

LUXOOD® NUTRIENT ESSENTIALS IN DER WISSENSCHAFTLICHEN BEWERTUNG

**Wissenschaftliche Darstellung
und Zusammenfassung der
Studienergebnisse**

Studienbericht

Entzündungshemmende und
antioxidative Wirkungen von
Luxood® Nutrient Essentials

Vivacell Biotechnology GmbH
November 2025

1. Fragestellungen

Allgemein:

Hat Luxood® Nutrient Essentials eine immunmodulatorische und antioxidative Wirkung?

Fragestellungen je Testreihe:

- A) Wie sind die Auswirkungen von Luxood® Nutrient Essentials auf die Zellviabilität in murinen Makrophagen?
- B) Wie sind die Auswirkungen von Luxood® Nutrient Essentials auf zelluläre antioxidative Aktivität (ROS) in murinen Makrophagen?
- C) Wie sind die Auswirkungen von Luxood® Nutrient Essentials auf LPS-induzierte inflammatorische Parameter in menschlichen Monozyten?
- D) Wie sind die Auswirkungen auf IL-10, IL-8 und MCP-1 in menschlichen Monozyten?

2. Grundlagen

Zytotoxizitäts-Assay:

Behandlung von Mausmakrophagen/Zellkultur mit Luxood® Nutrient Essentials, Natriumfluorid als toxische Kontrolle

Messung der Zellviabilität = Fähigkeit der Zelle, Metabolismus zu betreiben, Fluoreszenzsignal in Abhängigkeit von der metabolischen Aktivität

Beurteilung der Abnahme des Metabolismus bzw. der Zellviabilität im Vergleich zu unbehandelten Kontrollzellen; hierbei gilt: Verringerung Zellviabilität > 25 % (Zellviabilität < 75 %) = Verlangsamung Zellstoffwechsel = zytotoxische Effekte

Zelluläre antioxidative Kapazität, fluorimetrisch:

Vorbehandlung von Mausmakrophagen/Zellkultur mit Luxood® Nutrient Essentials, danach Hinzugabe ROS-Induktor 200 µM TBHP (Tert-Butylhydroperoxid, Derivat Wasserstoffperoxid, Oxidationsmittel, Radikalstarter = starker Erzeuger Radikale), 25 µM Trolox C (künstliches, wasserlösliches Vitamine E-Derivat) als antioxidative Kontrolle

Messung der intrazellulären ROS-Bildung durch Fluoreszenz-Messung/ROS-Detektion, Normierung auf TBHP-Positivkontrolle

Inflammatorische Parameter:

1. **Proinflammatorische Hauptmediatoren (systemische Wirkung):** IL-1 β , IL-6 und TNF- α sind Schlüsselzytokine, die Fieber, die Akute-Phase-Reaktion und Gewebsveränderungen einleiten.

IL-1 β wirkt als zentrales Pyrogen und fördert die Aktivierung von Endothelzellen sowie die Synthese weiterer Entzündungsmediatoren = zentraler Alarmbotenstoff zur Schaffung eines lokalen, abwehriorientierten Milieus

IL-6 induziert die hepatische Akute-Phase-Protein-Synthese und wirkt als Differenzierungsfaktor für B-Zellen.

TNF- α führt zur Aktivierung von Endothelzellen, induziert Apoptose und ist verantwortlich für systemische Effekte wie Kachexie.

2. **Chemokine (zelluläre Rekrutierung):** IL-8 und MCP-1 locken gezielt Immunzellen (Neutrophile bzw. Monozyten) an den Entzündungsherd.

IL-8 wirkt als starkes Chemokin, das vor allem neutrophile Granulozyten anlockt und aktiviert.

MCP-1 ist ein Chemokin, das gezielt Monozyten/Makrophagen zum Entzündungsort rekrutiert.

3. **Anti-inflammatorisches Regulatorzytokin:** IL-10 wirkt als wichtigster Gegenspieler, der die Entzündungsantwort dämpft und beendet.

IL-10 wirkt als zentraler anti-inflammatorischer Zytokinhemmer und dämpft die Immunantwort, indem es die Makrophagenaktivität hemmt.

Immunzellen:

Monozyten zirkulieren im Blut, wandern bei Bedarf in Gewebe ein und differenzieren sich dort zu Makrophagen, wo sie als zentrale Verteidiger und Wächter der Immunantwort sowie der Gewebemöostase fungieren.

Makrophagen sind als vielseitige Wächterzellen für die Phagozytose von Pathogenen und Zelltrümmern, die Präsentation von Antigenen, die Steuerung von Entzündungsprozessen und die Unterstützung der Gewebereparatur verantwortlich.

3. Ergebnisse

A) Auswirkungen von Luxood® Nutrient Essentials auf die Zellviabilität in murinen Makrophagen:

Positivkontrolle Natriumfluorid = deutliche toxische Effekte

Luxood® Nutrient Essentials bis zu 1 000 µg/ml (= 1 mg/ml) keine nachteilige Auswirkung auf die Zellviabilität, kein Abfall der Zellviabilität > 30 % als Zeichen von Toxizität.

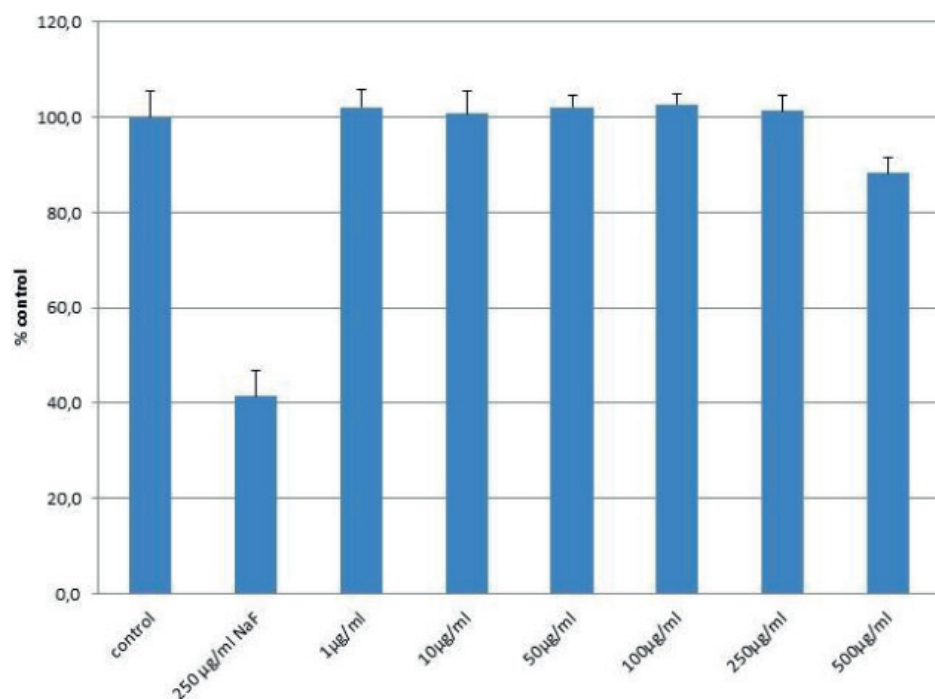


Abbildung 1. Auswirkungen von „Nutrient Essentials“ auf die Zellviabilität in angereicherten primären menschlichen Monozyten.

Erläuterung der Grafik: Keine zytotoxische Wirkung im Vergleich zur toxischen Positivkontrolle.

B) Auswirkungen von Luxood® Nutrient Essentials auf die zelluläre antioxidative Aktivität (ROS) bei murinen Makrophagen

Positivkontrolle: Trolox C reduziert die schädliche Wirkung von TBHP deutlich.

Starke dosisabhängige Reduktion der TBHP-induzierten ROS-Bildung durch Luxood® Nutrient Essentials = starke antioxidative Kapazität, maximale Effekte bei 1 000 µg/ml.

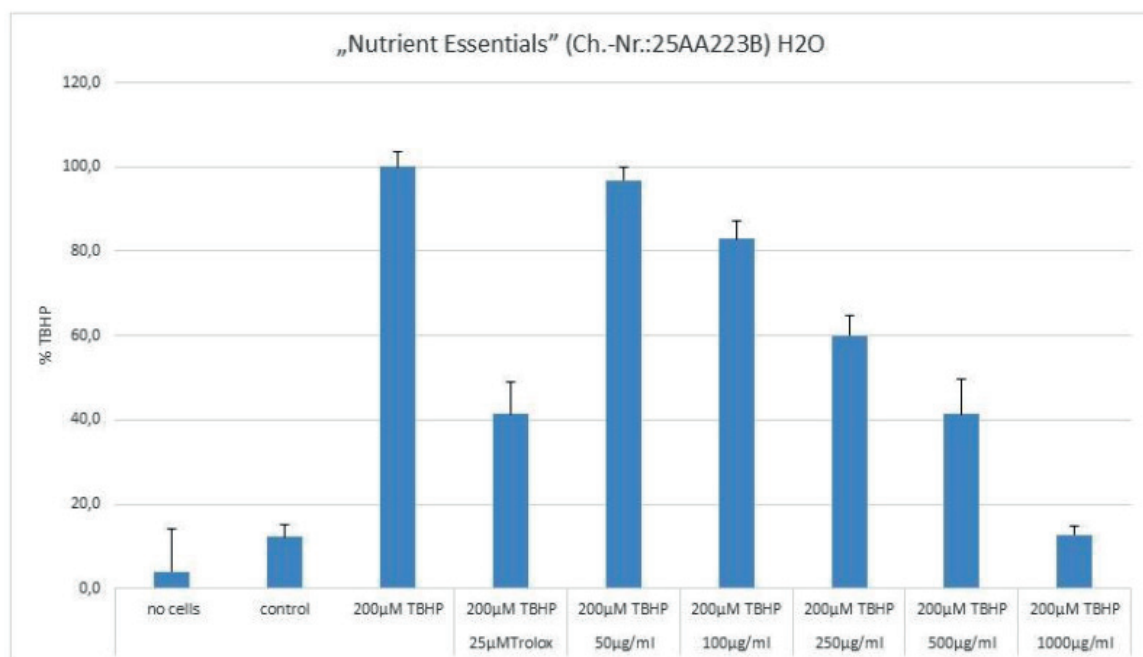


Abbildung 2. Effekte von **Nutrient Essentials** auf die durch TBHP ausgelöste ROS-Bildung in RAW-264.7-Makrophagen.

Erläuterung der Grafik: Hohes antioxidatives Potential = Hemmung von sauerstoffabhängigen Radikalen, dosisabhängig, bei 1 000 µg/ml maximale Reduktion der Zellschädigung.

C) Auswirkungen von Luxood® Nutrient Essentials auf LPS-induzierte inflammatorische Parameter in primären, humanen Monozyten

Positiv-Kontrolle: Freisetzung IL-1 β , TNF- α und IL-6 und LPS-Induktion

Starke Dosis-abhängige Reduktion von IL-6 und TNF- α , maximale Effekte bei 1000 μ g/ml I, 90 % Hemmung IL-6 und 80 % für TNF- α

Leichte Erhöhung IL-1 β bei niedriger Konzentration, bei 1 000 μ g/ml leichte Senkung des IL-1 β -Spiegels

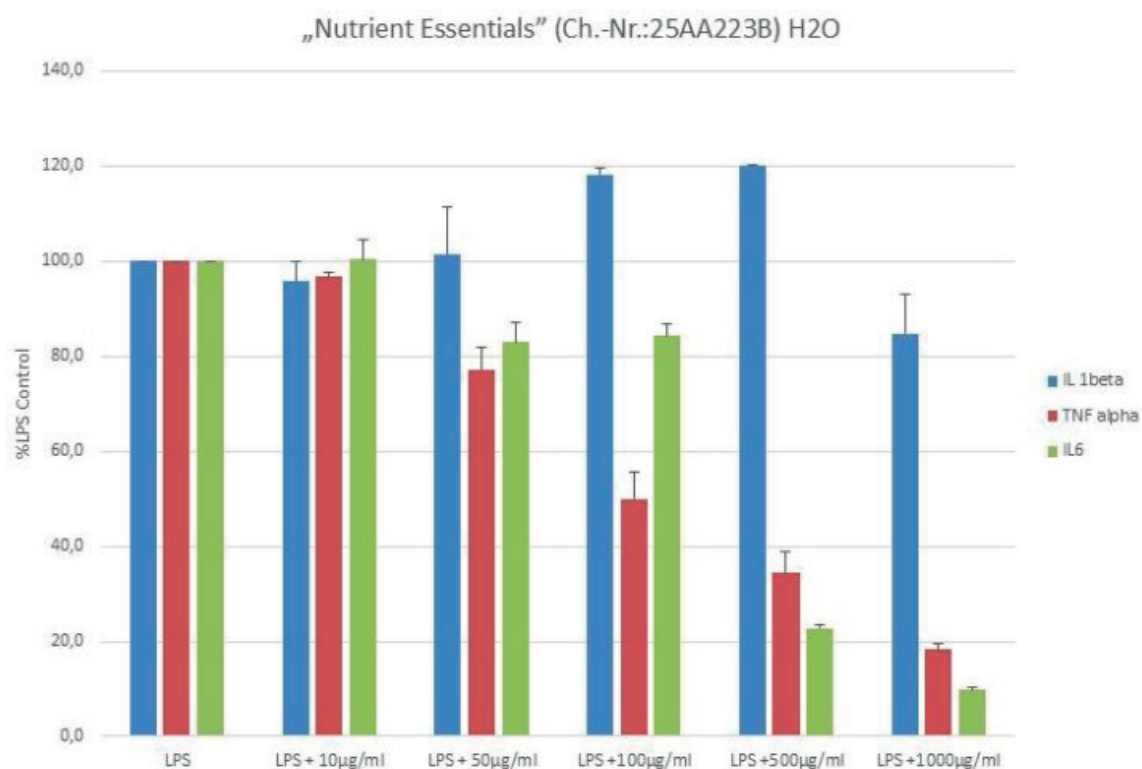


Abbildung 3. Auswirkungen von **Nutrient Essentials** auf LPS-induzierte inflammatorische Parameter in angereicherten primären menschlichen Monozyten.

Erläuterung der Grafik: Zuverlässige Hemmung TNF- α und IL-6, mögliche kompensatorische Erhöhung von IL-1 β , was als Gegenregulation gewertet werden kann und die Immunsystemfunktion (z. B. Erregerabwehr) initial gewährleistet. Bei höherer Dosierung dann zuverlässige Hemmung aller drei Mediatorwege.

Das beschriebene Profil (starke TNF- α /IL-6-Hemmung, milde IL-1 β -Modulation) könnte vorteilhaft sein, da eine komplette Blockade aller Zytokine das Infektionsrisiko stark erhöhen würde. Es bleibt eine gewisse, kontrollierbare Immunaktivität über IL-1 β erhalten. IL-1 β als starker Induktor von IL-8.

D) Auswirkungen auf die Freisetzung von IL-8, MCP-1 und IL-10

Positiv-Kontrolle: Freisetzung von IL-8, MCP-1 und IL-10

Starke dosisabhängige Erhöhung der IL-8 Freisetzung, maximaler Anstieg bei 500 µg/ml, höhere Dosierung führen wieder zur Reduktion des IL-8 Spiegel

Leichte Erhöhung der MCP-1, aber deutlich weniger ausgeprägt

Keine Beeinflussung der IL-10 Spiegel

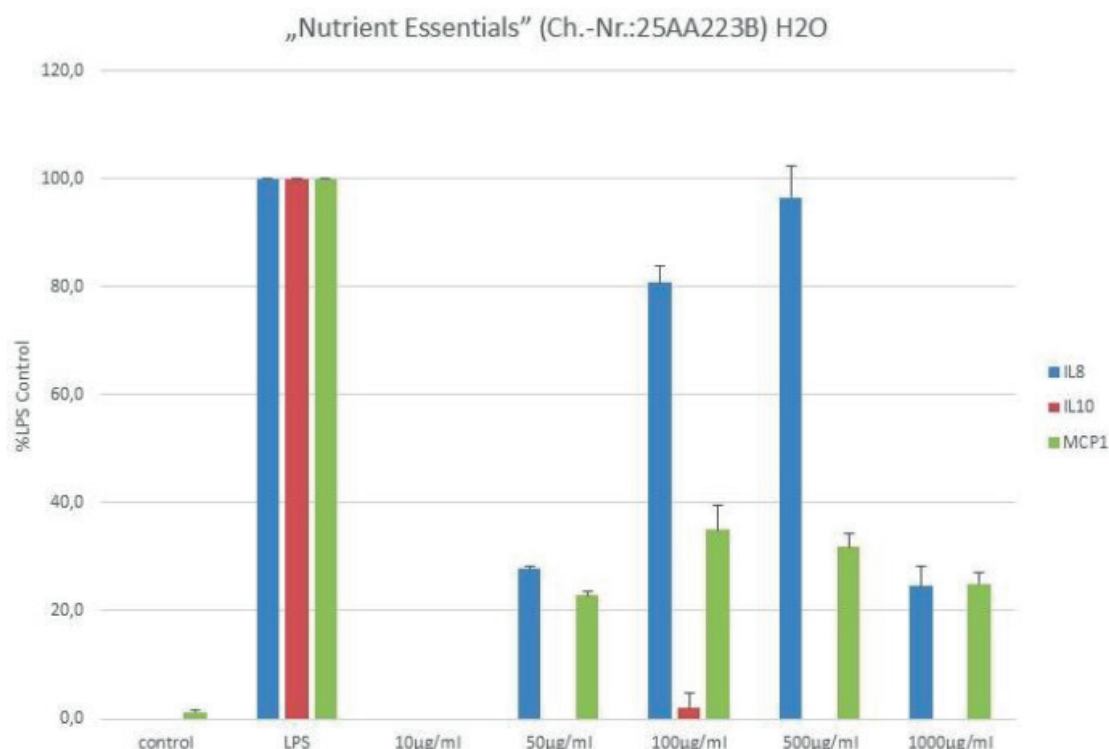


Abbildung 4. Effekte von Nutrient Essentials auf die Freisetzung von IL-8, IL-10 und MCP-1 in angereicherten primären menschlichen Monozyten.

Erläuterung der Grafik: Erhöhung IL-8 (getriggert durch IL-1 β) als Neutrophilen-Chemoattraktant und MCP-1 als Monozyten/Makrophagen-Chemoattraktant = chemotaktische Rekrutierung von Fresszellen = lokale Fähigkeit des Gewebes bleibt erhalten pathogene Erreger zu bekämpfen. IL-10 wird nicht beeinflusst im Sinne eines Sicherheitsaspektes (Bremsen der Immunantwort). Eigener negativer Feedbackmechanismus bleibt intakt und unberührt = Unterstützung der natürlichen Resolution der Entzündung je nach Bedarf.

4. Interpretation

Luxood® Nutrient Essentials scheint primär als starker Suppressor der systemisch-wirksamen „Alarm“-Zytokine (TNF- α /IL-6) zu agieren, verhindert aber gleichzeitig eine komplette Immunparalyse, indem es gezielt die lokale, zelluläre Rekrutierung (über IL-8/MCP-1) aufrechterhält oder sogar verstärkt und die natürliche anti-inflammatorische Feedback-Schleife (IL-10) unangetastet lässt, während der IL-1 β -Signalweg erst bei höherer Dosierung effektiv unterdrückt wird.

1. Gezielte Aufrechterhaltung der angeborenen Immunabwehr:

Die Erhöhung von IL-8 (starker Neutrophilen-Chemoattraktant) und MCP-1 (Monozyten/Makrophagen-Chemoattraktant) zeigt, dass Luxood® Nutrient Essentials die chemotaktische Rekrutierung von Immunzellen zum Infektions-/Entzündungsherd nicht unterdrückt, sondern möglicherweise sogar fördert.

Dies ist klinisch sehr relevant: Während die systemische Entzündung (Fieber, CRP-Anstieg via IL-6/TNF- α) gedämpft wird, bleibt die lokale Fähigkeit des Gewebes erhalten, neutrophile Granulozyten und Makrophagen zur Bekämpfung von Pathogenen heranzuziehen. Dies reduziert das Risiko schwerer Infektionen unter der antientzündlichen Wirkung.

2. Interpretation des IL-1 β -Anstiegs im Kontext:

Der leichte initiale Anstieg von IL-1 β passt ins Bild: IL-1 β selbst ist ein starker Induktor von IL-8. Der beobachtete IL-8-Anstieg könnte also teilweise eine Folge der initial erhöhten IL-1 β -Aktivität sein.

Dies unterstreicht, dass Luxood® Nutrient Essentials in initialer Dosis möglicherweise gezielt eine inflammasom-aktivierte, neutrophilen-dominierte Abwehrroute begünstigt, während es die anderen Hauptwege drosselt. Das bedeutet eine Drosselung systemischer Entzündung, bei Aufrechterhaltung schneller, lokaler Abwehrreaktionen.

3. Bedeutung des unveränderten IL-10:

Dass IL-10 nicht beeinflusst wird, ist ein entscheidender Sicherheitsaspekt. IL-10 ist der zentrale endogene Bremsen der Immunantwort.

Ein Nutraceutical, das IL-10 nicht hemmt, erlaubt es dem Körper, seine eigenen negativen Feedback-Mechanismen intakt zu lassen. Dies hilft, überschießende Entzündungen zu kontrollieren und unterstützt die natürliche Resolution der Entzündung unter und nach Beendigung der Einnahme.

4. Gesamtsynthese:

Dieses Wirkprofil von Luxood® Nutrient Essentials deutet am ehesten auf ein „umprogrammierendes“ Immunmodulatorium hin. Es verschiebt die Immunantwort weg von einer chronisch-systemischen Entzündung (getrieben durch TNF- α /IL-6, typisch für viele chronische Erkrankungen) hin zu einer kontrollierten, lokal begrenzten und potenziell pathogen-fokussierten akuten Entzündungsreaktion (unterstützt durch IL-1 β /IL-8/MCP-1).

Klinische Analogie & Spekulation:

Ein solches Profil könnte ideal sein für Erkrankungen, bei denen eine fehlgeleitete adaptive Immunität (T-Zell-/B-Zell-getrieben, stark von TNF- α /IL-6 abhängig) im Vordergrund steht (z.B. Autoimmunerkrankungen), gleichzeitig aber die angeborene Infektabwehr an den Barrieren (Haut, Darm) nicht geschwächt, sondern sogar unterstützt werden kann. Das Nutraceutical würde die krankheitsspezifische Entzündung unterdrücken, ohne eine breite Immunsuppression zu verursachen.

Studienbericht:

Entzündungshemmende und anti-oxidative Wirkungen von "Nutrient Essentials"

15/11/2025

11/11



Unterschrift

Studienzentrum

Projektleiter:

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Dr. B. L. Fiebich".

..... 15.11.2025.....

Datum

.....

Dr. B. L. Fiebich (CEO/CSO, VivaCell)

Eingereicht, Freiburg, 15.11.2025

Dr. Bernd L. Fiebich

VivaCell Biotechnology GmbH