

UV-Test zur Bestimmung von D-Glucose und D-Fructose in Lebensmitteln und anderen Probenmaterialien
Test-Kombination für 50 Bestimmungen

Nur für den Laborgebrauch
Lagerung bei 2 – 8 °C

Dieser Test wurde mit ausgewählten Proben der folgenden Matrices geprüft: Obst- und Gemüsesäfte, Erfrischungsgetränke, Weißwein, Roséwein, Rotwein und Bier.

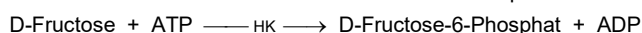
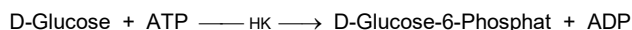
Detaillierte Ergebnisse und Informationen zu den entsprechenden Validierungsdaten sind dem Validierungsbericht zu entnehmen.

Der Test wurde als AOAC *Official Method of Analysis* 2024.04 First Action zugelassen. Eine Publikation ist im J. AOAC Int. 108(4), 572–594 (2025) verfügbar.

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

1. Testprinzip

D-Glucose und D-Fructose werden durch das Enzym Hexokinase (HK) und Adenosin-5'-triphosphat (ATP) zu D-Glucose-6-phosphat (G-6-P) und D-Fructose-6-phosphat (F-6-P) unter gleichzeitiger Bildung von Adenosin-5'-diphosphat (ADP) phosphoryliert:



In Anwesenheit des Enzyms Glucose-6-Phosphat-Dehydrogenase (G6P-DH) wird G-6-P durch Nicotinamid-adenin-dinucleotid (NAD) unter Bildung von reduziertem Nicotinamid-adenin-dinucleotid (NADH), zu D-Gluconat-6-Phosphat oxidiert:



Die während der Reaktion gebildete NADH-Menge ist der D-Glucose-Menge äquivalent und wird bei 340 nm bestimmt.

Durch anschließende Zugabe des Enzyms Phosphoglucose-Isomerase (PGI) wird D-Fructose-6-phosphat ebenfalls in D-Glucose-6-phosphat übergeführt, das wiederum in Gluconat-6-Phosphat und NADH umgewandelt wird:



Auch hier ist NADH Messgröße. Die nun gebildete NADH-Menge ist der D-Fructose-Menge äquivalent und wird bei 340 nm bestimmt.

Hinweis: Durch die aufeinanderfolgende Zugabe von Reagenz 2 und Reagenz 3, z.B. in einem Vollautomaten, lässt sich die Summe aus D-Glucose und D-Fructose bestimmen (siehe 4. Manuelle Testdurchführung).

2. Reagenzien

2.1. Inhalt & Zusammensetzung

Der Test ist für eine manuelle und automatisierte Abarbeitung geeignet. Die Reagenzien reichen bei manueller Abarbeitung für 50 Bestimmungen. Die Anzahl der Bestimmungen bei automatisierter Abarbeitung ist um ein Vielfaches erhöht, jedoch geräteabhängig.

- Reagenz 1: 2 x 50 ml mit Puffer, NAD
- Reagenz 2: 2 x 12,5 ml mit Puffer, HK, G6P-DH
- Reagenz 3: 2 x 12,5 ml mit Puffer, PGI

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 bzw. nach Verdünnen mit destilliertem Wasser auf eine Gesamtkonzentration an D-Glucose und D-Fructose von höchstens 2000 mg/l (siehe Leistungsdaten) im Test einsetzen.
- **Stark** saure Proben (z.B. Wein und Säfte) durch Zugabe von 1 M KOH oder alkalische Proben durch Zugabe von HCl auf einen pH-Wert von ca. 6,5 – 7,5 neutralisieren.
- Trübe Proben: die Testlösung durch einen geriffelten Papier- oder Spritzenfilter filtrieren oder in einem Reaktionsröhrchen zentrifugieren (3000 g für mindestens 5 Minuten empfohlen), bis ein klares Filtrat oder ein klarer Überstand entsteht.
- Proben, die Kohlendioxid enthalten, durch Rühren in einem Becherglas oder kurzen Ultraschallimpuls (10 s) entgasen.
- **Stark** gefärbte Proben bei Bedarf mit Polyvinylpyrrolidon (PVPP, z. B. 1 g/100 ml Probe) entfärben. Die Probe 1 Minute lang rühren oder schütteln; filtrieren oder bei 3000 g für mindestens 5 Minuten zentrifugieren, bis ein klarer Überstand vorliegt.
- Feste und halbfeste Proben zerkleinern und homogenisieren und mit Wasser extrahieren. Filtrieren, zentrifugieren oder bei Bedarf Carrez-Klärung anwenden.
- Protein- und fetthaltige Proben mit Carrez-Reagenzien klären: Z.B. geeignete Probenmenge in einen 100 ml Messkolben genau einwiegen bzw. pipettieren und ca. 60 ml destilliertes Wasser hinzufügen. Anschließend 5 ml Carrez-I-Lösung (3,60 g Kaliumhexacyanoferrat(II)-Trihydrat $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \times 3 \text{ H}_2\text{O}/100 \text{ ml}$), 5 ml Carrez-II-Lösung (7,20 g Zinksulfat $\text{ZnSO}_4 \times 7 \text{ H}_2\text{O}/100 \text{ ml}$) und 10 ml 0,1 M NaOH zugeben. Nach jeder Zugabe gut mischen. Messkolben mit destilliertem Wasser bis zur Marke auffüllen, mischen und filtrieren (die ersten Milliliter verwerfen). 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 Papier- oder Spritzenfilter filtrieren.
- Bei stark fetthaltigen Proben z. B. 5 g in einen 100-ml-Messkolben einwiegen, zur Hälfte mit Wasser füllen und in einem Wasserbad 20 Minuten lang auf 50 – 60 °C erhitzen. Den Kolben nach dem Abkühlen bis zur Marke auffüllen und zur Fettabscheidung für etwa 20 Minuten in den Kühlschrank stellen. Durch einen Faltenfilter filtrieren, um eine klare oder leicht trübe Probe zu erhalten.
- Ist das Verhältnis von D-Glucose zu D-Fructose bspw. größer als 10:1, nimmt die Genauigkeit der Fructosebestimmung ab. Der Glucoseüberschuss muss anschließend mittels Glucoseoxidase (GOD) entfernt werden, beispielsweise mit dem Enzytec™ Glucose Remover, Art. Nr. E3400.

4. Manuelle Testdurchführung

Wellenlänge:	340 nm
Temperatur (Messung):	20 – 37 °C
Photometer-Abgleich:	gegen Luft (ohne Küvette)
Messbereich:	7 – 2000 mg/l für D-Glucose 6 – 1000 mg/l für D-Fructose

	Reagenzleerwert	Probe / Kontrolle
Reagenz 1	2000 µl	2000 µl
Probe / Kontrolle	-	100 µl
Dest. Wasser	100 µl	-
Mischen, 3 Minuten bei 20 – 37 °C inkubieren. Extinktion E₁ messen , dann Zugabe von:		
Reagenz 2	500 µl	500 µl
Mischen, 15 Minuten bei 20 – 37 °C inkubieren. Extinktion E₂ messen , dann Zugabe von:		
Reagenz 3	500 µl	500 µl
Mischen, 15 Minuten bei 20 – 37 °C inkubieren. Extinktion E₃ 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 25 °C validiert und festgelegt. Die Durchführung des Tests ist grundsätzlich auch im Temperaturbereich von **20 – 37 °C** möglich.
- Wenn keine Differenzierung von D-Glucose und D-Fructose erforderlich ist, Reagenz 1 und die Probenlösung wie beschrieben hinzugeben und 3 Minuten lang inkubieren. Anschließend nacheinander Reagenz 2 und Reagenz 3 (jeweils 500 µL) hinzugeben und nur einmal für mindestens 15 Minuten bei 20 – 37 °C inkubieren. Die Extinktion A₂ bei 340 nm messen und die Extinktionsdifferenz ΔE für jede Küvette berechnen.
- Verwenden Sie für jeden Probenextrakt und die Kontrolllösungen separate Spitzen, um Kreuzkontaminationen zu vermeiden; spülen Sie die Spitze vor dem Pipettieren.
- Für die Zugabe der Reagenzien wird die Verwendung einer Multistep-Pipette empfohlen. Verwenden Sie für jede Komponente eine separate Spitze.
- 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 bzw. ein Stillstand der Extinktionen sollte (zumindest bei den ersten Testdurchläufen bzw. der Validierung) stets abgewartet werden. Ist die Extinktion nach der empfohlenen Inkubationszeit nicht zum Stillstand gekommen, sollte weiter in bspw. 2- oder 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. Es gilt den analyt-spezifischen ΔE-Wert zu berechnen, indem die Absorptionswerte gegen die Zeit aufgetragen und eine lineare Regression durchgeführt wird, um die Anstiegsrate von ΔE pro Minute in Relation zur Schleichreaktion zu bestimmen. Anschließend die Absorption auf den Zeitpunkt der letzten Reagenz-Zugabe extrapolieren.
- Ist die gemessene Extinktionsdifferenz der Proben zu klein (< 0,020), so ist die Probelösung mit höherer Einwaage oder weniger starker Verdünnung erneut herzustellen. Das Probenvolumen kann erhöht werden, wenn Konzentrationen nahe der Nachweisgrenze (LoQ) zu erwarten sind.
- Ist die Extinktionsdifferenz der Proben sehr groß (bspw. > 1,500), so ist die Probelösung gegebenenfalls zu verdünnen. Liegt die Summe beider Zuckerarten über 2000 mg/l, muss die Probe verdünnt und erneut analysiert werden.

5. Berechnung der Ergebnisse

5.1. Berechnung bei Probelösungen

5.1.1. Konzentration von D-Glucose

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 (Reagenzverdünungsfaktor)

RLW: Reagenzleerwert

$$df = \frac{\text{Probenvolumen [ml]} + \text{Volumen R1 [ml]}}{\text{Reaktionsvolumen [ml]}} = 0,808$$

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 Reagenzverdünungsfaktors (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 D-Glucose-Konzentration erfolgt mit Hilfe des Lambert-Beer'schen Gesetzes:

$$C_{\text{D-Glucose [g/l]}} = \frac{(V \times MG \times \Delta E)}{(E \times d \times v \times 1000)} = 0,744 \times \Delta E \times F$$

Wurde der Probenextrakt vor der Messung verdünnt, muss dieses Ergebnis mit dem Vorverdünungsfaktor F multipliziert werden.

V:	Testvolumen Basisapplikation [ml]	= 2,600
MG:	Molekulargewicht D-Glucose [g/mol]	= 180,16
d:	Schichtdicke [cm]	= 1,00
v:	Probenvolumen [ml]	= 0,100
ε:	Extinktionskoeffizient NADH [l/mmol × cm]	= 6,3 (bei 340 nm)

5.1.2. Konzentration von D-Fructose

Es gilt die Extinktionsdifferenz ΔE für jede Probe zu berechnen:

$$\Delta E = (E_3 - df \times E_2)_{\text{Probe oder Kontrolle}} - (E_3 - df \times E_2)_{\text{RLW}}$$

df: Dilution factor (Reagenzverdünungsfaktor)

RLW: Reagenzleerwert

$$df = \frac{\text{Probenvolumen [ml]} + \text{Vol. R1 [ml]} + \text{Vol. R2 [ml]}}{\text{Reaktionsvolumen [ml]}} = 0,839$$

Der angegebene df-Wert von **0,839** 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 Reagenzverdünungsfaktors (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 D-Fructose-Konzentration erfolgt mit Hilfe des Lambert-Beer'schen Gesetzes:

$$C_{\text{D-Fructose [g/l]}} = \frac{(V \times MG \times \Delta E)}{(E \times d \times v \times 1000)} = 0,887 \times \Delta E \times F$$

Wurde der Probenextrakt vor der Messung verdünnt, muss dieses Ergebnis mit dem Vorverdünungsfaktor F multipliziert werden.

V:	Testvolumen Basisapplikation [ml]	= 3,100
MG:	Molekulargewicht D-Fructose [g/mol]	= 180,16
d:	Schichtdicke [cm]	= 1,00
v:	Probenvolumen [ml]	= 0,100
ε:	Extinktionskoeffizient NADH [l/mmol × cm]	= 6,3 (bei 340 nm)

5.1.3. Gesamtkonzentration von D-Glucose und D-Fructose ohne Differenzierung

Führen Sie die Analyse gemäß Abschnitt 4.1. Wichtige Hinweise zur Testdurchführung durch. 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

$$df = \frac{\text{Probenvolumen [ml]} + \text{Volumen R1 [ml]}}{\text{Reaktionsvolumen [ml]}} = 0,677$$

Der angegebene df-Wert von **0,677** 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 D-Glucose/D-Fructose-Konzentration erfolgt mit Hilfe des Lambert-Beer'schen Gesetzes:

$$C_{\text{D-Glucose/D-Fructose [g/l]}} = \frac{(V \times MG \times \Delta E)}{(\epsilon \times d \times v \times 1000)} = 0,887 \times \Delta E \times F$$

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

V:	Testvolumen Basisapplikation [ml]	= 3,100
MG:	Molekulargewicht D-Glucose/D-Fructose [g/mol]	= 180,16
d:	Schichtdicke [cm]	= 1,00
v:	Probenvolumen [ml]	= 0,100
ε:	Extinktionskoeffizient NADH [l/mmol × cm]	= 6,3 (bei 340 nm)

5.2. Berechnung bei Feststoffen

Bei der Analyse fester und halbfester Proben, die für die Extraktion der Probe eingewogen werden müssen, wird der Gehalt auf die Einwaage bezogen:

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

5.3. Kontrollen & Akzeptanzkriterien

Kontroll- oder Referenzproben sollten zur Qualitätskontrolle bei jedem Lauf mitgeführt werden. Hierfür empfehlen wir den Enzytec™ Liquid Multi-Sugar Standard low (Art. Nr. E8440, mit 0,50 g/l D-Glucose, 0,50 g/l D-Fructose).

Die Wiederfindung des Multi-Standards sowie anderen wässrigen Kontrolllösungen sollte bei 100 ± 5 % und bei extrahierten Lebensmittelproben innerhalb 100 ± 10 % liegen

Als zertifiziertes Referenzmaterial empfehlen wir unter anderem:

- NIST Standard Reference Material 3282, Low Calorie Cranberry Juice Cocktail
- Standardwein der Deutschen Weinanalytiker;
<https://www.weinanalytiker.de/standard-testloesung/>

6. Leistungsdaten

6.1. Spezifität & Nebenaktivitäten

Der Test ist spezifisch für D-Glucose und D-Fructose und zeigt keine nennenswerten Nebenaktivitäten bei den untersuchten Substanzen.

6.2. Interferenzen

Verwandte Zucker wie Saccharose, D-Galactose, D-Lactose und Maltose (jeweils 50 g/l) zeigten keine Interferenz in Gegenwart von 0,376 g/l D-Glucose oder 0,384 g/l D-Fructose. D-Mannose stört bei getesteten Konzentrationen über 5,1 g/l.

Verschiedene Konzentrationen der folgenden Säuren wurden auf Interferenzen in Gegenwart von 0,250 g/l D-Glucose oder 0,259 g/l D-Fructose (bzw. deren Summe): Ascorbinsäure (5 g/l), L-Weinsäure, D- und L-Milchsäure, Essigsäure, Citronensäure (jeweils 25 g/l) sowie D-/L-Apfelsäure (50 g/l) zeigten keine Störung. Im Fall von Sulfid wurde bei einer Konzentration von 1,25 g/l oder darunter keine Interferenz festgestellt. Glycerin zeigte bei 25 g/l keine Interferenz.

Mehrere Zuckerersatzstoffe (nährstoffhaltige Süßstoffe) wurden bei einer Konzentration von 10 g/l auf ihre Störung in Gegenwart von 0,25 g/l D-Glucose oder D-Fructose (bzw. deren Summe) untersucht: Sorbit, Mannit, Isomalt, Maltit, Lactit, Xylit, Erythrit, Inulin und Isomaltulose zeigten keinen interferierenden Effekt. Es wurde jedoch beobachtet, dass Maisstärkesirup-Pulver, Oligofructose und Trehalose die Bestimmung beeinträchtigen können.

Zahlreiche Süßstoffe wurden jeweils bei einer Konzentration von 10 g/l auf Interferenz in Gegenwart von 0,25 g/l D-Glucose oder D-Fructose (bzw. deren Summe) getestet: Acesulfam, Adventam, Aspartam, Cyclamat, Neohesperidin, Neotam, Saccharin, Sucralose, Thaumatin und Alitام hatten keinen interferierenden Einfluss auf die Bestimmung von D-Glucose und D-Fructose.

6.3. Linearität, Messbereich & Sensitivität

Linearität ist bis 2000 mg/l D-Glucose gegeben (100 µl Probe). Der empfohlene Messbereich beträgt 7 – 2000 mg/l.

Linearität ist bis 1000 mg/l D-Fructose gegeben (100 µl Probe). Der empfohlene Messbereich beträgt 6 – 1000 mg/l.

Die Nachweisgrenze (LoD) wurde nach der Methode DIN 32645:2008-11 in gepufferter wässriger Lösung ermittelt. Bei einem Probenvolumen von 100 µl beträgt die berechnete LoD 2,3 mg/l für D-Glucose und 2,1 mg/l für D-Fructose.

Die Bestimmungsgrenze (LoQ) wurde mittels Präzisionsprofil ermittelt. Bei einem Probenvolumen von 100 µl beträgt die berechnete Nachweisgrenze (LoQ) 6,1 mg/L für D-Glucose und 5,6 mg/l für D-Fructose.

Die geringste Extinktionsdifferenz, die das Verfahren unterscheiden kann, beträgt $\Delta E = 0,005$. Für ein Probenvolumen von $v = 1000 \mu\text{l}$ ergibt sich ein errechnetes LoD von 0,5 mg/l für D-Glucose und 0,57 mg/l für D-Fructose. Auf Basis von $\Delta E = 0,010$ wurde ein LoQ von 1,0 mg/L für D-Glucose und 1,14 mg/l für D-Fructose errechnet.

6.4. Automatisierung mittels Pictus 500

Proben, die freie D-Glucose enthalten, müssen bei der automatisierten Abarbeitung in der Regel separat mit dem Enzytec™ Liquid D-Glucose Test (E8140) bestimmt werden.

Der erhaltene D-Glucose-Gehalt (E8140) muss vom Gesamtergebnis (E8160) abgezogen werden. Dies liegt daran, dass Analyzer (bis auf wenige Ausnahmen) generell nur zwei Messpunkte hat. Eine Differenzierung in einer Küvette ist somit nicht möglich.

6.4.1. Bestimmungsgrenze (LoQ)

Die hier dargestellten Messwerte zeigen die Summe aus D-Glucose und D-Fructose.

P500 Applikation	LoQ
High Range	75 mg/l
Basic Range	12 mg/l
Sensitive Range	5 mg/l

6.4.2. Messbereiche

P500 Applikation	Messbereich
High Range	bis 10 g/l
Basic Range	bis 1900 mg/l
Sensitive Range	bis 190 mg/l

6.4.3. Präzision und Richtigkeit

Hier dargestellt sind Daten der Messung einer wässrigen Lösung.

High Range

Zielkonzentration, mg/l	1400	1000
Mittelwert, mg/l	1402	1020
SD, mg/l	8,49	13,11
RSD, %	0,61	1,28
Wiederfindung, %	100	102

Basic Range

Zielkonzentration, mg/l	1400	1000
Mittelwert, mg/l	1402	1016
SD, mg/l	7,08	6,93
RSD, %	0,50	0,68
Wiederfindung, %	100	102

Sensitive Range

Zielkonzentration, mg/l	140	100
Mittelwert, mg/l	140	102
SD, mg/l	0,63	0,75
RSD, %	0,45	0,74
Wiederfindung, %	100	102

7. Unterstützende Dokumente

Auf Anfrage bieten wir Ihnen folgende Dokumente:

- Enzytec™ Liquid D-Glucose/D-Fructose Validierungs-bericht
- Enzytec™ Liquid D-Glucose/D-Fructose Excel-Auswertevorlage
- Enzytec™ Liquid D-Glucose/D-Fructose Technical Information
- Enzytec™ Liquid Allgemeines 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 und 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

- Die Gebrauchs- oder Sicherheitsanweisungen eines Produktes zu lesen, zu verstehen oder zu befolgen;
- geschultes und qualifiziertes Personal für das Produkt einzusetzen;
- geeignete Industriestandards- und Praktiken anzuwenden, insbesondere Good Laboratory Practices;
- für das Produkt geeignete Kontroll-/Proben-/Probenmatrices oder Abarbeitungsverfahren/Prozesse einzusetzen und dies, soweit erforderlich, zu überprüfen;
- sonstige fehlerhafte Benutzung;
- Veränderung oder Bearbeitungen der Produkte
- unsachgemäße Lagerung durch den Kunden oder Dritte
- Folgen chemischer, elektromagnetischer, mechanischer oder elektrolytischer Einflüsse außerhalb der von R-Biopharm AG dokumentierten Standardbereiche
- 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 STILLSCHWEIGENDEN 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.