva, M., Stepan, M., Dadova, K., Rossmeislova, L., Matous, M., Siklova, M., Rossmeisl, M., & Kuda, O. (2020). Körperliches Training induziert insulinsensibilisierende PAHSAs im Fettgewebe älterer Frauen. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) – Molekular- und Zellbiologie der Lipide*, 1865(2), 158576
10. Burhop, M., Schuchardt, J.P., Nebl, J., Muller, M., Lichtenhagen, R., Hahn, A. (2022) Meeresöl aus C. finmarchicus verbessert die Glukosehomöostase und die Insulinresistenz der Leber bei übergewichtigen Prädiabetikern. *Nutrients*, 14, 396
11. Wasserfurth, P., Nebl, J., Rühling, M.R., Shammas, H., Bednarczyk, J., Koehler, K., Boslau T. K., Hahn, A. und Das, A.M (2021) Auswirkungen von Ernährungsumstellungen auf die Plasma-Sirtuine 1, 3 und 5 bei älteren übergewichtigen Personen, die ein 12-wöchiges Zirkeltraining absolvieren. *Nutrients*, 13, 3824
12. Sharma, A., Mahur, P., Muthukumaran, J., Singh, A. K. und Jain, M (2023) Aufschluss über Struktur, Funktion und Regulation menschlicher Sirtuine: eine umfassende Übersicht. *Biotech* 13:29
13. Cook, C. M., Larsen, T. S., Derrig, L. D., Kelly, K. M. & Tande, K. S. 2016. Wachstumserreiches Öl aus dem Meereskrebs Calanus finmarchicus ist eine bioverfügbare Quelle für EPA und DHA für den menschlichen Verzehr. *Lipids*, 51, 1137-1144.
14. Vosskötter, F., Burhop, M., Hahn, A. und Schuchardt, J. P. (2023) Gleiche Bioverfügbarkeit von Omega-3-PUFA aus Calanusöl, Fischöl und Krillöl: Eine 12-wöchige randomisierte Parallelstudie *Lipids*, 1-10
15. Serhan, C. N. & Levy, B. D. 2018. Resolvine bei Entzündungen: Entstehung der pro-resolvierenden Superfamilie von Mediatoren. *The Journal of Clinical Investigation*, 128, 2657-2669.





Calanus AS Kystens
Hus
Postfach 808, NO - 9258 Tromsø -
Norwegen

+47 401 99 993
info@zooca.no

www.zooca.eu

