



Lösungen für die Ballaststoffanalyse

Für Hersteller von Lebensmitteln,
Getränken und Zutaten



Megazyme





Inhalt

Weltweit führend in der Ballaststoffanalyse	4
Methoden für die Ballaststoffanalyse	5
Testkits für Ballaststoffe:	
Rapid Integrated Total Dietary Fiber (K-RINTDF)	6
Total Dietary Fiber (K-TDFR)	7
Integrated Dietary Fiber (K-INTDF)	8
Testkits für Ballaststoffbestandteile	
β -Glucan (K-BGLU)	9
Resistant Starch	10
Fructan, Inulin & Fructo-oligosaccharides (FOS)	11
Polydextrose	12
Available Carbohydrates (K-AVCHO)	12
Die wichtigsten Megazyme Produkte	14

Weltweit führend in der Ballaststoffanalyse



Warum Ballaststoffe messen?

Ballaststoffe sind ein wichtiger Bestandteil unserer Ernährung und aufgrund ihrer Rolle für die Verdauung und Gesundheit ein gängiger Zusatzstoff in Lebensmitteln. Die Hersteller in der Lebensmittelindustrie investieren in Forschung und Ressourcen, um den Ballaststoffgehalt ihrer Produkte zu maximieren und genaue Angaben für die Lebensmittelkennzeichnung zu liefern.

Die Kennzeichnung des Ballaststoffgehalts in verarbeiteten Lebensmitteln ist streng geregelt und in einigen Regionen verpflichtend. Daher braucht die Industrie zuverlässige und genaue Mittel zur Messung des Ballaststoffgehalts in Produkten, um diesen entsprechend zu kennzeichnen. Die korrekte Analyse der Ballaststoffe ist Voraussetzung für genaue Kalorienwerte, adäquate Angaben zum Ballaststoffgehalt und zur Vermeidung von Rechtsstreitigkeiten im Zusammenhang mit einer unsachgemäßen Kennzeichnung.

Unsere Lösungen

Unser Megazyme® Sortiment an Testkits und Enzymprodukten erfüllt ein breites Spektrum an Kundenanforderungen für die Ballaststoffanalyse. Wir sind führend in der Entwicklung neuer und optimierter Ballaststoffanalysemethoden für die genaue Messung von Ballaststoffbestandteilen wie β -Glucan, Stärke und Kohlenhydraten, die mit herkömmlichen Methoden nicht gemessen werden können. Unsere Methoden wurden von der Association of Official Agricultural Chemists (AOAC) anhand gründlicher Laborvergleichsstudien offiziell validiert und vom Codex Alimentarius als Referenzmethoden anerkannt.

Warum Megazyme?

Unser Know-how auf dem Gebiet der Ballaststoffe gepaart mit unserem außergewöhnlichen technischen Support, unserer eigenen Enzymproduktion und unserem Service mit Mehrwert machen uns zu einem geschätzten Partner, der Ihnen bei jedem Schritt Ihres Analysebedarfs zur Seite steht.

- Erfahrung in der Ballaststoffanalyse
- International validierte Methoden, die weltweit anerkannt sind
- Hervorragender hauseigener technischer Support
- Hochreine Enzyme für bessere Genauigkeit und Kennzeichnungskonformität
- Sichere Lagerbestände und globale Lieferkette

Methoden für die Ballaststoffanalyse

Wir wissen, dass Hersteller hochwertige Diagnostika brauchen, die die bestehenden internationalen Standardmethoden für die Analyse von Ballaststoffen und ihren Bestandteilen ergänzen.

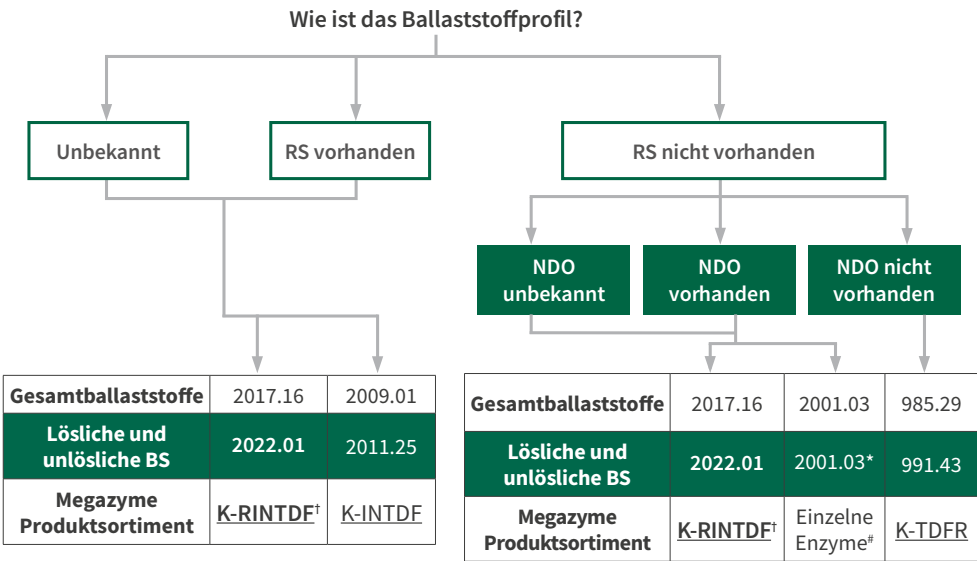
Neben unserem Produktangebot für die Ballaststoffanalyse nach den herkömmlichen Methoden AOAC 985.29 und 991.43 haben wir vier weitere Methoden für die Ballaststoffanalyse gemäß der Definition des Codex Alimentarius entwickelt. Diese verbesserten Methoden wurden als offizielle AOAC-Standards akzeptiert und werden auch von Regulierungsbehörden weltweit als Referenzmethoden anerkannt: AOAC 2009.01, 2011.25, 2017.16 und 2022.01.

Welche Bestandteile von Ballaststoffen werden mit den einzelnen Methoden genau gemessen?

AOAC-Methode	Megazyme Produktsortiment	Zielanalyten				Probleme	
		-	Lösliche BS		Unlösliche BS		
		Gesamtballaststoffe		-			
		HMWDF	SDFS (NDO)	SDFP	IDF	Unterschätzt	Überschätzt
985.29	K-TDFR	●				RS ₂ , RS ₃ NDO nicht gemessen	RS ₄
991.43				●	●		
2009.01	K-INTDF	●	●			RS ₂ , RS ₄ , FOS	Resistentes-Maltodextrin-Artefakte
2011.25			●	●	●		
2017.16	K-RINTDF	●	●			Keine	Keine
2022.01			●	●	●		

BS: Ballaststoffe. HMWDF: Ballaststoffe mit hohem Molekulargewicht. RS: Resistente Stärke. IDF: Wasserunlösliche Ballaststoffe. SDFP: Wasserlösliche Ballaststoffe, die in 78%igem Ethanol ausfällen. SDFS: Wasserlösliche Ballaststoffe, die in 78%igem Ethanol löslich bleiben (= NDO).

Welche AOAC-Methode ist für die Messung von Ballaststoffen am besten geeignet?



BS: Ballaststoffe
RS: Resistente Stärke
NDO: Nicht verdauliche Oligosaccharide (=SDFS)

[†] K-RINTDF bietet eine genauere Messung für resistente Stärke, damit es zu keiner Überschätzung der Ballaststoffe in stärkehaltigen Lebensmitteln kommt

[#] E-AMGDFPD, E-BLAAM und E-BSPRPD

* Modifikation gemäß AOAC 991.43 zur Bestimmung von löslichen/unlöslichen BS

Testkits für Ballaststoffe

Rapid Integrated Total Dietary Fiber Methods

Unsere neueste Methode für die schnelle Ballaststoffmessung, Rapid Integrated Total Dietary Fiber (RINTDF), wurde von der AOAC als offizielle Standardmethode AOAC 2022.01 anerkannt und ist die neueste, genaueste und umfassendste Methode zur Ballaststoffanalyse, die eine separate Messung von löslichen und unlöslichen Ballaststoffen ermöglicht.

Das K-RINTDF Testkit ist das einzige im Handel erhältliche Produkt, das die korrekte Analyse des Ballaststoffgehalts gemäß Definition des Codex Alimentarius ermöglicht und für die AOAC-Methoden 2017.16 (Typ-I-Methode des Codex) und 2022.01 geeignet ist.

Diese Methoden unterscheiden sich von allen anderen Methoden für die Ballaststoffmessung durch ihre Bedingungen für die Enzyminkubation, die die menschliche Verdauung simulieren. Unter diesen Bedingungen erhält man eine genauere Messung der resistenten Stärke, einschließlich der phosphatierten Stärke (RS4), und es kommt zu keiner Überschätzung der Ballaststoffe bei der Analyse von stärkehaltigen Lebensmitteln.

Unser Kit enthält die drei für den Test erforderlichen Enzyme sowie mehrere Standards für den HPLC-Schritt zur Analyse des Anteils nicht verdaulicher Oligosaccharide in den Ballaststoffen. Zusätzliche Produkte, wie Celite und Ionenaustauscherharze, die für die Durchführung dieser Methoden benötigt werden, sind ebenfalls im Megazyme Sortiment verfügbar.

Vorteile von K-RINTDF

Kosteneffiziente Ballaststoffanreicherung durch Lebensmittelhersteller ohne Unterschätzung von resistenten Stärken und nicht verdaulichen Oligosacchariden

AOAC 2022.01 ermöglicht die separate Messung von löslichen und unlöslichen Ballaststoffen und kann das Kalorienprofil von Lebensmitteln verbessern.

Entspricht der Definition des Codex Alimentarius für Ballaststoffe, die von staatlichen Stellen weltweit befürwortet wird

Ermöglicht Lebensmittelherstellern eine bessere Einhaltung von Kennzeichnungsvorschriften

Umfassendste Methode unabhängig vom Profil der Ballaststoffanteile einer Probe



Total Dietary Fiber Methods

Das Total Dietary Fiber Testkit (K-TDFR) ermöglicht die Gesamtballaststoffmessung nach den AOAC-Methoden 991.43, 991.42 und 985.29. Diese Methoden kommen in der Lebensmittelindustrie routinemäßig zum Einsatz und gelten als Goldstandard, können jedoch bestimmte Ballaststoffbestandteile wie resistente Stärken und unverdauliche Oligosaccharide nicht genau messen.

Unser Kit enthält die drei Enzyme, die für diese Methode erforderlich sind. Wir bieten auch eine kundenspezifische Verpackungsgröße für die halbautomatischen Ballaststoffanalyser von ANKOM an.

Der Anteil unverdaulicher Oligosaccharide wird mitunter anhand einer Kombination aus AOAC 2001.03 und den herkömmlichen AOAC-Methoden (985.29 oder 991.43) gemessen. Auch wenn dies eine gängige Praxis ist, kann eine derartige Kombination aus Methoden zu Problemen bei der Quantifizierung resistenter Stärke führen (Unter- und Überschätzung). Sie ist zudem kostspielig und aufgrund der Verwendung von zwei separaten Methoden anfälliger für menschliche Fehler.

Vorteile von K-TDFR

Hochreine Enzyme ermöglichen genaue Ergebnisse und minimieren Unterbewertungen

Zur Messung von Ballaststoffen gemäß AOAC 985.29 und AOAC 991.43 geeignet

Verfügbare Enzymprodukte für die AOAC-Methode 2001.03

Mehrere Packungsgrößen erhältlich, auch ein individuelles Format für ANKOM Analyser

Sichere Lagerbestände und globale Lieferkette

Integrated Dietary Fiber

Das Integrated Total Dietary Fiber Testkit (K-INTDF) ermöglicht die Ballaststoffmessung nach den offiziellen AOAC-Methoden 2009.01 und 2011.25. Diese Methoden folgen der Ballaststoffdefinition des Codex Alimentarius und werden von bestimmten staatlichen Stellen als Referenzmethoden anerkannt. Sie sind jedoch nicht so universell einsetzbar wie AOAC 2017.16 und 2022.01, da es bei einigen Lebensmitteltypen zu Unter- und Überschätzungen kommt. Dies ist auf die langen Inkubationszeiten dieser Methoden zurückzuführen, die nicht für die menschliche Verdauung repräsentativ sind.

Unser Kit enthält die drei für den Test erforderlichen Enzyme sowie mehrere Standards für den HPLC-Schritt zur Analyse des Anteils nicht verdaulicher Oligosaccharide in den Ballaststoffen. Unsere Enzyme sind auch als eigenständige Produkte erhältlich. Zusätzliche Produkte wie Celite und Ionenaustauscherharze, die für die Durchführung dieser Methoden benötigt werden, sind ebenfalls im Megazyme Sortiment verfügbar.

Anwendern, die an der Messung von Ballaststoffen gemäß Definition des Codex Alimentarius interessiert sind, empfehlen wir die Verwendung der neuen Methoden AOAC 2017.16 und 2022.01 mit unserem K-RINTDF Testkit.



Ballaststoffbestandteile

β -Glucan

Aus Getreide gewonnenes β -Glucan ist ein Ballaststoffbestandteil mit erwiesenem Nutzen für die Gesundheit.

Das β -Glucan Testkit (K-BGLU) eignet sich für die Messung von β -Glucan aus Getreide in Getreidekörnern, Mahlfractionen, Malz, Würze, Bier und Lebensmitteln nach den AOAC-Methoden 995.16 und 992.28.

Die Vorteile von β -Glucan für die Herz-Kreislauf-Gesundheit und die Senkung des Cholesterinspiegels werden von Aufsichtsbehörden anerkannt, die in verschiedenen Regionen entsprechende gesundheitsbezogene Angaben zulassen. Durch diesen gesundheitlichen Nutzen ist dieser Lebensmittelbestandteil auf Getreidebasis von besonderem Interesse für die Lebensmittelindustrie.

β -Glucan aus Getreide ist auch ein wichtiger Analyt in der Brauindustrie, da erhöhte Werte zu einer erhöhten Würzeviskosität führen und Verarbeitungsprobleme verursachen können. Es ist auch für die Futtermittelindustrie von Bedeutung, wo ein hoher Gehalt an β -Glucan zu einer verminderten Futteraufnahme und einer geringeren Futterverwertung führen kann.

Unser Kit enthält die für den Test erforderlichen Enzyme und Bestandteile zur Messung von β -Glucan aus Getreide mit einem Spektralphotometer, einschließlich eines β -Glucan-Referenzstandards.

Vorteile von K-BGLU

Genaue Messung des gesamten β -Glucangehalts aus Getreide gemäß AOAC-Methode 995.16. und Referenzmethode für gesundheitsbezogene Angaben auf Lebensmittelverpackungen

Ermöglicht Lebensmittelherstellern eine bessere Einhaltung von Kennzeichnungsvorschriften

Einziges im Handel erhältliches Kit für die Messung von β -Glucan

Hochreine Enzyme ermöglichen genaue Ergebnisse und minimieren Unterbewertungen

Fructan, Inulin & Fructo-oligosaccharides (FOS)

Fructan, Inulin und FOS sind eine Familie von Polysacchariden, die Bestandteil von Ballaststoffen sind und in der Lebensmittelherstellung zur Ballaststoffanreicherung verwendet werden.

Fructane kommen natürlich in Lebensmitteln vor, während FOS in einigen Ländern als Ballaststoffzusatz in Säuglingsnahrung zugelassen sind. Selektive Analysemethoden für Fructan und FOS in Lebensmittelmatrices und Säuglingsnahrung wurden als anerkannte Standards akzeptiert, wie z. B. AOAC 999.03, 2016.14 und der chinesische Standard GB 5009.255-2016.

Während das Fructan-Testkit (K-FRUC) nur mit den AOAC-Methoden kompatibel ist, bietet unser Megazyme Sortiment hochreine Enzymprodukte, die auch für den chinesischen Standard GB 5009.255-2016 geeignet sind. Wenn Fructane, einschließlich Inulin und FOS, als Teil der Ballaststoffe und nicht als einzelner Bestandteil gemessen werden, ist aufgrund ihres geringen Molekulargewichts, das diese Bestandteile zu unverdaulichen Oligosacchariden macht, mit den herkömmlichen AOAC-Methoden 985.29 oder 991.43 keine vollständige Messung möglich. Diese Ballaststoffe können in ihrer Gesamtheit nach den neuesten Methoden für Gesamtballaststoffe, AOAC 2017.16 und 2022.01, gemessen werden.

Methode	Megazyme Produktsortiment
AOAC 2018.07	K-FRUC
AOAC 2016.14 (ISO/DIS 22579)	K-FRUC
AOAC 999.03 (AACCI 32-32.01 und Codex Alimentarius Typ III)	K-FRUC
AOAC 2016.06	E-FRMXPD und E-SUCR
AOAC 997.08 (Codex Alimentarius Typ II)	E-FRMXLQ und E-AMGFR
GB 5009.255-2016	E-FRMXLQ oder E-FRMXPD und E-SUCR



Resistant Starch

Resistente Stärke ist eine Art von Ballaststoff, der dem enzymatischen Abbau im menschlichen Dünndarm während des Verdauungsprozesses widersteht

Das Resistant Starch Testkit (K-RSTAR) eignet sich für die Messung von resistenter Stärke nach der AOAC-Methode 2002.02, die weithin als Referenzmethode gilt. Zusätzlich zu diesem Kit hat Megazyme zwei weitere Testkits für die Messung resistenter Stärke auf den Markt gebracht: K-RAPRS (Rapid Resistant Starch) und K-DSTRS (Digestible/Total/Resistant Starch). Diese beiden Kits wurden zwar nicht offiziell validiert, stützen sich jedoch auf physiologisch relevantere Enzymbedingungen, die jenen von K-RINTDF entsprechen.

Vier verschiedene Arten von resistenter Stärke	
RS1	Physikalisch unzugängliche Stärke, die in Samen oder Hülsenfrüchten und in unverarbeiteten Vollkornprodukten enthalten ist.
RS2	Resistente Stärke, die in ihrer natürlichen körnigen Form vorkommt, z. B. in rohen Kartoffeln, grünen Bananen, Mehl und Mais mit hohem Amylosegehalt.
RS3	Resistente Stärke, die sich bildet, wenn stärkehaltige Lebensmittel gekocht und abgekühlt werden, z. B. in Hülsenfrüchten, Brot, Cornflakes, gekochten und gekühlten Kartoffeln, Nudelsalat oder Sushi-Reis. Sie entsteht durch Retrogradation, d. h. durch die Rekristallisation von Amylose und Amylopektin beim Abkühlen, was die Stärke resistent gegen enzymatische Hydrolyse macht.
RS4	Stärke, die chemisch verändert wurde, um der Verdauung zu widerstehen. Diese Art von resistenter Stärke kann ein breites Spektrum an struktureller Vielfalt aufweisen.

Vorteile von K-RSTAR

Hochreine Enzyme ermöglichen genaue Ergebnisse und minimieren Unterbewertungen

Zusätzliche Kits zur Messung resistenter Stärken und verdaulicher Stärken unter physiologisch angepassten Bedingungen für die enzymatische Hydrolyse

Ermöglicht die genaue Messung von resistenter Stärke und ist mit der AOAC-Methode 2002.02 kompatibel

Polydextrose

Polydextrose (PDX) ist ein synthetisches Polymer auf Glukosebasis, das häufig als Quelle für Ballaststoffe mit niedrigem Molekulargewicht in Säuglingsnahrung und Nährgetränken für Erwachsene verwendet wird.

Für die Analyse von Polydextrose in Lebensmitteln haben sich spezielle Methoden durchgesetzt, wie z. B. AOAC 2000.11 und der chinesische Standard GB 5009.245-2016. Diese Methoden umfassen einen enzymatischen Aufschluss mit hochreinen Enzymen und Nachweis mittels Chromatographie.

Das Megazyme Sortiment bietet hochreine Enzyme (E-AMGDF, E-EXOIAN und E-ISAMY), die nach diesen offiziellen Methoden verwendet werden können.

Bei der Analyse von Polydextrose als Teil der Ballaststoffe wird sie mit den herkömmlichen Ballaststoffmethoden AOAC 985.29 oder 991.43 nicht vollständig quantifiziert, da sie als nicht verdauliches Oligosaccharid (NDO) gilt. Die neuesten Methoden für Gesamtballaststoffe, wie etwa AOAC 2017.16 und 2022.01, berücksichtigen jedoch die Messung von Polydextrose als Teil des Gesamtballaststoffgehalts.

Available Carbohydrates

Verfügbare Kohlenhydrate sind der Teil der Kohlenhydrate, der im menschlichen Dünndarm verdaut werden kann. Es handelt sich daher nicht um Ballaststoffe.

Das Available Carbohydrates Testkit (K-AVCHO) eignet sich für die Bestimmung der verfügbaren Kohlenhydrate, einschließlich der gesamten verdaulichen Stärke (TDS) sowie Maltodextrin, Maltose, Saccharose, Isomaltose, D-Galactose, D-Glucose, D-Fructose und Lactose. Die Methode, auf die sich dieses Testkit stützt, wurde offiziell als AOAC 2020.08 validiert.

Dieser Test ist auch eine perfekte Ergänzung zu den AOAC-Methoden 2017.16 und 2002.01 (K-RINTDF). Beide Methoden umfassen einen gleichwertigen physiologisch relevanten Enzyminkubationsschritt, der die Kits ideal für die Simultananalyse macht – K-RINTDF misst die Ballaststoffe, während K-AVCHO Kohlenhydrate misst, die verdaulich und daher keine Ballaststoffe sind.

Für Labore, die noch mit der Ballaststoffdefinition vor dem Codex Alimentarius arbeiten, ist unser Available Carbohydrates Dietary Fiber Testkit (K-ACHDF) hilfreich, da es neben den verfügbaren Kohlenhydraten auch die Gesamtballaststoffe gemäß AOAC 985.29/991.43 misst.





Die wichtigsten Megazyme Produkte

Für die Ballaststoffanalyse

AOAC-Methoden	Anerkannt als Codex-Methode	Zielanalyten	Testkits
2022.01 2017.16	Typ I (2017.16)	Unlösliche, lösliche und gesamte Ballaststoffe in Lebensmitteln	<u>K-RINTDF</u>
2011.25 2009.01	Typ I (2011.25)	Unlösliche, lösliche und gesamte Ballaststoffe in Lebensmitteln	<u>K-INTDF</u>
991.43 985.29	Typ I	Gesamtballaststoffe in Lebensmitteln	<u>K-TDFR</u>

Für die Messung von Ballaststoffbestandteilen

AOAC-Methoden	Anerkannt als Codex-Methode	Zielanalyten	Testkits
2020.08	k. A.	Verfügbare Kohlenhydrate	<u>K-AVCHO</u>
2018.17	k. A.	Fructane in Tierfutter, Haustiernahrung und Zutaten	<u>K-FRUC</u>
2016.14	k. A.	Fructane in Säuglingsnahrung und Erwachsenenahrung	<u>K-FRUC</u>
2002.02	Typ II	Resistente Stärke in Stärke- und Pflanzenmaterial	<u>K-RSTAR</u>
2000.11	Typ II	Polydextrose in Lebensmitteln	<u>E-AMGDF</u> <u>E-ISAMY</u> <u>E-EXOIAN</u>
999.03 997.08	Typ III (999.03) Typ II (997.08)	Fructane in Lebensmitteln	<u>K-FRUC</u> <u>E-AMGFR & E-FRMXLQ</u>
995.16 992.28	Typ II (995.16)	β-D-Glucan in Hafer und Gerste	<u>K-BGLU</u>





Scannen, um mehr zu erfahren
Für weitere Informationen kontaktieren
Sie uns bitte unter infomz@neogen.com

