

UV-Test zur Bestimmung von Maltose, Saccharose und D-Glucose in Lebensmitteln und anderen Probenmaterialien
Test-Kombination für jeweils 25 Bestimmungen

Nur für den Laborgebrauch
Lagerung bei 2 – 8 °C

Dieses Testkit enthält sämtliche Reagenzien, die für eine differenzierte Bestimmung von Maltose, Saccharose und D-Glucose in bis zu drei Küvetten benötigt werden (siehe Testprinzip).

Der Test wurde mit ausgewählten Proben der folgenden Matrices untersucht: Cerealien, Säuglingsnahrung, Backwaren, Müsliriegel, Erfrischungsgetränke, Bier und Fleisch.

Detaillierte Ergebnisse und weitere Informationen zu den entsprechenden Validierungsdaten sind dem Validierungsbericht zu entnehmen.

Der Test kann auch mit anderen Lebensmitteln oder Probenmaterialien verwendet werden, sofern diese einer individuellen Validierung durch den Anwender unterzogen werden.

1. Testprinzip

Das Ergebnis der ersten (1) Küvette (Maltose-Probe) wird mit dem Molekulargewicht der Maltose (342,3 g/mol) berechnet und als Gesamtmaltose bezeichnet. Diese beinhaltet die Mengen an freier Saccharose und D-Glucose, die in der Probe vorhanden sein könnten.

(1) Das Enzym α -Glucosidase (Maltase) spaltet Maltose und Saccharose in zwei Moleküle D-Glucose bzw. in D-Glucose und D-Fructose.



Zur Ermittlung der tatsächlichen Maltosekonzentration muss die Summe der Saccharose inklusive freier D-Glucose in einer zweiten (2) Küvette (Saccharose-Probe) bestimmt werden, die als Gesamtsaccharose bezeichnet wird. Das Ergebnis wird mit dem Molekulargewicht der Saccharose (342,3 g/mol) ausgedrückt und zur Differenzierung von der Gesamtmaltose abgezogen.

(2) Saccharose wird durch das Enzym β -Fructosidase (Invertase) zu D-Glucose und D-Fructose hydrolysiert:



Zur Differenzierung aller drei Zuckerarten muss die freie D-Glucose (180,16 g/mol) in einer dritten (3) Küvette (Glucose-Probe) bestimmt und vom Ergebnis für Gesamtsaccharose abgezogen werden. Es gilt das Verhältnis zwischen den Molekulargewichten zu berücksichtigen.

(3) In allen Küvetten wird D-Glucose in Gegenwart des Enzyms Hexokinase (HK) mit Adenosintriphosphat (ATP) zu D-Glucose-6-phosphat (G-6-P) phosphoryliert, wobei Adenosindiphosphat (ADP) entsteht:



In Gegenwart einer Glucose-6-phosphat-Dehydrogenase (G6P-DH) wird D-Glucose-6-phosphat zu D-Gluconat-6-phosphat oxidiert und gleichzeitig Nicotinamid-Adenin-Dinucleotid (NAD) zu NADH reduziert:



Die während der Reaktion gebildete NADH-Menge ist der Saccharose-Menge, der D-Glucose-Menge und der halben Maltose-Menge äquivalent und wird jeweils bei 340 nm gemessen.

2. Reagenzien

2.1. Inhalt & Zusammensetzung

Der Test ist für eine manuelle und automatisierte Abarbeitung geeignet. Die Reagenzien reichen bei manueller Abarbeitung für jeweils 25 Bestimmungen Maltose, Saccharose und Glucose. Die Anzahl der Bestimmungen bei automatisierter Abarbeitung ist um ein Vielfaches erhöht, jedoch geräteabhängig.

- Reagenz 1: 1 x 50 ml mit Puffer, NAD, α -Glucosidase
- Reagenz 2: 1 x 50 ml mit Puffer, NAD, β -Fructosidase
- Reagenz 3: 1 x 50 ml mit Puffer, NAD
- Reagenz 4: 1 x 37,5 ml mit Puffer, Hexokinase, G6P-DH

2.2. Reagenzienvorbereitung

Die Reagenzien sind gebrauchsfertig und müssen vor dem Gebrauch auf Raumtemperatur (20 – 25 °C) gebracht werden. Komponenten nicht zwischen Kits verschiedener Chargen austauschen.

2.3. Lagerung & Haltbarkeit

Die Reagenzien sind bei sachgerechter Handhabung auch nach dem Öffnen bei 2 – 8 °C bis zur aufgedruckten Haltbarkeit stabil (siehe Etikett). Reagenzien nicht einfrieren.

2.4. Sicherheit & Entsorgung

Der Test ist ausschließlich für den in der Zweckbestimmung beschriebenen Einsatz vorgesehen. Die Gebrauchsanweisung ist strikt zu befolgen.

Die üblichen Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit Chemikalien sind anzuwenden. Das Produkt darf nicht verschluckt werden. Berührung mit Haut und Schleimhäuten ist zu vermeiden.

Sicherheitshinweise zu den enthaltenen Komponenten sind den jeweiligen Sicherheitsdatenblättern (SDS) zu entnehmen.

Nach Gebrauch sind die Reagenzien gemäß den geltenden Vorschriften als Laborabfall zu entsorgen. Das Verpackungsmaterial ist dem Recycling zuzuführen.

3. Probenvorbereitung

3.1. Allgemein

- Die Probenvorbereitung für die manuelle und die automatisierte Testdurchführung ist identisch.
- Probenlösungen vor der Messung auf Raumtemperatur bringen.
- Flüssige, klare und annähernd neutrale Probenlösungen direkt im Test einsetzen oder ausreichend auf eine Konzentration innerhalb des angegebenen Messbereichs verdünnen (s. Leistungsdaten).
- Bei trüben Proben: die Testlösung durch einen geriffelten Papier- oder Spritzenfilter filtrieren oder in einem Reaktionsröhrchen zentrifugieren (empfohlen werden 3000 U/min für mindestens 5 Minuten), bis ein klares Filtrat / ein klarer Überstand entsteht.
- Proben, die Kohlendioxid enthalten, durch z. B. Rühren in einem Becherglas oder kurzen Ultraschallimpuls (10 s) entgasen.
- **Stark** gefärbte und hochkonzentrierte Proben mit Polyvinylpolypyrrolidon (PVPP; bspw. 0,1 g PVPP zu 10 ml Probe) entfärben. Die Proben 1 Minute lang rühren oder schütteln, dann filtrieren oder mindestens 5 Minuten bei 3000 U/min zentrifugieren, bis ein klarer Überstand entsteht.
- Feste und halbfeste Proben zerkleinern und homogenisieren. Eine ausreichende Probenmenge in einen Messkolben einwiegen (unter Berücksichtigung des Messbereichs), mit Wasser extrahieren; bis zur Marke auffüllen und gegebenenfalls filtrieren (Papier- oder Spritzenfilter) oder in Reaktionsröhrchen zentrifugieren. Gegebenenfalls eine Carrez-Klärung durchführen.
- Bei stark fetthaltigen Proben eine ausreichende Menge (unter Berücksichtigung des Messbereichs) in einen Messkolben einwiegen und mit heißem Wasser extrahieren. Abkühlen lassen, damit sich das Fett absetzen kann, bis zur Marke auffüllen, den Messkolben 15 Minuten lang in ein Eisbad stellen und filtrieren.
- Protein- und fetthaltige Proben alternativ mit Carrez-Reagenzien klären: Geeignete Probenmenge in einen 100 ml Messkolben genau einwiegen und ca. 60 ml destilliertes Wasser hinzufügen. Flüssige Proben in einen 100-ml-Messkolben oder ein Becherglas pipettieren, der/das zuvor mit 60 ml destilliertem Wasser gefüllt wurde. 5 ml Carrez-I-Lösung (3,60 g Kalium-hexacyanoferrat(II)-Trihydrat $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \times 3 \text{ H}_2\text{O}/100 \text{ ml}$) und 5 ml Carrez-II-Lösung (7,20 g Zinksulfat $\text{ZnSO}_4 \times 7 \text{ H}_2\text{O}/100 \text{ ml}$) zugeben. Nach jeder Zugabe gut mischen. Den pH-Wert mit 0,1 M NaOH auf einen Wert zwischen 7,5 und 8,5 einstellen. Die Lösung in einen 100-ml-Messkolben geben, bis zur Marke auffüllen, mischen und durch geriffelten Papierfiltern oder Spritzenfiltern filtrieren. Alternativ mit Perchlorsäure klären.
- Bei höheren Probenvolumina (bis zu 1000 μl) den pH-Wert der Testlösung überprüfen und im Zweifelsfall neutralisieren.

3.2. Bestimmung von Maltose in Getränken

- Getränke (u.a. Bier, Bionade, Energy Drinks) in Abhängigkeit der Zuckerkonzentration direkt oder nach Verdünnen mit destilliertem Wasser im Test einsetzen.
- Kohlensäurehaltige Proben vorher entgasen.

3.3. Bestimmung von Maltose in Brot, Brötchen, feinen Backwaren und Müsliriegel

- Ca. 1 g der homogenisierten Probe auf 1 mg genau in ein 50 ml Probenröhrchen einwiegen, mit 10 – 20 ml destilliertem Wasser versetzen und kräftig vortexen.
- Mit destilliertem Wasser auf 50 ml auffüllen und 30 Minuten bei etwa 50 °C unter gelegentlichem Schütteln extrahieren.
- Anschließend auf Raumtemperatur abkühlen lassen und mit destilliertem Wasser in einen 100-ml-Messkolben überführen.
- Nacheinander 1 ml Carrez-I-Lösung (150 g/l Kaliumhexacyanoferrat) und 1 ml Carrez-II-Lösung (300 g/l Zinksulfat) zugeben und nach jeder Zugabe mischen.
- Zuletzt mit destilliertem Wasser auf das Endvolumen auffüllen, schütteln und durch Faltenfilter filtrieren.

3.4. Bestimmung von Maltose in Fleisch

Die folgende Aufarbeitungsempfehlung bezieht sich auf Frikadellen als Beispiel für Fleisch- und Wurstwaren.

3.4.1. Aufarbeitung gemäß §64 LFGB

- Ca. 10 g der homogenisierten Probe auf 1 mg genau in 50 ml Falcon einwiegen, mit 20 ml destilliertem Wasser versetzen und kräftig vortexen.
- Mit destilliertem Wasser auf 50 ml auffüllen und für 15 Minuten bei 70 °C im Wasserbad erwärmen. Anschließend 1 Tropfen konzentrierte Schwefelsäure 98 % zusetzen und mit destilliertem Wasser in einen 100-ml-Messkolben überführen.
- Die Probe auf Raumtemperatur abkühlen lassen und mit destilliertem Wasser auf das Endvolumen auffüllen (Fett über der Eichmarke), vorsichtig mischen und durch Faltenfilter filtrieren.

3.4.2. Angepasste Aufarbeitung für stärkehaltige Proben

- 1 – 1,5 g der homogenisierten Probe auf 1 mg genau in einen Erlenmeyer-Kolben einwiegen, mit 20 ml DMSO versetzen, kurz rühren und 5 ml HCl 25 % dazugeben.
- Mit Stopfen oder Parafilm verschließen und für 60 Minuten bei 60 °C im Wasserbad oder auf einer Heizplatte rühren.
- Im Eisbad zügig auf Raumtemperatur abkühlen und mit 0,1 M Citratpuffer pH 4,0 in 100-ml-Messkolben überführen.
- 5 ml 8 M NaOH zugeben und nach erneutem Abkühlen auf Raumtemperatur mit dem Citratpuffer auf das Endvolumen auffüllen und durch Faltenfilter filtrieren.

4. Manuelle Testdurchführung

Wellenlänge: 340 nm
 Temperatur (Messung): 20 – 37 °C
 Photometer-Abgleich: gegen Luft (ohne Küvette)
 Messbereich: 10 – 1000 mg/l (für 100 µl)

	Maltose		Saccharose		D-Glucose	
	RLW	Probe	RLW	Probe	RLW	Probe
Reagenz 1	2000 µl	2000 µl	-	-	-	-
Reagenz 2	-	-	2000 µl	2000 µl	-	-
Reagenz 3	-	-	-	-	2000 µl	2000 µl
Probe	-	100 µl	-	100 µl	-	100 µl
Dest. H ₂ O	100 µl	-	100 µl	-	100 µl	-
Mischen, 30 Minuten bei 20 – 25 °C oder 20 Minuten bei 37 °C inkubieren. Extinktion E ₁ messen, dann Zugabe von:						
Reagenz 4	500 µl	500 µl	500 µl	500 µl	500 µl	500 µl
Mischen, 20 Minuten bei 20 – 25 °C oder 15 Minuten bei 37 °C inkubieren und Extinktion E ₂ messen.						

4.1. Wichtige Hinweise zur Testdurchführung

- Der Reagenzleerwert (Wasserprobe) muss in jeder Messserie mitbestimmt und von jedem Probenergebnis abgezogen werden.
- Die angegebenen Inkubationszeiten wurden bei 37 °C validiert und festgelegt. Die Durchführung des Tests ist grundsätzlich auch im Temperaturbereich von 20 – 37 °C möglich.
- Verwenden Sie für jeden Probe und Kontrolllösung separate Spitzen, um Kreuzkontaminationen zu vermeiden; spülen Sie die Spitze vor dem Pipettieren.
- Für die Zugabe der Reagenzien wird die Verwendung einer Multistepper-Pipette mit separaten Spitzen empfohlen.
- Zur Durchmischung empfiehlt sich die Verwendung von Rührspateln für jede einzelne Küvette. Diese erst unmittelbar vor den Extinktionsmessungen aus der Küvette nehmen.
- Das Ende der Reaktion sollte (zumindest bei den ersten Testdurchläufen bzw. der Validierung) stets abgewartet werden. Stabilisiert sich die Extinktion nach der angegebenen Inkubationszeit nicht, sollte weiter in bspw. 5-Minuten-Abständen gemessen werden, bis ein konstanter Extinktionswert erreicht ist.
- Sollte eine Schleichreaktion auftreten, ist die Reaktion nach den angegebenen Inkubationszeiten noch nicht abgeschlossen und zeigt in der Regel einen konstanten Anstieg von ΔE. Berechnen Sie den analyt-spezifischen ΔE-Wert, indem Sie die Absorptionswerte gegen die Zeit auftragen und eine lineare Regression durchführen, um die Anstiegsrate von ΔE pro Minute in Relation zur Schleichreaktion zu bestimmen. Extrapolieren Sie dann die Absorption auf den Zeitpunkt der Zugabe von Reagenz 4 (HK/G6P-DH).
- Um ein ausreichend genaues Ergebnis zu erhalten, sollte die gemessene Extinktionsdifferenz mindestens 0,020 betragen.
- Ist die gemessene Extinktionsdifferenz der Proben zu klein (< 0,020), so ist das Probenvolumen (v) bis auf maximal 1000 µl zu erhöhen oder die Probelösung mit höherer Einwaage oder weniger starker Verdünnung erneut herzustellen.
- Ist die Extinktionsdifferenz der Proben sehr groß (bspw. > 1,500), so ist die Probelösung gegebenenfalls zu verdünnen.

5. Berechnung der Ergebnisse

5.1. Berechnung der Konzentrationen bei Probelösungen

Es gilt die Extinktionsdifferenz ΔE für jede Probe zu berechnen:

$$\Delta E = (E_2 - df \times E_1)_{\text{Probe oder Kontrolle}} - (E_2 - df \times E_1)_{\text{RLW}}$$

df: Dilution factor (Reagenzverdünnungsfaktor)
 RLW: Reagenzleerwert

$$df = \frac{\text{Probenvolumen} + R1}{\text{Testvolumen}} = 0,808$$

Der angegebene df-Wert von 0,808 gilt für eine Basisapplikation von 100 µl. Eine Erhöhung des Probenvolumens ist möglich (max. 1000 µl; siehe Validierungsbericht). Bei gleichbleibenden Reagenzvolumina erfordert dies die Umrechnung des Reagenzverdünnungsfaktors (df).

Bei Erhöhung des Probenvolumens kann es zur Beeinflussung des Testsystems kommen. Generell gilt es, dies matrix-abhängig zu überprüfen. Der Reagenzleerwert ist dem veränderten Probenvolumen anzupassen.

Die Berechnung der jeweiligen Konzentration erfolgt mit Hilfe des Lambert-Beer'schen Gesetzes:

$$C \text{ [g/l]} = \frac{V \times MG}{(E \times d \times v \times 1000)} \times \Delta E \times F$$

Wurde die Probelösung vor der Messung verdünnt, muss dieses Ergebnis mit dem Vorverdünnungsfaktor F multipliziert werden.

V: Testvolumen Basisapplikation [ml] = 2,6
 MG: Molekulargewicht der zu bestimmenden Substanz
 Maltose [g/mol] = 342,3
 Saccharose [g/mol] = 342,3
 D-Glucose [g/mol] = 180,16
 d: Schichtdicke [cm] = 1,0
 v: Probenvolumen [ml] = 0,1
 ε: Extinktionskoeffizient NADH [l/mmol x cm] = 6,3 (bei 340 nm)

5.1.1. Berechnung der Konzentration an Gesamtmaltose (Summe aus Maltose, Saccharose und freier D-Glucose)

Aus dem Lambert-Beer'schen Gesetz ergeben sich folgende Berechnungsformeln:

(I) Küvette 1 – Gesamtmaltose

$$C_{\text{Gesamtmaltose}} [\text{g/l}] = \frac{(2,6 \times 342,3 \times \Delta E)}{(6,3 \times 1 \times 0,1 \times 1000 \times 2)} = 0,7063 \times \Delta E \times F$$

Der Faktor 2 gilt nur bei der Bestimmung von Maltose und ergibt sich aus den beiden Glukosemolekülen, die bei der Hydrolyse entstehen.

(II) Küvette 2 – Gesamtsaccharose

$$C_{\text{Gesamtsaccharose}} [\text{g/l}] = \frac{(2,6 \times 342,3 \times \Delta E)}{(6,3 \times 1 \times 0,1 \times 1000)} = 1,4127 \times \Delta E \times F$$

(III) Küvette 3 – (freie) D-Glucose

$$C_{\text{D-Glucose}} [\text{g/l}] = \frac{(2,6 \times 180,16 \times \Delta E)}{(6,3 \times 1 \times 0,1 \times 1000)} = 0,7435 \times \Delta E \times F$$

Wurden die Probelösungen vor der Messung verdünnt, müssen die Ergebnisse mit dem Vorverdünnungsfaktor F multipliziert werden.

5.1.2. Berechnung der tatsächlichen Konzentration an Maltose

$$C_{\text{Maltose}} [\text{g/l}] = C_{\text{Gesamtmaltose}} - (0,5 \times C_{\text{Gesamtsaccharose}})$$

Beispiel: Enzytec™ Liquid Multi-Sugar Standard low E8440

Gesamtmaltose	=	1,225 g/l
Gesamtsaccharose	=	1,450 g/l
Maltose	=	1,225 g/l - 0,5 × 1,450 g/l = 0,500 g/l

5.1.3. Berechnung der tatsächlichen Konzentration an Saccharose

$$C_{\text{Saccharose}} [\text{g/l}] = C_{\text{Gesamtsaccharose}} - (1,9 \times C_{\text{D-Glucose}})$$

Der Faktor 1,9 berücksichtigt den Wassergehalt der Glucose-Einheiten.

Beispiel: Enzytec™ Liquid Multi-Sugar Standard low E8440

Gesamtsaccharose	=	1,450 g/l
D-Glucose	=	0,500 g/l
Saccharose	=	1,450 g/l - 1,9 × 0,500 g/l = 0,500 g/l

5.1.4. Berechnung der Maltosekonzentration aus den Einzelzuckerkonzentrationen

$$C_{\text{Maltose}} [\text{g/l}] = C_{\text{Gesamtmaltose}} - (0,5 \times C_{\text{Saccharose}}) - (0,95 \times C_{\text{D-Glucose}})$$

Der Faktor 0,95 berücksichtigt den Wassergehalt der Glucose.

5.2. Berechnung bei Feststoffen

Bei der Analyse fester und halbfester Proben, die für die Vorbereitung der Probe eingewogen werden, wird das Analysenergebnis auf die Einwaage bezogen:

$$\text{Gehalt}_{\text{Maltose}} [\text{g}/100 \text{ g}] = \frac{C_{\text{Maltose}} [\text{g/l Probelösung}]}{\text{Einwaage}_{\text{Probe}} \text{ in g/l Probelösung}} \times 100$$

$$\text{Gehalt}_{\text{Saccharose}} [\text{g}/100 \text{ g}] = \frac{C_{\text{Saccharose}} [\text{g/l Probelösung}]}{\text{Einwaage}_{\text{Probe}} \text{ in g/l Probelösung}} \times 100$$

$$\text{Gehalt}_{\text{D-Glucose}} [\text{g}/100 \text{ g}] = \frac{C_{\text{D-Glucose}} [\text{g/l Probelösung}]}{\text{Einwaage}_{\text{Probe}} \text{ in g/l Probelösung}} \times 100$$

Beispiel:

$$C_{\text{Maltose}} = 0,274 \text{ g/l} \quad \text{Einwaage} = 5,02 \text{ g}/100 \text{ ml} \triangleq 50,2 \text{ g/l}$$

$$\text{Gehalt}_{\text{Maltose}} = \frac{0,274 \text{ g/l}}{50,2 \text{ g/l}} \times 100 = 0,546 \text{ g}/100 \text{ g (oder \%)}$$

5.3. Kontrollen & Akzeptanzkriterien

Kontroll- oder Referenzproben sollten zur Qualitätskontrolle bei jedem Lauf mitgeführt werden. Hierfür empfehlen wir die Verwendung des Enzytec™ Liquid Multi-Sugar Standard low (E8440) mit jeweils 0,5 g/l Maltose, Saccharose und D-Glucose (siehe Beispielrechnungen im Kapitel 5.1. Berechnung bei Probelösungen).

Die Wiederfindung dieses Multi-Standards sowie anderer wässriger Kontrolllösungen sollte bei 100 ± 5 % liegen.

6. Leistungsdaten

6.1. Spezifität & Nebenaktivitäten

Die α-Glucosidase hydrolysiert α-1,4-glykosidische Bindungen in Maltose, Saccharose, Maltotriose, Maltotetraose und in Maltodextrinen, sowie in anderen Oligo-Glucosiden wie Turanose oder Maltitol. Die β-Fructosidase hydrolysiert die β-fructosidische Bindung der Saccharose.

Gegenüber Maltotriose zeigt der Test eine hohe Nebenaktivität von bis zu 92 %. Maltotetraose, -pentose und -hexaose reagierten zu maximal 4 %. (Malto-)Dextrine reagierten zu maximal 11 %.

Stärke und Disaccharide mit β-glykosidischen Bindungen wie Lactose, Lactulose, Cellobiose und Raffinose, sowie Disaccharide mit α,α-glykosidischen Bindungen (z.B. Trehalose) und mit α-1,6-Bindungen (z. B. Isomaltose und Isomaltulose) reagieren nicht.

6.2. Interferenzen

Citronensäure und L-Ascorbinsäure zeigten bei oder unter 50 g/l keine Interferenzen. D- und L-Milchsäure zeigten bei oder unter 25 g/l keine Interferenzen, während D- und L-Äpfelsäure bei oder unter 5 g/l keine Interferenzen zeigten. Im Falle von SO₂ ist bei einer Konzentration von ca. 2 g/l eine leicht erhöhte Wiederfindung zu erwarten.

Fructose, Lactose, Lactulose, D-Mannose, Trehalose und Raffinose interferierten bis mindestens 5 g/l nicht.

6.3. Linearität, Messbereich & Sensitivität

Die Linearität ist bis 1000 mg/l Gesamtmaltose gegeben, wobei der empfohlene Messbereich zwischen 10 und 1000 mg/l liegt.

Die untere Nachweisgrenze (LoD) und die Quantifizierungsgrenze (LoQ) wurden nach der Methode DIN 32645:2008-11 in gepufferter wässriger Lösung für ein Probenvolumen von v = 100 µl ermittelt. Hieraus ergibt sich ein LoD von 2,3 mg/l und ein LoQ von 3,9 mg/l Maltose.

7. Unterstützende Dokumente

Auf Anfrage bieten wir Ihnen folgende Dokumente:

- Enzytec™ Liquid Combi Maltose/Sucrose/D-Glucose E8175 Excel-Auswertevorlage
- Enzytec™ Liquid Combi Maltose/Sucrose/D-Glucose E8175 Technical Information
- Enzytec™ Liquid Probenvorbereitungshandbuch
- Enzytec™ Liquid Troubleshooting-Handbuch

Sicherheitsdatenblätter (SDS) und Analysenzertifikate (CoA) sind in digitaler Form und unter Angabe der Chargennummer über folgenden Link erhältlich:

<https://eifu.r-biopharm.com/>



8. Grenzen dieser Methode

Die Testergebnisse können in Abhängigkeit von der Probenmatrix, der individuellen Testdurchführung und den Umgebungsbedingungen im Labor variieren. Die Nachweis- und Quantifizierungsgrenzen hängen von der jeweiligen Probenmatrix und dem Extraktionsverfahren ab. Detaillierte Informationen entnehmen Sie bitte dem aktuellen Validierungsbericht.

Für den vorliegenden Enzymtest wurden aufgrund der großen Anzahl von Lebensmitteln und anderen Probenmaterialien nur angegebene, beispielhafte Matrices validiert.

Bei der Analyse einer nicht-validierten Matrix wird empfohlen, die erzielten Ergebnisse durch Dotierexperimente zu überprüfen. Falls erforderlich, ist eine geeignete Probenvorbereitung für die betreffende Probenmatrix zu entwickeln und ggf. zu validieren.

Die Verantwortung für die Validierung nicht geprüfter Matrices sowie für die Sicherstellung der Eignung des Tests für den vorgesehenen Zweck liegt ausschließlich beim Anwender.

9. Dienstleistungen & technischer Support

Auf Anfrage bieten wir Ihnen u.a. folgende Dienstleistungen:

- Kundenspezifisches Troubleshooting
- Workflowanalyse
- Daten- & Ergebnisanalyse
- Kunden-Workshops & Webinare
- Automatisierung: applikativer Support & technischer Service

10. Haftungsausschluss

Diese Angaben entsprechen dem aktuellen Stand unserer Kenntnisse und dienen ausschließlich der Information über unsere Produkte und deren Anwendungsmöglichkeiten. Sie stellen keine Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder deren Eignung für einen konkreten Verwendungszweck dar.

R-Biopharm AG leistet für Sach- und Rechtsmängel über einen Zeitraum von 12 Monaten (bzw. im Falle von Produkten, die eine kürzere Haltbarkeit haben, bis zum Ablauf des Haltbarkeitsdatums oder bei limitierter Verwendung bis zum Erreichen der Anzahl der Verwendungen) Gewähr, gerechnet vom Tag des Gefahrübergangs, vorbehaltlich einer frist- und formgerechten Rüge durch den Kunden, wobei die vereinbarte Beschaffenheit und Eignung für die vertraglich vorausgesetzte Verwendung und Übergabe mit vereinbartem Zubehör und vereinbarten Anleitungen („subjektiven Anforderungen“) entscheiden, ob eine Sache mangelhaft ist.

Die R-Biopharm AG übernimmt keine Gewährleistung für Folgen aus der Versäumnis

- a. Die Gebrauchs- oder Sicherheitsanweisungen eines Produktes zu lesen, zu verstehen oder zu befolgen;
- b. geschultes und qualifiziertes Personal für das Produkt einzusetzen;
- c. geeignete Industriestandards- und Praktiken anzuwenden, insbesondere Good Laboratory Practices;
- d. für das Produkt geeignete Kontroll-/Proben-/Probenmatrices oder Abarbeitungsverfahren/Prozesse einzusetzen und dies, soweit erforderlich, zu überprüfen;
- e. sonstige fehlerhafte Benutzung;
- f. Veränderung oder Bearbeitungen der Produkte
- g. unsachgemäße Lagerung durch den Kunden oder Dritte
- h. Folgen chemischer, elektromagnetischer, mechanischer oder elektrolytischer Einflüsse außerhalb der von R-Biopharm AG dokumentierten Standardbereiche
- i. Schäden und Störungen, die durch von R-Biopharm nicht zu vertretende äußere Einwirkungen entstanden sind (z.B. Einbruch, Diebstahl, Blitzschlag, Feuer, Wasser, höhere Gewalt).

R-Biopharm AG haftet für Arglist, grobe Fahrlässigkeit oder Vorsatz der R-Biopharm AG, Verletzung von Leib, Leben oder Gesundheit, der Übernahme einer Garantie, eines Beschaffungsrisikos nach § 276 BGB oder einer Haftung nach einem anderen gesetzlich zwingenden Haftungstatbestand.

Die Haftung der R-Biopharm AG für die leicht fahrlässige Verletzung wesentlicher Vertragspflichten (Pflichten, die für die Erreichung des Vertragszwecks wesentlich sind und auf deren Einhaltung der Vertragspartner regelmäßig vertrauen darf) ist auf den vertragstypisch vorhersehbaren Schaden begrenzt; die Haftung der R-Biopharm AG für die leicht fahrlässige Verletzung anderer Pflichtverletzungen ist ausgeschlossen.

ALLE WEITEREN AUSDRÜCKLICHEN ODER STILL-SCHWEIGENDEN GEWÄHRLEISTUNGEN ODER GARANTIEEN JEDLICHER ART SIND AUSGESCHLOSSEN, UNABHÄNGIG DAVON, OB SIE SICH AUS GEPFLOGENHEITEN, GESCHÄFTSPRAKTIKEN, DEM GESCHÄFTSVERLAUF ZWISCHEN DEN PARTEIEN ODER ANDEREN UMSTÄNDEN ERGEBEN.

Die R-Biopharm AG übernimmt keine Haftung für Folgeschäden, insbesondere entgangenen Gewinn, Produktionsrückstände oder sonstige mittelbare Schäden.