LIFE Science Hub
JOURNAL OF SCIENCE
EXPANDING KNOWLEDGE ABOUT NUTRITION AND HEALTH

ORIGINAL RESEARCH
Band 1, Ausgabe 4, November 2026

Unterscheidung zwischen löslichen und unlöslichen Ballaststoffen und ihre Auswirkungen auf die Verdauung

M. Moscati[1]

1 Italy

1. ABSTRACT

Die Übersichtsarbeit von Williams und Kollegen untersucht, warum die traditionelle Unterscheidung zwischen löslichen und unlöslichen Ballaststoffen zwar nützlich, aber unvollständig ist. Die Autoren erklären, dass Fermentierbarkeit, Viskosität, pflanzliche Struktur und die Verarbeitung von Lebensmitteln dazu beitragen, den Weg der Ballaststoffe durch den Verdauungstrakt und ihre Interaktion mit dem Mikrobiom zu bestimmen.Die Zusammenfassung der Autoren untersucht Ballaststoffe aus Getreide, Hülsenfrüchten, Obst und Gemüse und bezieht sich dabei sowohl auf die menschliche Ernährung als auch auf die von Schweinen. Die zentrale Botschaft ist einfach: Zwei Ballaststoffe mit derselben Löslichkeitsbezeichnung können sich während der Verdauung unterschiedlich verhalten. Einige binden Wasser oder erhöhen die Dichte des Darminhalts; andere erreichen den Dickdarm und werden von Mikroorganismen schneller abgebaut; wieder andere bleiben weitgehend unfermentiert. Die Autoren führen diese Unterschiede auf die chemische Zusammensetzung, die Partikelgröße, die Struktur der pflanzlichen Zellwände und die technologische Verarbeitung der Lebensmittel zurück. Zudem werden die Produkte der Fermentation erörtert, einschließlich kurzkettiger Fettsäuren – Moleküle, die von Darmbakterien bei der Verwertung bestimmter unverdaulicher Kohlenhydrate produziert werden. Die Übersichtsarbeit misst keinen einzelnen klinischen Effekt und vergleicht keine Personen, denen eine Behandlung zugewiesen wurde. Stattdessen schlägt sie einen Interpretationsrahmen vor: Um zu verstehen, wie ein Ballaststoff wirkt, müssen mehrere seiner Eigenschaften beschrieben werden, anstatt nur festzustellen, ob er sich in Wasser auflöst oder nicht.

ONLINE ARTICLE

ARTICLE INFORMATION

Published: November 8, 2026
Updated: November 8, 2026

DOI 10.5281/zenodo.24051730

KEYWORDS

perché fibra solubile e insolubile non bastano
classificazione funzionale delle fibre
proprietà fisiche delle fibre
fermentabilità delle fibre
viscosità delle fibre
matrice alimentare vegetale

MISSION

LIFE Science Hub – Journal of Science entstand mit dem Ziel, wissenschaftliches Wissen zugänglich zu machen, ohne auf methodische Strenge, Qualität der Quellen und Verlässlichkeit der Inhalte zu verzichten. Die Zeitschrift fördert die Verbreitung von Wissen in den Gesundheits-, Ernährungs-, Medizin- und Langlebigkeitswissenschaften und schlägt so eine Brücke zwischen der Welt der Forschung und der Gesellschaft.

Durch Artikel, Übersichtsarbeiten, vertiefende Beiträge und Expertenbeiträge stärkt das Journal die evidenzbasierte Medizin und Wissenschaft, fördert eine korrekte Interpretation wissenschaftlicher Daten und tritt Fehlinformationen entgegen. Jeder Inhalt wird mit dem Ziel entwickelt, die Komplexität der Forschung in verständliche, nützliche und anwendbare Informationen zu übersetzen, wobei die Grundsätze von Genauigkeit, Transparenz und wissenschaftlicher Unabhängigkeit unangetastet bleiben.

Frei von politischen, industriellen und kommerziellen Einflüssen versteht sich die Zeitschrift als maßgeblicher und unabhängiger redaktioneller Raum, der der Förderung der wissenschaftlichen Kultur, der beruflichen Weiterbildung und dem Wachstum des Gesundheitsbewusstseins in der Bevölkerung gewidmet ist.

2. WAS DIESE UNTERSUCHUNG ANALYSIERT HAT

Williams und Kollegen führten eine narrative Literaturübersicht durch, keine klinische Studie. Sie verglichen die in verschiedenen pflanzlichen Lebensmitteln enthaltenen Ballaststoffe und diskutierten Daten, die am Menschen, an Schweinen und in Fermentationsmodellen gewonnen wurden. Ziel war es zu klären, was Löslichkeit – also die Fähigkeit eines Ballaststoffs, sich in Wasser zu verteilen – wirklich beschreibt und welche Eigenschaften von dieser Definition ausgeschlossen bleiben.Die Autoren berücksichtigten vor allem die Fermentierbarkeit, also wie viel und wie schnell die Mikroorganismen im Dickdarm einen Ballaststoff verwerten können, die Viskosität, also die Fähigkeit, Flüssigkeiten einzudicken, sowie die Lebensmittelmatrix, die physikalische Struktur, die die Bestandteile eines Lebensmittels zusammenhält. Der nächste Schritt betrifft die Frage, was diese Unterschiede im Verdauungstrakt bedeuten können.

3. WELCHE ERGEBNISSE GEHEN AUS DER STUDIE HERVOR

Das Hauptergebnis ist, dass „löslich“ und „unlöslich“ zwar nützliche beschreibende Begriffe sind, aber allein das biologische Verhalten nicht erklären. Einfach ausgedrückt: Ein Ballaststoff, der sich gut in Wasser auflöst, wird nicht zwangsläufig am stärksten fermentiert; ebenso ist ein schwer löslicher Ballaststoff im Dickdarm nicht unbedingt inaktiv.Die Autoren führen Beispiele für unlösliche Ballaststoffe mit schneller, langsamer oder minimaler Fermentation an. Sie führen diese Unterschiede auf die Zusammensetzung, die chemischen Bindungen, die Zugänglichkeit für Bakterien, die Partikelgröße und die Verarbeitung der Lebensmittel zurück. Die Übersicht unterstreicht zudem, dass die Fermentationsprodukte, einschließlich Acetat, Propionat und Butyrat, vom Substrattyp und dem vorhandenen Mikrobiom abhängen. Dies beschreibt einen plausiblen Mechanismus, erlaubt jedoch keine Vorhersage der Wirkung jedes Lebensmittels oder Nahrungsergänzungsmittels bei einer einzelnen Person.

4. WARUM DIESE STUDIE RELEVANT IST

Diese Arbeit hilft dabei, eine häufige Vereinfachung zu vermeiden: alle Ballaststoffe derselben Kategorie als gleichwertig zu behandeln. Um ein Lebensmittel zu bewerten, kommt es nicht nur darauf an, wie viele Gramm Ballaststoffe es enthält oder ob es auf dem Etikett als löslich deklariert ist. Auch die physikalische Form, die Verarbeitung und die Tatsache, ob der Ballaststoff Teil einer pflanzlichen Zellwand ist oder isoliert vorliegt, können eine Rolle spielen.Die Relevanz ist daher methodischer Natur. Eine präzisere Beschreibung ermöglicht es, bessere Hypothesen über Verdauungsprozesse aufzustellen und Studien zu vergleichen, die unterschiedliche Ballaststoffe verwenden. Sie beweist jedoch nicht, dass eine bestimmte Klassifizierung die Gesundheit direkt verbessert oder für jedes klinische Ziel überlegen ist.

5. GRENZEN DER STUDIE UND WAS SIE NICHT BELEGT

Da es sich um eine narrative Übersichtsarbeit handelt, verfügt die Studie von Williams und Kollegen weder über ein einheitliches experimentelles Protokoll noch über eine eigene Studienpopulation oder einen gemessenen klinischen Effekt. Sie fasst Quellen mit sehr unterschiedlichen Modellen zusammen: Lebensmittel, isolierte Ballaststoffe, Inkubationen mit Mikrobiota, Menschen und Schweine. Daher liefert sie weder eine einheitliche quantitative Schätzung noch stellt sie einen kausalen Zusammenhang zwischen einer Eigenschaft des Ballaststoffs und einem gesundheitlichen Ergebnis her.Darüber hinaus beziehen sich einige der zitierten Belege auf experimentelle Modelle oder Tierversuche. Diese können zwar biologische Prozesse verdeutlichen, ersetzen jedoch keine Studien am Menschen. Der Vorschlag, eine binäre Klassifizierung zu überwinden, ist konzeptionell fundiert; der praktische Nutzen hängt jedoch von der Qualität ab, mit der jeder Ballaststoff charakterisiert und untersucht wird.

6. UNABHÄNGIGE BESTÄTIGENDE NACHWEISE

Eine methodische Publikation von Poutanen und Kollegen bestätigt das zentrale Bindeglied der Kette: Physikalische Eigenschaften, Zusammensetzung, Struktur und Matrix können die Funktion der

Ballaststoffe verändern. Es handelt sich um eine Übersichtsarbeit mit Empfehlungen für Ernährungsstudien, nicht um ein Experiment mit Probanden. Die Autoren weisen darauf hin, dass Löslichkeit, Viskosität und Fermentierbarkeit separat gemessen und berichtet werden müssen; der Grad der Bestätigung ist auf methodischer Ebene direkt, quantifiziert jedoch keinen klinischen Nutzen [1].Die Übersichtsarbeit von Stephen und Kollegen legt dar, dass die Löslichkeit auch von der Messmethode abhängt und nicht immer eine Vorhersage über die Fermentation oder die physiologische Reaktion zulässt. Sie bestätigt somit den Zusammenhang zwischen den Eigenschaften der Ballaststoffe und ihrer Funktion im Dickdarm. Es handelt sich um eine Zusammenfassung der Literatur ohne neue Fallzahlen; die Einschränkung liegt in der Heterogenität der einbezogenen Quellen [2].Bliss und Kollegen fügen experimentelle Daten hinzu: Bei Fermentationen mit menschlicher Fäkalmikrobiota zeigten Gummi arabicum, Flohsamenschalen und Carboxymethylcellulose ein unterschiedliches Ausmaß an Fermentation. Das Modell umfasste Proben von drei gesunden Personen und in einem zweiten Experiment 52 Personen mit Stuhlinkontinenz. Dies bestätigt, dass das spezifische Substrat eine Rolle spielt, das Modell bildet jedoch den lebenden menschlichen Darm nicht vollständig ab [3].

7. WIDERSPRÜCHLICHE EVIDENZ

Es wurden keine direkt widersprüchlichen Belege von ausreichender Relevanz identifiziert; dies beweist jedoch nicht das Fehlen gegenteiliger Ergebnisse. Es liegen jedoch Studien vor, die zeigen, wie stark die Wirkungen je nach Ballaststoffart, Dosis, Darmabschnitt und untersuchter Population variieren.Bei 19 Personen mit Reizdarmsyndrom beobachteten Gunn und Kollegen, dass Inulin mehr Gas produzierte als Flohsamenschalen und dass die Kombination der beiden Ballaststoffe die Gasbildung im Vergleich zu Inulin allein reduzierte. Diese Daten zeigen, dass spezifische Eigenschaften klinisch aussagekräftig bleiben, beziehen sich jedoch auf eine spezifische Darmerkrankung und eine akute Einnahme [4]. Bei 17 gesunden Erwachsenen stellten Alhasani und Kollegen eine frühe Reduktion des ausgeatmeten Wasserstoffs durch Flohsamenschalen und Inulin fest, ohne eine durchschnittliche Verringerung über 24 Stunden. Dies relativiert die Vorstellung, dass ein einzelner Indikator die gesamte Fermentation beschreiben kann; eine kleine Stichprobengröße und ein kurzer Beobachtungszeitraum schränken die Verallgemeinerbarkeit ein [5].

8. QUADRO COMPARATIVO E SINTESI DELLE EVIDENZE

Die folgenden Publikationen vergleichen oder präzisieren die These, dass die Löslichkeit allein nicht alle Funktionen von Ballaststoffen beschreibt.

Quadro comparativo

Publikation	Modell und Stichprobengröße	Hauptergebnis	Bezug zur Williams-Studie
Poutanen et al., 2018 [1]	Methodische Überprüfung; keine neue Population	Erfordert eine Beschreibung von Struktur, Rheologie, Fermentation und Matrix	Direkte methodische Bestätigung
Stephen et al., 2017 [2]	Literaturübersicht; keine neue Population	Löslichkeit sagt nicht immer Fermentation oder physiologische Wirkungen voraus	Direkte konzeptionelle Bestätigung
Bliss et al., 2013 [3]	In-vitro-Stuhlfermentation; 3 gesunde Personen und 52 Teilnehmer im zweiten Experiment	Drei Ballaststoffquellen zeigten unterschiedliche Fermentationsraten	Indirekte experimentelle Bestätigung
Gunn et al., 2022 [4]	Crossover-RCT; 19 Personen mit Reizdarmsyndrom	Inulin und Flohsamen hatten unterschiedliche Auswirkungen auf die Gasbildung	Qualifiziert die Verallgemeinerbarkeit
Alhasani et al., 2025 [5]	Crossover-RCT; 17 gesunde Erwachsene	Die Auswirkungen auf den ausgeatmeten Wasserstoff variierten im Zeitverlauf und zwischen den Personen	Qualifiziert die Interpretation eines einzelnen Indikators

9. SINTESI EDITORIALE E CONCLUSIONI

REDAKTIONELLES FAZIT

Die Übersichtsarbeit von Williams und Kollegen verdeutlicht, dass Ballaststoffe keine biologisch einheitliche Gruppe bilden. Die Unterscheidung zwischen löslich und unlöslich hat zwar weiterhin einen beschreibenden Wert, da sie angibt, wie ein Ballaststoff mit Wasser interagiert, sie reicht jedoch nicht aus, um die Vorgänge im Verdauungstrakt vorherzusagen. Fermentierbarkeit, Viskosität, chemische Zusammensetzung, Zugänglichkeit für Mikroorganismen, Partikelgröße und die Struktur des Lebensmittels können das Ergebnis beeinflussen. Die berücksichtigten unabhängigen Publikationen unterstreichen vor allem diesen methodischen Grundsatz: Studien sollten die verwendeten Ballaststoffe und den ernährungsphysiologischen Kontext besser charakterisieren. Die vorliegenden Belege erlauben es jedoch nicht, von einer einzigen gesundheitlichen Wirkung auf alle Ballaststoffe derselben Kategorie zu schließen. Auch Studien am Menschen zeigen variable Reaktionen, die von der Art des Ballaststoffs, der Dosis, dem Beobachtungszeitraum und der untersuchten Population beeinflusst werden. Die wissenschaftlich fundierteste Botschaft lautet daher: Ballaststoffe sollten anhand ihrer Eigenschaften und ihres Kontexts bewertet werden, nicht anhand einer einzigen Bezeichnung.

Aggiornato al 17/11/2026. Questo contenuto riflette una sintesi divulgativa delle evidenze scientifiche al momento della pubblicazione e non sostituisce il parere medico.

10. TRANSPARENZ UND WISSENSCHAFTLICHE VERANTWORTUNG

Künstliche Intelligenz wurde ausschließlich als Hilfsmittel zur redaktionellen und dokumentarischen Unterstützung eingesetzt. Sämtliche Inhalte, Interpretationen, Literaturangaben und Schlussfolgerungen wurden vom Autor geprüft, überarbeitet und freigegeben, der die volle wissenschaftliche Verantwortung dafür übernimmt.

Das Manuskript wurde zudem vor der Veröffentlichung einem unabhängigen Peer-Review-Verfahren unterzogen.

Um größtmögliche Transparenz zu gewährleisten, ist die

vollständige Chronologie des Artikels, einschließlich der Daten von Einreichung, Überarbeitung, Annahme und Veröffentlichung sowie der Angaben zum Peer-Review-Verfahren, auf der eigenen Seite zur Artikelhistorie verfügbar.

11. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

[1] **Recommendations for characterization and reporting of dietary fibers in nutrition research**
Poutanen et al., 2018
The American Journal of Clinical Nutrition
DOI: https://doi.org/10.1093/ajcn/nqy095

[2] **Dietary fibre in Europe: current state of knowledge on definitions, sources, recommendations, intakes and relationships to health**
Stephen et al., 2017
Nutrition Research Reviews
DOI: https://doi.org/10.1017/S095442241700004X

[3] **In Vitro Degradation and Fermentation of Three Dietary Fiber Sources by Human Colonic Bacteria**
Bliss et al., 2013
Journal of Agricultural and Food Chemistry
DOI: https://doi.org/10.1021/jf3054017

[4] **Psyllium reduces inulin-induced colonic gas production in IBS: MRI and in vitro fermentation studies**
Gunn et al., 2022
Gut
DOI: https://doi.org/10.1136/gutjnl-2021-324784

[5] **Mode of Action of Psyllium in Reducing Gas Production from Inulin and its Interaction with Colonic Microbiota: A 24-hour, Randomized, Placebo-Controlled Trial in Healthy Human Volunteers**
Alhasani et al., 2025
The Journal of Nutrition
DOI: https://doi.org/10.1016/j.tjnut.2024.12.017