



Präanalytische Fehler können sich auf Point-of-Care Tests auswirken.

Was entgeht Ihnen bisher bei der Blutgasanalyse?

Hämolyse ist die Hauptursache für präanalytische Fehler. Sie kann Kaliumergebnisse verfälschen und sich damit negativ auf die Patientenversorgung auswirken^{1,2}

Präanalytische Fehler können die Integrität der Ergebnisse von am Point-of-Care getesteten Blutproben beeinträchtigen. Hämolyse ist für bis zu **70 %** aller präanalytischen Fehler verantwortlich. Obwohl sie allen Bereichen des Krankenhauses auftritt, bleibt Hämolyse oft unerkannt. Dies kann die Kalium-Ergebnisse (K⁺) verfälschen und die Patientenversorgung beeinträchtigen.³



Folgen von In-vitro-Hämolyse:

Unzureichendes Patientenmanagement^{2,4,5}

- Erhöhtes Risiko bei erneuter Probenentnahme⁵
- Ungeeignete oder verzögerte Behandlung^{2,4}
- Verlängerung des Krankenhausaufenthalts^{4,5}

Geringere Patientenzufriedenheit^{4,6}

- Unannehmlichkeiten für den Patienten durch erneute Probenentnahme^{4,6}
- Verlängerung des Krankenhausaufenthalts⁴

Unnötiger Personal-/Versorgungsaufwand⁵⁻⁷

- Unnötige Wiederholung der Probenentnahme⁵⁻⁷

Höhere Kosten^{4,6,7}

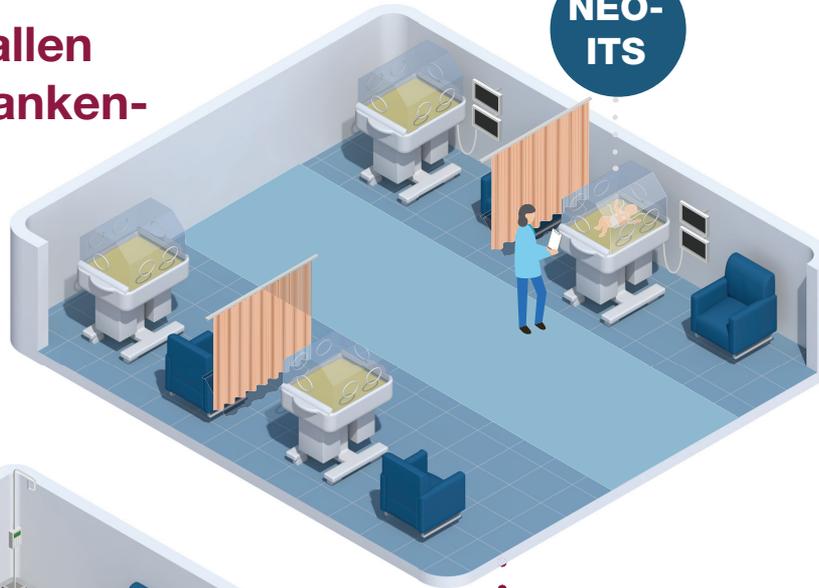
- Unnötige Wiederholung der Probenentnahme^{4,6}
- Verlängerung des Krankenhausaufenthalts⁷

Hämolyse tritt in allen Bereichen des Krankenhauses auf

Die Prozentzahlen geben den Anteil der Proben an, die im jeweiligen klinischen Bereich hämolysiert sind.

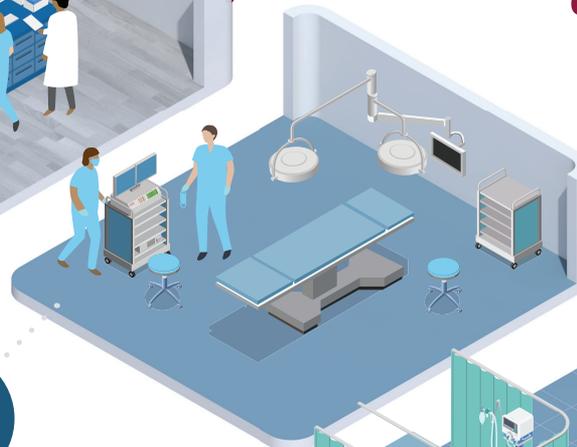
39,6–46,4 %^{9,10}

NEO-ITS



8,8–18,1 %^{3,8}

ZNA



OP

4 %³



ITS

~5 %^{3,8}



LABOR



ITS = Intensivstation; NEO-ITS = neonatologische Intensivstation; OP = Operationsaal; ZNA = Zentrale Notaufnahme

Hämolyse führt zu einem höheren K^+ -Wert

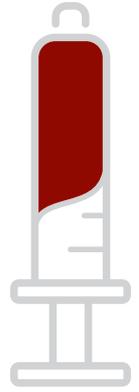
Man spricht von einer Hämolyse, wenn die Membran der roten Blutzellen platzt, sodass K^+ in die umgebende Flüssigkeit gelangt. Dies führt zu erhöhten K^+ -Ergebnissen.



Bei der **Analyse hämolysierter Proben** können die K^+ -Werte höher sein, als dies ohne Hämolyse der Fall wäre: niedrige K^+ -Werte können normal und normale K^+ -Werte erhöht erscheinen⁸

Hämolyse erhöht den K^+ -Wert um bis zu

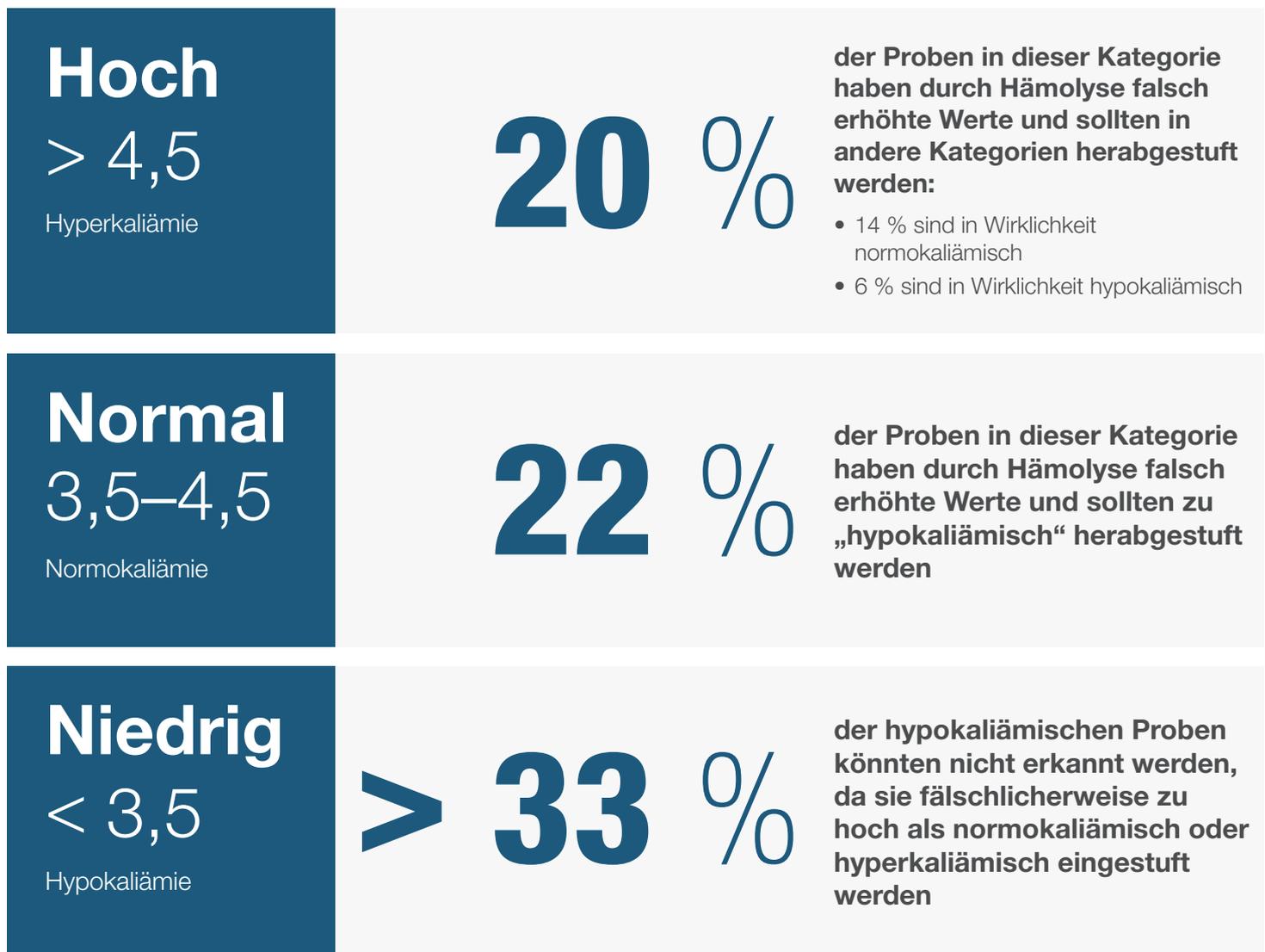
152 %¹¹



Ein „blinder Fleck“ in der Vollblutanalytik: hämolyisierte K⁺-Ergebnisse

Die Prävalenz von Hämolyse verändert die Verteilung der K⁺-Ergebnisse. Das folgende Beispiel verdeutlicht die Auswirkungen von Hämolyse auf K⁺-Ergebnisse.¹²

K⁺-Wert (mmol/l)



Hämolyse-Erkennung bei K⁺-Tests aus Vollblut war nicht möglich. Bis jetzt...

The breakthrough – Das nächste Level der Blutgas- analyse: Hämolyse-Erkennung

Für bessere Patientenergebnisse in der Akutversorgung gibt es eine bahnbrechende Neuerung: Der **GEM® Premier 7000 mit intelligentem Qualitätsmanagement iQM3®** ermöglicht Hämolyse-Erkennung in Vollblut in Laborqualität. iQM3 sichert die Probenqualität bei den häufigsten präanalytischen Fehlern (z. B. Hämolyse, Gerinnsel, Luftblasen, Benzalkonium) und erkennt Hämolyse in 45 Sekunden¹³, wodurch fundierte Behandlungsentscheidungen möglich sind.

Wie ist die Hämolyse-Erkennung in Vollblut möglich?

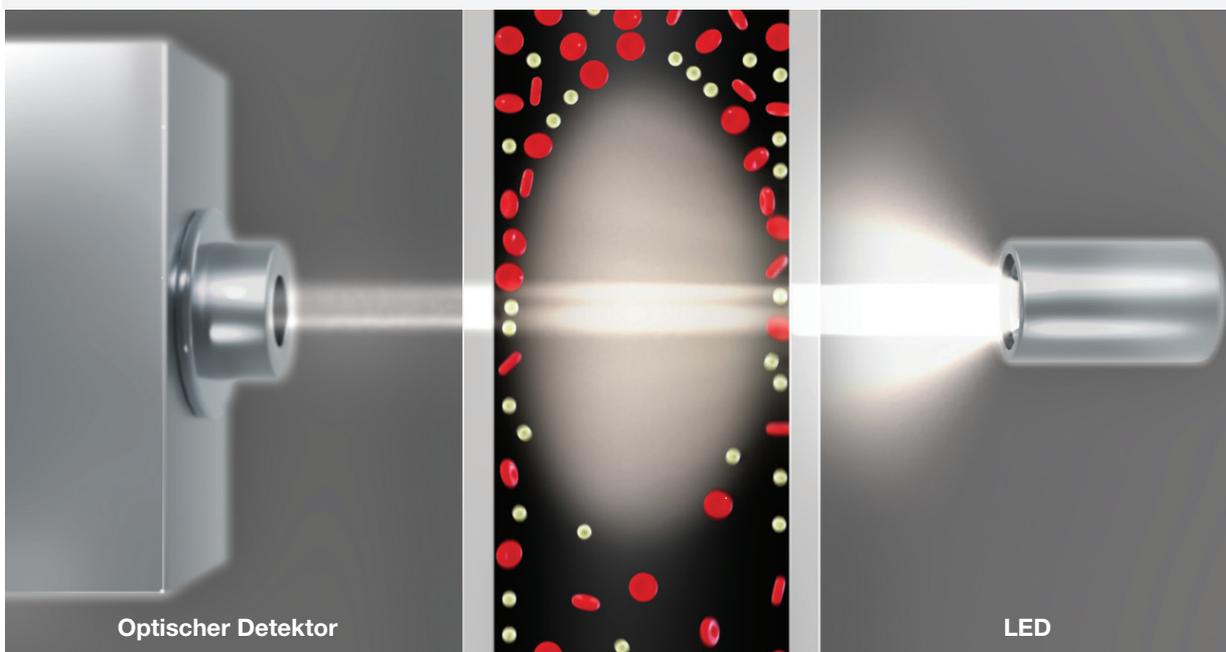
Der GEM Premier 7000 mit iQM3 verwendet zur Hämolyse-Erkennung eine patentierte Technologie, wie sie auch in herkömmlichen Laboranalysegeräten zum Einsatz kommt. Das Hämolysemodul basiert auf einer photometrischen Messung von Vollblut und umfasst:

Akustofluidische Durchflusszelle, die in den Probenweg integriert ist, zur gleichzeitigen Bestimmung aller gemessenen Parameter und Hämolyse-Erkennung

- Plasma wird lokal im Hämolysemodul in einem kleinen Teil der Probe getrennt, ohne dass dafür zusätzliches Probenvolumen erforderlich ist.

Optischer Detektor und LED-Lichtquelle zur Beleuchtung der optischen Zelle für die Berechnung der Absorption bei der jeweiligen Wellenlänge

- Bestimmung des Hämolysegrads in der Probe anhand photometrischer Messung von plasmafreiem Hämoglobin



Patentierte Technologie im Inneren des Hämolyse-Erkennungsmoduls

Markierung des K⁺-Ergebnisses bei Hämolyse

Wenn eine Hämolyse erkannt wird, welche die von der Einrichtung festgelegten Grenzwerte überschreitet, werden die K⁺-Ergebnisse auf dem Ergebnisbildschirm, im Ausdruck und in GEMweb® Plus 500 Custom Connectivity markiert.

Measured at 37.0°C		
pH	▼ 7.32	
pCO ₂	▲ 47	mmHg
pO ₂	▲ 130	mmHg
Na ⁺	▲ 153	mmol/L
K⁺	▲ 4.2	mmol/L
Cl ⁻	▼ 79	mmol/L
Ca ⁺⁺	▲ 1.14	mmol/L
Hct	42	%
Glu	89	mg/dL
Lac	13.5	mmol/L
tBili	3.2	mg/dL

CO-Oximetry		
tHb	12.5	g/dL
O ₂ Hb	86.0	%
COHb	4.7	%
MetHb	4.0	%
HHb	5.3	%
sO ₂	94.2	%

- ▼ Outside Reference Range - Low
- ▲ Outside Critical Limit - High
- ▼ Outside Critical Limit - Low

Moderately Hemolyzed Sample

More info



Auf dem Ergebnisbildschirm angezeigte Meldung

Hämolyse-Erkennung zeigt eine hohe Korrelation zur Labormethode

99,3 % Gesamtübereinstimmung (277/279 Proben)

		GEM Premier 7000 mit iQM3						Hämolysegrad
		Keiner	Keiner	Mild	Mild	Moderat	Schwer	
Roche cobas		0-50	51-115	116-200	201-300	301-400	≥ 401	Hämolysebereich
Zielwertbereich	0-50	45	0	0	0	0	0	
	51-115	0	45	0	0	0	0	
	116-200	0	0	45	0	0	0	
	201-300	0	0	0	45	0	0	
	301-400	0	0	0	0	48	0	
	≥ 401	0	0	0	0	2	49	

Nur iQM3 gewährleistet die Integrität jeder einzelnen Probe

iQM3 bietet kontinuierliches Qualitätsmanagement mit Integritätsprüfungen vor, *während* und nach jeder Probenanalyse.

Systemprüfungen

Sicherstellung der Funktionsfähigkeit essentieller Systemkomponenten vor jeder Probenanalyse

Hämolyse-Erkennung

Erkennung von Hämolyse während der Probenanalyse

IntraSpect Prüfungen

Erkennung vorübergehend auftretender, proben-spezifischer Fehler, die bei herkömmlichen Methoden der QK (Qualitätskontrolle) nicht auffallen

Sensorprüfungen

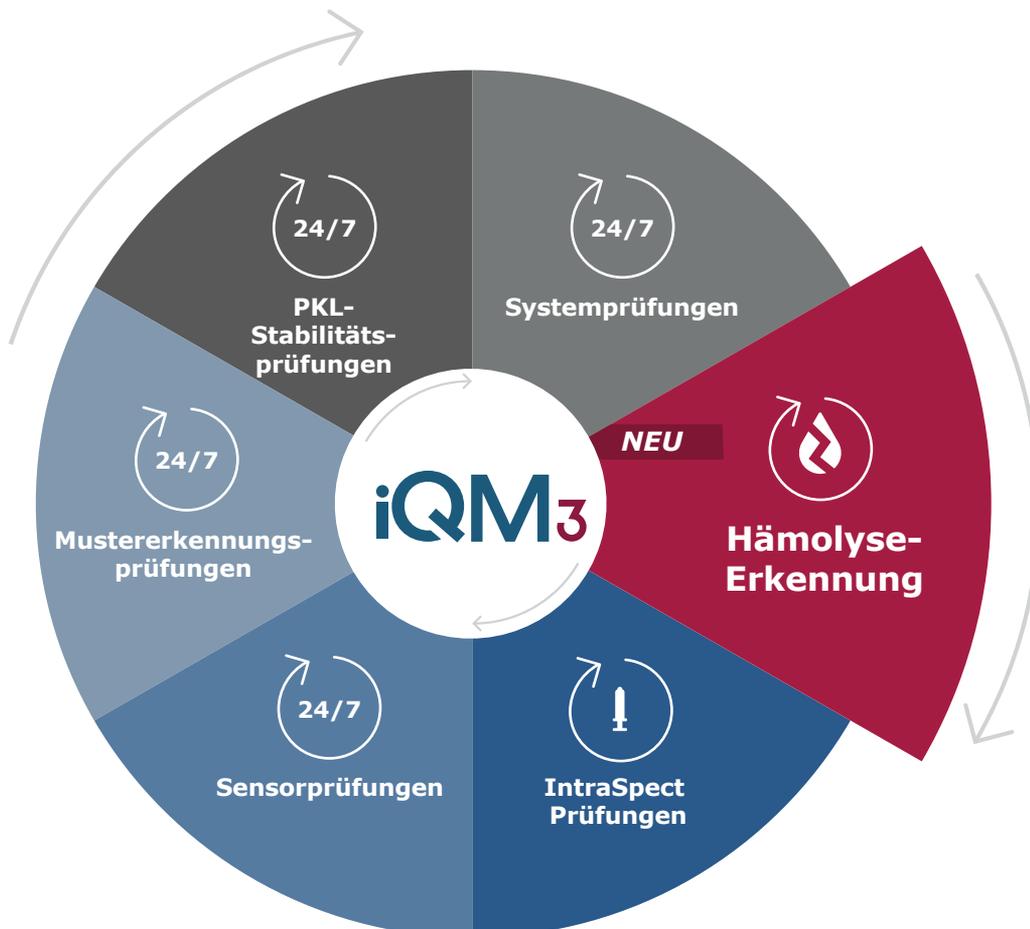
Analyse von fünf Konzentrationen von Prozesskontroll-lösungen (PKL) zur Fehlererkennung in Echtzeit, was die herkömmlichen QK-Intervalle deutlich übertrifft

Mustererkennungsprüfungen

Erkennung häufiger Fehler, u. a. Mikrogerinnsel und Interferenzen (z. B. Thiopental, Benzalkonium) und automatisches Einleiten von Korrekturmaßnahmen

PKL-Stabilitätsprüfungen

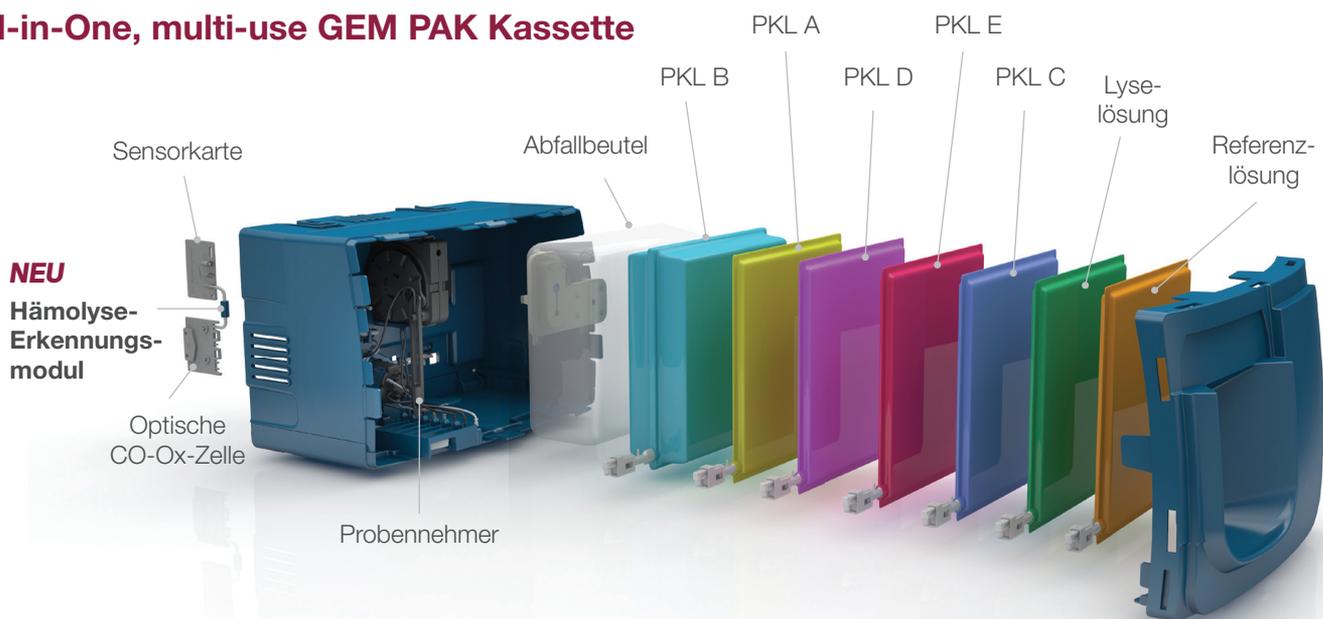
Überprüfung der PKL-Stabilität und GEM PAK Kassettenintegrität während der gesamten Nutzungsdauer der Kassette



GEM PAK™ Kassette – jetzt mit integrierter Hämolyse-Erkennung – für gesteigerte Effizienz dank Prozessautomatisierung

- **Wartungsfrei:** GEM PAK Kassetten werden alle 31 Tage ausgetauscht; kein zusätzlich erforderlicher Arbeitsaufwand
- **Sicherstellung von Patienten- und Anwendersicherheit:** Alle Komponenten sind in sich geschlossen, und kein Blut gelangt ins Gerät – Biogefährdung und Infektionsrisiko sind somit stark reduziert
- **Unvergleichlich einfach:** ganz einfaches Einlegen der PAK Kassette von vorne und Lagerung bei Raumtemperatur

All-in-One, multi-use GEM PAK Kassette



Enthält alle für die Proben- und QK-Analyse erforderlichen Komponenten

Zentralisiertes, umfassendes Management

GEMweb Plus 500 Custom Connectivity bietet kundenspezifische Konnektivität und automatisierte Funktionen für das umfassende Management von Systemen, Anwendern und Daten.

GEMweb[®] Plus⁵⁰⁰
CUSTOM CONNECTIVITY

- Echtzeit-Management der Systemkonfiguration per Fernzugriff, ohne Unterbrechung laufender Analysen
- Umfassende, automatisierte Anwenderverwaltung mit mehrstufiger Autorisierung und Rückverfolgbarkeit von Anwendern, Aktionen und Kompetenzen
- Eine zentrale Datenbank für den Zugriff auf Patienten- und QK-Ergebnisse
- Für unterschiedliche Verbindungstypen geeignet
- Berichte zur Probenhandhabung erleichtern die Identifizierung von möglichen Wissenslücken in der Anwenderkompetenz und Schulungsbedarf (u. a. bei hämolytischen Proben) und tragen so zu einer gesteigerten Probenqualität bei.



Umfassendes Menü für unterschiedlichste Testanforderungen

GEM PAK Kassetten bieten mit 30 erhältlichen Kassettenkonfigurationen maximale Flexibilität.

Parametermenü	PAK Testzahl				
	75	150	300	450	600*
Blutgase, Hct, tHb, O ₂ Hb, HHb, COHb, MetHb, sO ₂ , tBili [†]	✓	✓	✓	✓	✓
Blutgase, Elektrolyte, Hct, tHb, O ₂ Hb, HHb, COHb, MetHb, sO ₂ , tBili [†]	✓	✓	✓	✓	✓
Blutgase, Elektrolyte, Glu, Lac, Hct, tHb, O ₂ Hb, HHb, COHb, MetHb, sO ₂ , tBili [†]	✓	✓	✓	✓	✓

*Die Nutzungsdauer der GEM PAK Kassetten im Gerät beträgt 31 Tage – mit Ausnahme der Kassette für 600 Tests, die im Gerät 21 Tage lang haltbar ist.

†Es sind GEM PAK Kassetten mit und ohne tBili erhältlich.

Berechnete Parameter

BE(B)	CvO ₂	A-aDO ₂
BEecf	p ₅₀	paO ₂ /pAO ₂
tHb(c)	O ₂ cap	RI
Ca ⁺⁺ (7,4)	sO ₂ (c)	CcO ₂
Anionenlücke (AG)	O ₂ ct	a-vDO ₂
Horowitz-Quotient	HCO ₃ ⁻ (c)(std)	Q _{sp} /Q _t (est)
pAO ₂	TCO ₂	Q _{sp} /Q _t
CaO ₂	HCO ₃ ⁻ (c)(aktuell)	Hct(c)
mOsm	OI	



PREMIER
GEM 7000
WITH iQM3™

iQM3 mit Hämolyse-Erkennung: sichert die Probenqualität bei häufigen präanalytischen Fehlern (z. B. Hämolyse, Gerinnsel, Luftblasen, Benzalkonium) und ermöglicht so fundierte Behandlungsentscheidungen

All-in-One GEM PAK Kassette: automatisiert arbeitsintensive und anspruchsvolle Prozesse und ermöglicht eine Vielzahl von Menü- und Testvolumenkonfigurationen für höchste Flexibilität

GEMweb Plus 500 Custom Connectivity: für umfassendes Management von Systemen, Anwendern und Daten; vereinfacht Kontrolle und Compliance

Schnellere Entscheidungsfindung und verbesserte, effiziente Patientenversorgung^{2,4,10,14-19}

Hämolyse-Erkennung in Vollblut kann Ihnen dabei helfen:

- unzureichendes Patientenmanagement zu reduzieren^{2,4,5}
- die Patientenzufriedenheit zu erhöhen^{4,6}
- den Personal-/Versorgungsaufwand zu optimieren⁵⁻⁷
- Kosten zu senken^{4,6,7}

The breakthrough: Das nächste Level der Blutgasanalyse



Winner of three
 Medical Device
 Network
 EXCELLENCE
 AWARDS 2024

Blood Testing
 Point-of-Care Solutions
 Diagnostic Devices



Literatur

- Lippi G, von Meyer A, Cadamuro J, Simundic A-M. Blood sample quality. *Diagnosis*. 2018;6(1):25-31. doi:10.1515/dx-2018-0018.
- O'Hara M, Wheatley EG, Kazmierczak SC. The impact of undetected *in vitro* hemolysis or sample contamination on patient care and outcomes in point-of-care testing: a retrospective study. *J Appl Lab Med*. 2020;5(2):332-341. doi:10.1093/jalm/fz020.
- Lippi G, Salvagno GL, Favaloro EJ, Guidi GC. Survey on the prevalence of hemolytic specimens in an academic hospital according to collection facility: opportunities for quality improvement. *Clin Chem Lab Med*. 2009;47(5):616-618. doi:10.1515/CCLM.2009.132.
- Phelan MP, Hustey FM, Good DM, Reineks EZ. Seeing red: blood sample hemolysis is associated with prolonged emergency department throughput. *J Appl Lab Med*. 2020;5(4):732-737. doi:10.1093/jalm/fjaa073.
- Wilson M, Adelman S, Maitre JB, et al. Accuracy of hemolyzed potassium levels in the emergency department. *West J Emerg Med*. 2020;21(6):272-275. doi:10.5811/westjem.2020.8.46812.
- Milutinović D, Andrijević I, Ličina M, Andrijević L. Confidence level in venipuncture and knowledge on causes of *in vitro* hemolysis among healthcare professionals. *Biochem Med*. 2015;25(3):401-409. doi:10.11613/BM.2015.040.
- Phelan MP, Ramos C, Walker LE, et al. The hidden cost of hemolyzed blood samples in the emergency department. *J Appl Lab Med*. 2021;6(6):1607-1610. doi:10.1093/jalm/jtab035.
- Nichols JH, Apple FS. Prevalence of hemolyzed results in acute care settings. *J Appl Lab Med*. 2023;8:431-434. doi:10.1093/jalm/fjac141.
- Tóth J, Oláh AV, Petercsák T, et al. Detection of haemolysis, a frequent preanalytical problem in the serum of newborns and adults. *EJIFCC*. 2020;31(1):6-14.
- Khedr S, Blake V, Erdogan E. Neonatal unit hemolysis rates from an academic medical center: A quality improvement project. *Arch Path Lab*. 2016;140(6):502-503. doi:10.5858/arpa.2015-0252-le.
- Lippi G, Fontana R, Avanzini P, Sandei F, Ippolito L. Influence of spurious hemolysis on blood gas analysis. *Clin Chem Lab Med*. 2013;51(8):1651-1654. doi:10.1515/oclm-2012-0802.
- Hawkins R. Measurement of whole-blood potassium—is it clinically safe? *Clin Chem*. 2003;49(12):2105-2106. doi:10.1373/clinchem.2003.022727.
- Werfen. GEM Premier 7000 with IQM3 Operators Manual. P/N 0000029366. Rev00. Nov 2023.
- Dietzen DJ, Jackups R, Zaydman MA. Clinical implications of inaccurate potassium determination in hemolyzed pediatric blood specimens. *Clin Chim Acta*. 2024;15(557):117862. doi:10.1016/j.cca.2024.117862.
- Wu AHB, Peacock WF. Potential medical impact of unrecognized *in vitro* hypokalemia due to hemolysis: a case series. *Clin Chem Lab Med*. 2024;aop:1-5. https://doi.org/10.1515/oclm-2024-0351.
- Wu AHB, Omar J, Koon TS, Ismai TST. Hemolyzed specimens: major challenge for identifying and rejecting specimens in clinical laboratories. *Oman Med J*. 2019;34(2):94-98.
- Möckel M, Luppá PB. Why hemolysis detection should be an integral part of any near-patient blood gas analysis. *J Lab Med*. 2021;45(4-5):193-195. https://doi.org/10.1515/labmed-2021-0076.
- Nigro M, Valli G, Marchionne ML, et al. Is there a risk of misinterpretation of potassium concentration from undetectable hemolysis using a POCT blood gas analyzer in the emergency department? *Medicina*. 2023;59(66):1-11. https://doi.org/10.3390/medicina59010066.
- Centers for Disease Control and Prevention. National hospital ambulatory medical care survey: 2021 emergency department summary tables. Accessed August 21, 2024. Available at https://www.cdc.gov/nchs/data/nhamcs/web_tables/2021-nhamcs-ed-web-tables-508.pdf.

Corporate Headquarters

Plaza de Europa, 21-23
 08908 L'Hospitalet de Llobregat
 Barcelona, Spain
 +34-93-4010101

Hemostasis and Acute Care Diagnostics

Headquarters and Technology Center

180 Hartwell Road
 Bedford, MA 01730-2443
 USA
 +1-781-861-0710

Worldwide Locations

The Americas

Brazil
 São Paulo
 +55-11-46227878

Canada
 Richmond Hill, ON
 +1-800-552-2025 x6115

Colombia
 Bogotá
 +57-15-221-052

Mexico
 Mexico City
 +52-55-5262-1760

Uruguay
 Montevideo
 +5982-481-81-33

USA
 Bedford, MA
 +1-781-861-0710

Asia-Pacific

Australia
 Sydney
 +61-02-9098-0200

China
 Beijing
 +86-10-59756055

Hong Kong
 +852-2792-7773

Shanghai
 +86-21-66308671

India
 New Delhi
 +91-490-29-550

Japan
 Tokyo
 +81-3-5419-1301

Korea
 Seoul
 +82-1899-9217

Thailand
 Bangkok
 +66-271-226-28/9

Europe

Austria
 Vienna
 +43-1-256-58-000

Belgium
 Brussels
 +32-2-7252052

Czech Republic
 Prague
 +420-246-090-931

France
 Paris
 +33-182-30-86-00

Germany
 Munich
 +49-89-909070

Hungary
 Budapest
 +36-1-882-73-10

Italy
 Milan
 +39-02-25221

Lithuania

Kaunas
 +370-37-313157

The Netherlands
 Breda
 +31-76-5480100

Poland
 Warsaw
 +48-22-336-18-00

Portugal
 Lisbon
 +351-214247312

Russia
 Moscow
 +7-499-124-45-59

Spain
 Barcelona
 +34-902-20-30-90

UK
 Warrington, England
 +44-1925-810141

werfen.com

Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Ihren Werfen-Ansprechpartner vor Ort.

GEM, Premier, GEM Premier ChemSTAT, ChemSTAT, GEMweb, IQM, Hemochron, VerifyNow, Avoximeter und ROTEM sind Marken von Instrumentation Laboratory (handelnd unter dem Namen Werfen) und/oder seinen Tochterfirmen bzw. der Muttergesellschaft und sind möglicherweise beim Patent- und Markenamt der Vereinigten Staaten und in anderen Ländern eingetragen. Das Werfen Logo ist eine Marke von Werfen und ist möglicherweise beim Patent- und Markenamt in Ländern auf der ganzen Welt eingetragen. Alle anderen Produktnamen, Firmennamen, Zeichen, Logos und Symbole sind Marken der jeweiligen Eigentümer.

©2024 Instrumentation Laboratory. Alle Rechte vorbehalten.