



## **VERGLEICH DER FÜHRENDEN LÖSUNGSMITTELN**

Nicht alle Premium-Lösungsmittel können  
die Testergebnisse gleich gut optimieren

# Zusammenfassung

Pharmazeutische oder Lebensmittelsicherheits- bzw. Authentizitätsprüfungen durchführende Labore müssen hohes Vertrauen in die Reinheit und Identität des getesteten Produkts haben. In diesen Anlagen arbeitende Wissenschaftler benötigen hochreine Lösungsmittel für Chromatographie, eine Technik zur Trennung und Analyse von komplexen Gemischen.

Honeywell Research Chemicals und Drittlabore haben umfangreiche Studien der Leistungs- und Qualitätseigenschaften der führenden Lösungsmittelmarken durchgeführt. Beim Test wurde aufgezeigt, dass die Honeywell Lösungsmittelreihe über ein besseres Verunreinigungsprofil verfügt als Produkte von anderen großen Lieferanten, wodurch bessere Ergebnisse für analytische Chemiker erzielt werden.

Chromatogramme von internen und externen Tests zeigen deutliche Fremdpeaks in Verbindung mit bestimmten Lösungsmittelprodukten. Honeywell Lösungsmittel unterstützen andererseits die Chromatographieanwender bei der Optimierung ihrer Testergebnisse, während die Abfallmenge durch Minimierung des Bedarfs für Experiment-Wiederholungen reduziert wird.

Dieses Whitepaper ist für Qualitätskontroll- bzw. Qualitätssicherungsmitarbeiter in den Pharma-, Biotechnologie-, Chemie-, Lebensmittel und Getränke- sowie Industriesektoren vorgesehen, die von der Effizienz der in ihren unternehmenskritischen Analyseverfahren verwendeten Lösungsmittel betroffen sind.

Verschiedene Branchen benötigen unterschiedliche Lösungsmittelqualitäten für Ihre analytischen Verfahren. Beispielsweise sind die Lebensmittel- und Getränkehersteller hauptsächlich an Lösungsmitteln für Gaschromatographie und Massenspektrometrie interessiert. Pharmaunternehmen befassen sich hauptsächlich mit Produkten für Flüssigkeitschromatographie-Massenspektrometrie (LC-MS, Liquid Chromatography-Mass Spectrometry) und GC-Headspace.

# Inhaltsverzeichnis

- 3 Einführung
- 3 Bedarf für hochqualitative Lösungsmittel
- 3 Wesentliche analytische Anforderungen
- 4 Auswahl des passenden Lösungsmittels
- 4 Nicht alle Lieferanten sind gleich
- 4 Bewertung der führenden Produkte
- 4 Durchführung der Tests
- 15 Schlussfolgerungen
- 16 Über Honeywell Lösungsmittel
- 16 Chromasolv™ Lösungsmittel
- 16 Burdick & Jackson™ Lösungsmittel
- 17 Vorteile der Chromatographie

# Einführung

---

*Eine wachsende Anzahl von Laboren in den Pharma-, Biotechnologie- und weiteren Branchen investieren gerne in Premium-Lösungsmittel, um genaue Ergebnisse bei ihren analytischen Verfahren sicherzustellen.*

---

In analytischen Anwendungen müssen die Chromatographieanwender die Reinheit und Identität einer bestimmten Substanz bestätigen. Wenn Sie ein Lösungsmittel mit unzulässigen Verunreinigungswerten verwenden, kann dies zu falsch positiven Messdaten oder Fehlern führen, die eine wiederholte Durchführung der Experimente erfordern.

Eine wachsende Anzahl von Laboren in den Pharma-, Biotechnologie- und weiteren Branchen investieren gerne in Premium-Lösungsmittel, um genaue Ergebnisse bei ihren kritischen analytischen Verfahren sicherzustellen.

## Bedarf für hochqualitative Lösungsmittel

Der Bedarf für hochqualitative Lösungsmittel und Reagenzien für Massenspektrometrie, Gaschromatographie und weitere analytische Anwendungen ist so hoch wie noch nie.

Der Bedarf für die Eliminierung von möglichen Kontaminanten, verfälschten Ergebnissen und falschen Messwerten in analytischen Laboren ist von entscheidender Bedeutung, sodass nur die Lösungsmittelprodukte von höchster Qualität verwendet werden dürfen.

## Wesentliche analytische Anforderungen

Es bestehen viele verschiedene Anforderungen für hochqualitative Lösungsmittel in Laborumgebungen. Chemiker wenden häufig zwei wichtige Analysearten an:

### LC-MS-Analyse

Die kombinierte Technik von Massenspektrometrie (MS, Mass Spectrometry) und Hochleistungs-Flüssigkeitschromatographie (HPLC, High Performance Liquid Chromatography) ist allgemein bekannt als Flüssigkeitschromatographie-Massenspektrometrie (LC-MS, Liquid Chromatography-Mass Spectrometry). Durch die Verbindung dieser zwei analytischen Methoden werden Experimentfehler reduziert und die

Genauigkeit verbessert. Die LC-MS-Technik ist sehr nützlich in Anwendungen mit einer hohen Anzahl an Verbindungen, beispielsweise umweltrelevantem Abwasser.

Analyselabore haben einige sehr spezifische Anforderungen an die Lösungsmittel, die bei LC-MS verwendet werden. Damit sie sich für diese Anwendung eignen, laufen sie allgemein einen zusätzlichen Reinigungsschritt sowie strengen Test durch. Verschiedene Hersteller verwenden unterschiedliche Techniken zur Erreichung von hoher Qualität, und wobei alle behaupten, denselben Standard zu haben, tun sie dies sehr häufig nicht. Lösungsmittel von schlechter Qualität können Partikelmaterial enthalten, dass die Einlass- und Inline-Filter und Säulen blockieren und die Detektorzellen kontaminieren kann. Dabei ist am wichtigsten, dass sie die Niedrigschwelle-Erkennung erschweren können.

## Restlösungsmittelanalyse

Die Bestimmung von Restlösungsmitteln ist eine der wichtigsten Anwendungen der Gaschromatographie für Qualitätssicherung und -kontrolle in der Pharmabranche. Restlösungsmittel sind organische flüchtige oder halbflüchtige Verunreinigungen, die aus der Synthese der aktiven pharmazeutischen Wirkstoffe (API, Active Pharmaceutical Ingredients) vom Herstellungsprozess der endgültigen pharmazeutischen Produkte bzw. aus Verpackung und Lagerung übriggeblieben sind.

In Abhängigkeit von der Toxizität setzen die Restlösungsmittel in Arzneimitteln den Patienten einem ernsthaftem Risiko aus. Sie haben auch eine mögliche Auswirkung auf die kristalline Form, wodurch möglicherweise Löslichkeit, Stabilität und Bioverfügbarkeit beeinflusst werden können.

GC Headspace eignet sich hervorragend für die Restlösungsmittelanalyse, weil es die einzelnen Lösungsmittel quantifizieren kann. Darüber hinaus ist die Headspace-Probenahme robuster als direkte Flüssigkeitseinspritzungen der API-Lösungen.

# Auswahl der richtigen Lösung

Forschungsschemiker können die Vorteile in Bezug auf Genauigkeit, Wirksamkeit und Produktivität erfassen, indem sie einen Hersteller auswählen, der mehrere Lösungsmittelqualitäten zur Erfüllung der besonderen Anwendungsumgebungen anbietet.

In jedem organischen Chemielabor gibt es eine Reihe von Lösungsmitteln zur Auswahl für spezifische Anwendungen. Wo fangen also die Anwender mit der Auswahl des richtigen Produkts an?

Aus der Auswahl der am besten geeigneten Lösungsmittelqualität lassen sich zahlreiche Vorteile ableiten. Hierzu gehören minimale Nacharbeit, höhere Reproduzierbarkeit der Ergebnisse, weniger herausfordernde Methodenübertragung, verbesserte Sensitivität der Geräte und eine höhere Genauigkeit (d. h. weniger Fremd-Peaks). Solche Vorteile wiegen jegliche Zusatzkosten für ein reineres Produkt auf, wodurch die Auswahl einer besseren Produktqualität sich als lohnenswerte Investition erweist.

## Nicht alle Lieferanten sind gleich

Bei der Beschaffung der Lösungsmittel ist die Kenntnis des beschaffenen Produkts wichtig. Manchmal lässt sich der Unterschied zwischen führenden Marken nur schwer feststellen, häufig ist die Verpackung ähnlich und sie können auch ähnliche oder identische Produktnummern haben.

Zusätzlich stellt die Auswahl eines geeigneten Lösungsmittellieferanten eine wichtige Überlegung dar. Labore können den Zugewinn an Genauigkeit, Effizienz und Produktivität durch Auswahl eines Herstellers umsetzen, der mehrere geeignete Qualitäten für verschiedene Anwendungen, und bei dem der Schwerpunkt der Herstellungsprozesse auf der Kontrolle der möglichen Variablen liegt, um sicherzustellen, dass die Anwender zuverlässige Ergebnisse bekommen.

## Bewertung der führenden Produkte

Im Bereich der analytischen Chemie wurden mehrere Studien zum Vergleich der Qualität und Leistung der führenden hochreinen Lösungsmittelmarken durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Tests haben bedeutende Konsequenzen für

Forschungsschemiker, die in öffentlichen und privaten Laboren weltweit tätig sind.

## Durchführung der Tests

### Interne Studie Nr. 1

Die Qualitätssicherungsabteilung von Honeywell Research Chemicals führte neulich eine eingehende Untersuchung der führenden analytischen Lösungsmittel auf dem Chromatographiemarkt durch. Die Qualität und Reinheit von Honeywell Chromasolv™ Produkten wurde im Vergleich zu Lösungsmittelmarken von drei führenden globalen Laborchemikalienlieferanten bewertet.

Honeywell Chromasolv LC-MS Acetonitril (ACN) und Methanol (MeOH) – die Produkte #34967 und #34966 – wurden im Vergleich zu Lösungsmitteln mit LC-MS-Grad von führenden Mitbewerbern unter Einsatz des folgenden Verfahrens getestet:

- MS System: Shimadzu MS-8030
- Ionisierung: ESI+
- Massenbereich: 100-2.000 m/z
- Probe: Direkteinspritzung nach 1:40-Konzentration mit 5 ppb Reserpin als Standard auf Basis der Probe

Zur Überprüfung der Charge-zur-Charge-Konsistenz von Honeywell Chromasolv LC-MS #34967 wurde ein Vergleich zwischen diesem Produkt und einem Honeywell Standard HPLC-Grad bei einer Absorptionsrate von 200 nm durchgeführt.

Abbildungen 1 und 2 zeigen klar, dass die Honeywell Chromasolv LC-MS Lösungsmittel ein deutlich besseres Verunreinigungsprofil haben als Produkte der Mitbewerber. Dies gilt sowohl für Acetonitril als auch für Methanol. Für Acetonitril hat Honeywell Chromasolv nur zwei Verunreinigungssignale, wobei die Mitbewerber im Bereich 2–23 Verunreinigungssignale liegen. Dasselbe Ergebnis gilt für Methanol, wo Honeywell Chromasolv nur ein Verunreinigungssignal zeigt, im Vergleich zu 3–12 bei den Mitbewerbern.

Honeywell Chromasolv Lösungsmittel wurden zur Erfüllung der Anforderungen von spezifischen analytischen Methoden maßgeschneidert und eignen sich für eine Reihe von Branchen.



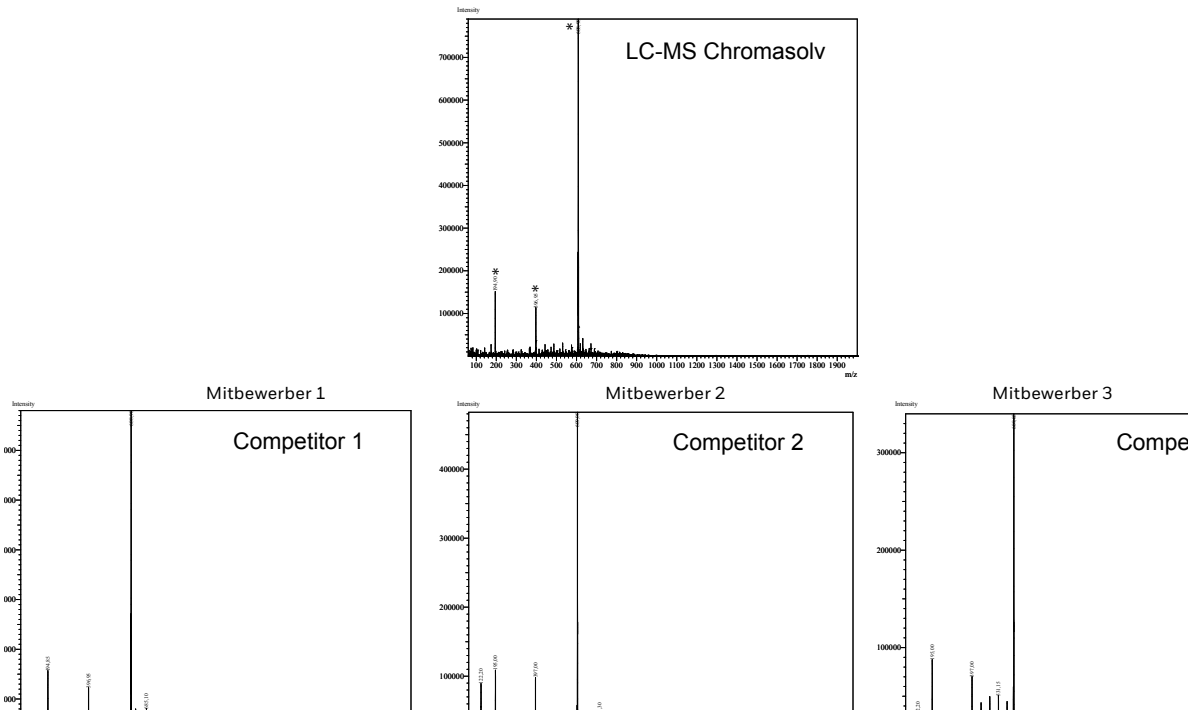


Abb. 1: ESI+-Massenspektren von Acetonitril LC-MS Chromasolv im Vergleich zu den Mitbewerbern mit 1-3, angereichert mit Reserpin 5 ppb (\* Fragmentationen von Reserpin)

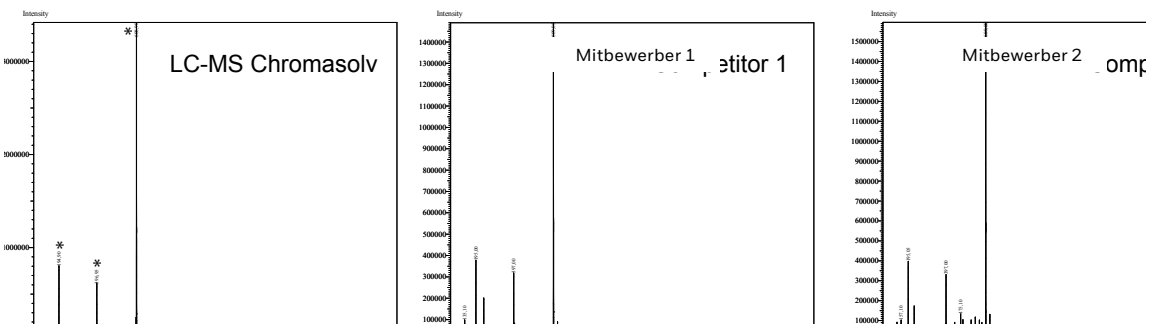


Abb. 2: ESI+-Massenspektren von Methanol LC-MS Chromasolv im Vergleich zu den Mitbewerbern mit 1-2, angereichert mit Reserpin 5 ppb (\* Fragmentationen von Reserpin)

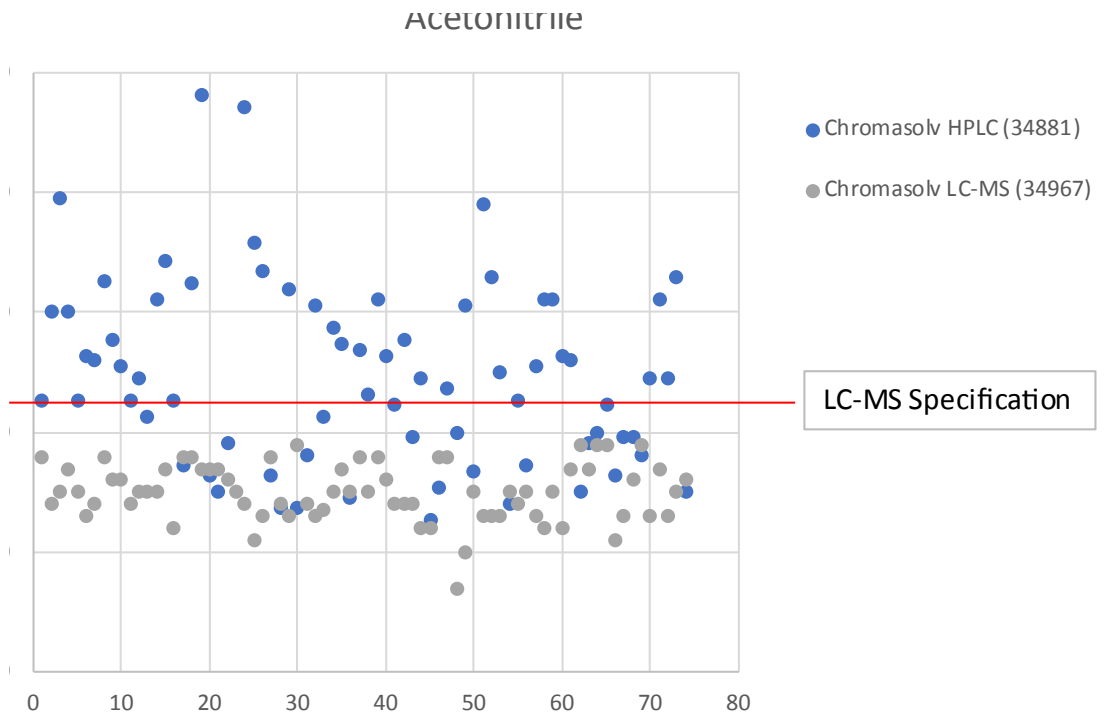


Abb. 3: Charge-zu-Charge-UV-Absorption (200 nm)-Variationen für Acetonitril LC-MS Chromasolv (grau) im Vergleich zu HPLC Chromasolv (blau).

### Charge-zu-Charge-Variation

Der Test gemäß Darstellung in Abbildung 3 zeigt klar, dass Honeywell Chromasolv LC-MS eine sehr hohe Konstanz von Charge-zu-Charge sicherstellt.

Diese Ergebnisse machen die Wichtigkeit der Auswahl der richtigen Lösungsmittelqualität bei der Unterstützung der vorliegenden analytischen Aufgabe deutlich. Hochreine und sensitive UV-Gradient-Methoden können nur ein grobes Bild eines Lösungsmittels und dessen Eignung zur MS-Erkennung ergeben. Durch die Anwendung von unzureichenden Lösungsmitteln, insbesondere während der Methodenentwicklung, können die erkennbaren Kosten je Probe zwar reduziert werden, es entsteht aber eine ernsthafte negative Auswirkung auf die Quantifizierungsgrenze (LOQ, Limit of Quantification), wobei auch die Lebensdauer des Geräts negativ beeinflusst wird. Honeywell Chromasolv LC-MS Lösungsmittel wurden auf Anwendungen getestet, bieten niedrige

Verunreinigungen und hohe Zuverlässigkeit zur Unterstützung der Wissenschaftler bei der Vermeidung der versteckten Kosten, die sich auch Signalunterdrückung ergeben.

Static Headspace GC (GC-HS) ist eine allgemein verwendete Technik in der Analyse von organischen flüchtigen Verunreinigungen (OVI, Organic Volatile Impurities). In dieser Technik werden flüchtige Analyten konzentriert und ihre Analyse ohne Probematrix wird auch ermöglicht. Die Reinheit der Lösungsmittel zur Probelösung, die in der Headspace-Analyse verwendet werden, ist von entscheidender Bedeutung für die Vermeidung von Fremd-Peaks in der nachfolgenden chromatographischen Analyse und Verhinderung der Interferenz mit den Analyten von Interesse. Viele Protokolle, die von OVI-Analysen durchführende Laboren befolgt werden, fordern die Analyse von einem zulässigen Blindwert, wobei einige veröffentlichte Methoden die Analyse eines Blindwerts zur Überprüfung der Abwesenheit von störenden Peaks erfordern.

Honeywell Chromasolv GC-Headspace Lösungsmittel N,N-Dimethylformamid (DMF) #51781 wurde im Vergleich zu Produkten der Mitbewerber getestet (siehe Abb. 4), und Honeywell Chromasolv GC-Headspace Lösungsmittel Dimethylsulfoxid (DMSO) #51779 wurde im Vergleich zu einem DMSO mit niedrigerem Grad getestet (siehe Abb. 5).

#### Das Testverfahren umfasste Folgendes:

- GC-System: Shimadzu GC 2010 plus mit FID und HS-20 Headspace Probenahmegerät
- Säule: Agilent VF-624 ms 30 m x 0,32 mm, 1,8 °m
- Ofentemperatur: 40 °C bis 240 °C
- Probe: 1 ml Lösungsmittel je 20-ml-Fläschchen
- Ausgleich: 80 °C für 60 Minuten

Abbildung 4 zeigt, dass Honeywell Chromasolv GC-Headspace DMF ein viel besseres Verunreinigungsprofil als Mitbewerberprodukte hat und Abbildung 5 stellt dar, warum die Verwendung eines anwendungstesteten Lösungsmittels für OVI wichtig ist. Die in den folgenden Tabellen dargestellten Daten zeigen deutlich die überragende Leistung des hochreinen Lösungsmittels mit Honeywell Chromasolv GC-Headspace-Grad.

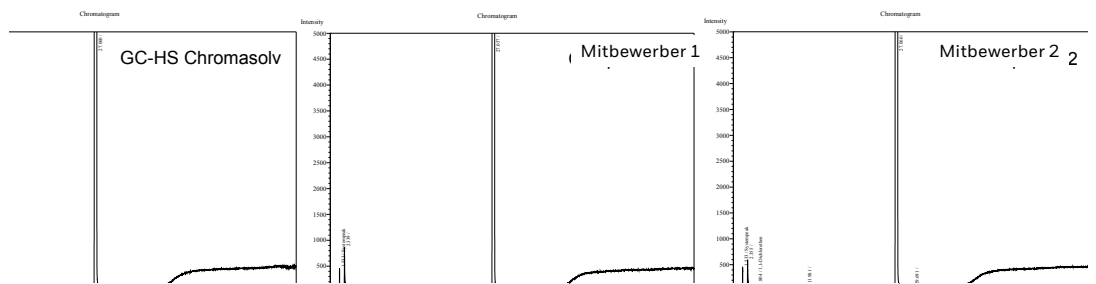


Abb. 4: Vergleich der GC-HS-Chromatogramme für DMF im Vergleich zu den Mitbewerbern 1–2

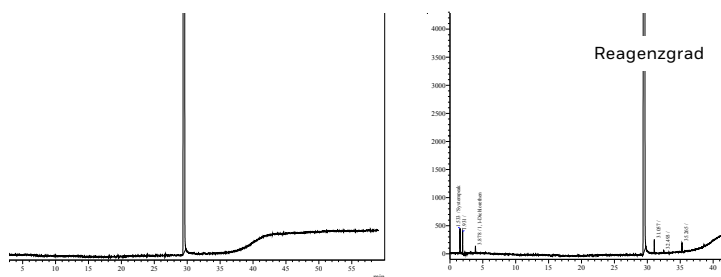


Abb. 5: DMSO GC-HS Chromasolv im Vergleich zum DMSO-Reagenzgrad



### **Vergleichstest Drittlabor Nr. 1**

Honeywell beauftragte ein unabhängiges Drittlabor mit umfangreichen Erfahrungen in der LC-MS-Analyse und einer Vielzahl an Geräten zum Vergleich der Qualität von Honeywell Chromasolv LC-MS Lösungsmitteln mit den Produkten von mehreren großen Lieferanten. Die Experimenteinrichtung wurde für die Bewertung der Folgenden vorgesehen:

- 1) Gesamtionenzahl (TIC, total ion count)-Spur während des Pumpens von 100%-igem Lösungsmittel in ein MS-System und
- 2) Pestizidanalyse in Wasser mittels LC-MS. Der Schwerpunkt des zweiten Tests lag auf den Auslöschungseffekten, wobei verschiedene Lösungsmittel verwendet wurden.

Die Proben der Mitbewerber wurden über Online-Handelskanäle erworben. Die Honeywell Proben wurden zufällig aus der laufenden Produktion ausgewählt. Eine Charge wurde auf jedes Lösungsmittel (Methanol und Acetonitril) von jedem Lieferanten getestet. Das verwendete Gerät war ein Agilent 6400 Triple Quad kombiniert mit 1200 HPLC-System.

Der Vergleich der verschiedenen Lieferanten zeigte, dass Chromasolv LC-MS Lösungsmittel als Premiummarke betrachtet werden können. Im Allgemeinen sah die Qualitätsstreuung der LC-MS-Produkte für MeOH und ACN höher aus.

Rein durch den Wechsel des Lösungsmittels können deutliche Änderungen im Signal-Rausch-Verhältnis auftreten, wodurch die niedrigste Bestimmungsgrenze ermittelt wird. Zusätzlich hat auch das jeweilige Verunreinigungsprofil des Lösungsmittels eine starke Auswirkung auf die möglichen Messgenauigkeit.

### **Vergleichstest Drittlabor Nr. 2**

Als Teil eines formalen Bieterverfahrens führte ein Kunde in Norwegen eine dritte Studie an hochreinen LC-MS-Lösungsmitteln durch.

Der Blindtest umfasste eine UHPLC-MS-Analyse der führenden Lösungsmittelmarken. Saveen & Werner AB, ein führender

Lieferant von Reagenzien und Testsätzen für Life Sciences sowie ein Händler von Produkten für Kunststoffe, Glas, Geräte, Chemikalien und Verbrauchswaren für Analyselabore nahm am formalen Bieterverfahren mit Honeywell Acetonitril und Methanol in UHPLC-MS-Qualität teil.

### **Die Lösungsmittel wurden auf Basis der Folgenden getestet:**

- störende Peaks
- Hintergrundrauschen
- Kontamination der Geräte

Eine der wichtigsten Bewertungskriterien war die Signalthöhe (d. h. Sensitivität) der Lösungsmittel. Die Erfahrung hat gezeigt, dass die Verunreinigungen wie etwa Tenside die Sensitivität reduzieren. Sie können zu unerwarteten Signalen und hohem Hintergrundrauschen führen. Zudem können die Partikel einen hohen Gegendruck aufbauen und sogar Trennsäulen komplett blockieren. Die Peakform wurde dabei ebenfalls ausgewertet. Einige Verunreinigungen können zu breiteren Peaks führen. Lösungsmittel, welche die Kriterien für störende Peaks und Hintergrundrauschen erfüllen, wurden im Zeitverlauf auf Kontamination der Geräte getestet. Honeywell Chromasolv Produkte erwiesen sich als überragend im Vergleich zu den Angeboten der Mitbewerber in Bezug auf alle Parameter. Sie haben deutlich niedrigeres Hintergrundrauschen und Verunreinigungssignale als sechs andere bekannte Lösungsmittel.

Der Qualitätstest wurde auf MeOH und ACN in UHPLC-Qualität durchgeführt und für beide Produkte erhielt Chromasolv die maximale Punktzahl von 10,0 im Vergleich zu einer durchschnittlichen Punktzahl für die sechs Mitbewerber von 4,2 für ACN und 7,5 für MeOH.

### **Vergleichstest Drittlabor Nr. 3**

Eine weitere Serie aus dritten Studien hob den Wert und die Vorteile von Honeywell Burdick & Jackson LC-MS Lösungsmitteln im Vergleich zu anderen erhältlichen Produkten hervor.

Während der aktuellsten Studie wurde für einen Test eine HPLC-MS-Standardmethode

verwendet, mit direkter MS-Einspritzung bei 100 % mobiler Phase und einem HPLC-tandem mit Trip-Quad MS (TQMS)-Erkennung wurde für einen weiteren Test eingesetzt. Die Studie umfasste vier Nitrofurantoin-Derivate und ein Ketoconazol-Arzneimittel als Markersubstanz für die Erstellung der LC-MS-Datenbank.

Das MeOH-Testverfahren umfasste Folgendes:

- SHIMADZU LCMS-8040
- LC20 Serie HPLC und Triple Quad MS 8040
- Vergleich von Honeywell Burdick & Jackson LC-MS Methanol #LC230 mit gleichwertigen Mitbewerberprodukten

#### Testmethode:

- LC-Bedingung: (ohne Säule)
  - Flussrate: 0,4 mL/min
  - B Konz: 100%
- MS-Bedingung
  - Zerstäubergasfluss: 3 L/min
  - Heizgasfluss: 15 L/min
  - Schnittstellentemperatur: 350 °C
  - DL-Temperatur: 250 °C
  - Heizblocktemperatur: 400 °C
  - Trocknungsgasfluss: 5 L/min
  - Modus: Q3 Scan, m/z 50-1000
  - Scangeschwindigkeit: 5000 u/s

#### Testergebnisse:

Vergleich von Honeywell B&J MeOH, LC230 dargestellt als schwarze Linie im Vergleich zum Mitbewerber als rosa Linie.

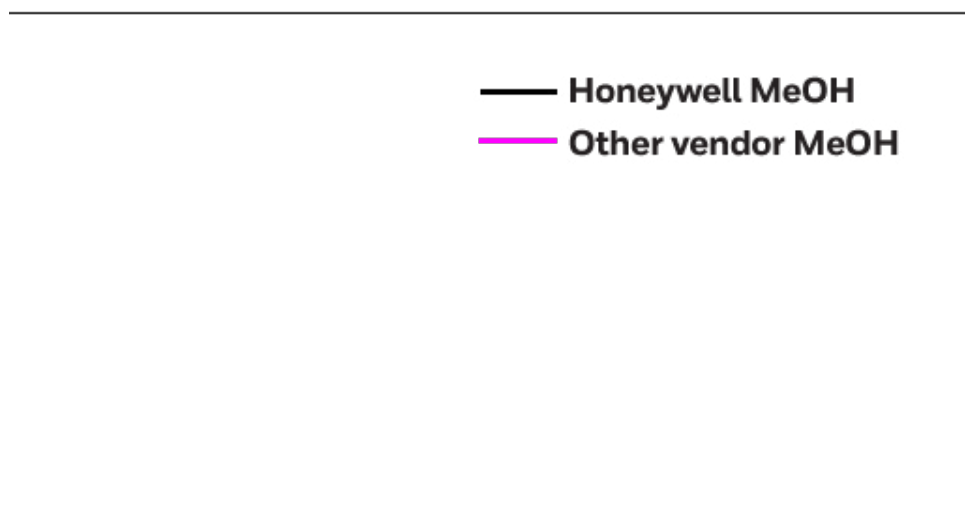


Abb. 6: (ESI+) TIC-MS für Q3 Scan Ausgangswertevergleich.

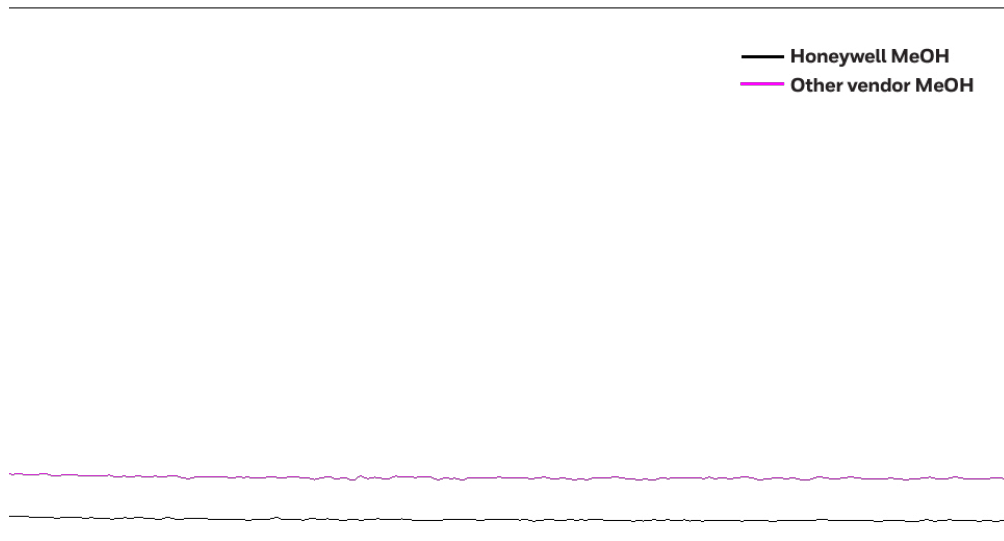


Abb. 7: ESI(-) TIC-MS für Q3 Scan Ausgangswert.

### Reaktionsanalyse der Nitrofurane

- LC-Bedingung: (ohne Säule)
  - Flussrate: 0,4 mL/min
  - B Konz.: 100%
- MS-Bedingung:
  - Zerstäubergasfluss: 3 L/min
  - Heizgasfluss: 15 L/min
  - Schnittstellentemperatur: 350 °C
  - DL-Temperatur: 250 °C
  - Heizblocktemperatur: 400 °C
  - Trocknungsgasfluss: 5 L/min
  - Scanmodus: Mehrfache Reaktion Überwachungsmodus (MRM)
  - Einspritzung: 1 ppb- 4 Chemikalien-Gemisch (Einspritzung: 1 µL)

### Die wichtigsten antibiotischen Nitrofuran-Stoffwechselprodukte in Lebensmitteln:

COMPOUND	PARENT ION	DAUGHTER ION	DETECTIVE MODE
SEM	209	165.9	positive
AHD	249	104	positive
AOZ	236.1	103.8	positive
AMOZ	335.1	261.9	positive

#### Abbreviations:

SEM = semicarbazide

AHD = 1-aminohydantoin

AOZ = 3-amino-2-oxazolidinone

AMOZ = 5-morpholine-methyl-3-amino-2-oxazolidinone

## Vergleich Signal-Rausch-Verhältnisse (S/N) in Methanol

Honeywell Lösungsmittel können die Chromatographieanwender bei der Optimierung ihrer Testverfahren unterstützen, während die Abfallmenge durch Minimierung des Bedarfs für Experiment-Wiederholungen reduziert wird

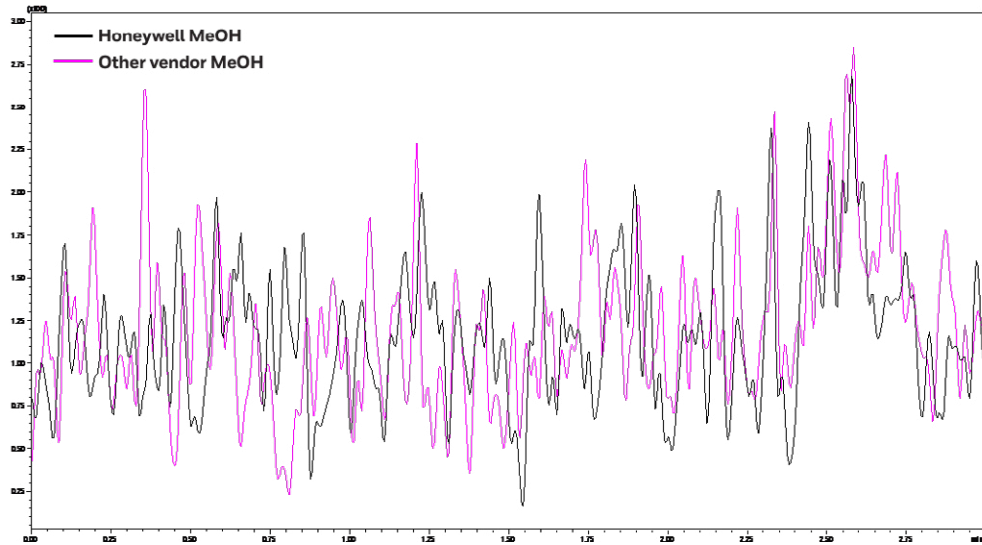


Abb. 8: SEM (MRM: 209 > 165,9 Ionenpaarkanal)

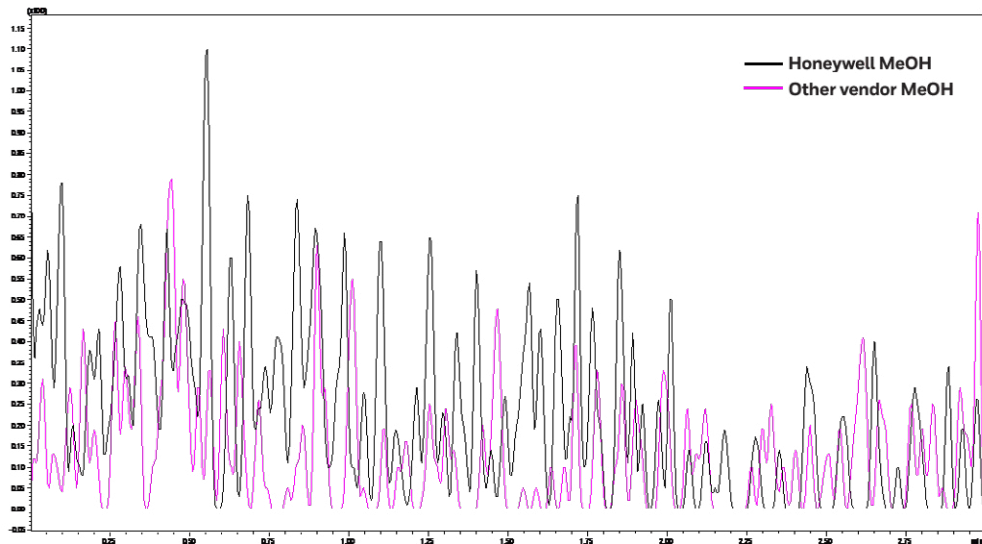


Abb. 9: AHD (MRM: 249 > 104 Ionenpaarkanal)

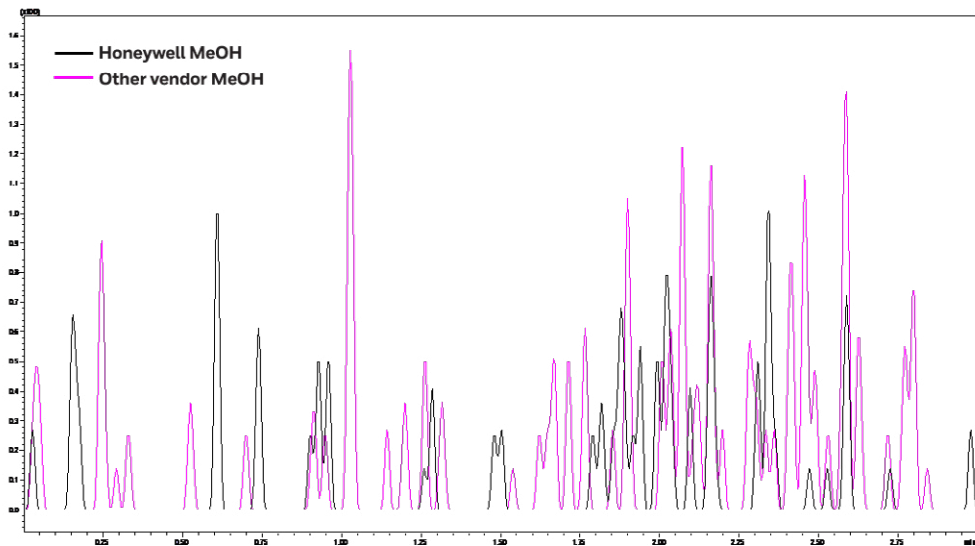


Abb. 10: AOX (MRM: 236,1 > 103,8 Ionenpaarkanal)

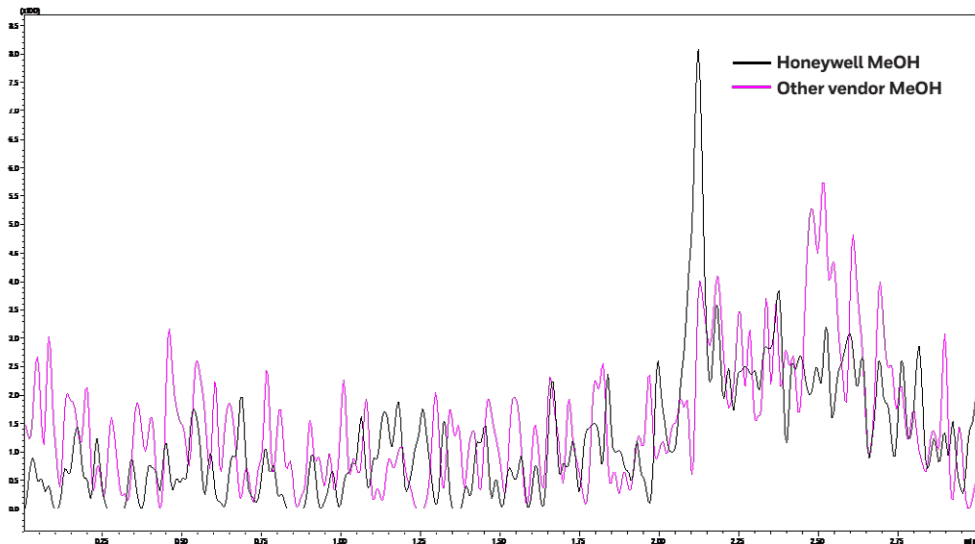


Abb. 11: AMOZ (MRM: 335,1 > 261,9 Ionenpaarkanal)

## Vergleiche der MS-Spektren von Nitrofuranen in B&J im Vergleich zum Mitbewerber LC-MS Methanol

Honeywell  
Lösungsmittel haben  
ein überragendes  
Verunreinigungsprofil  
im Vergleich zu  
den führenden  
Mitbewerbern.  
Sie verbessern  
die analytische  
Leistung der Kunden  
deutlich, stellen dabei  
genaue und gültige  
Testergebnisse sicher.

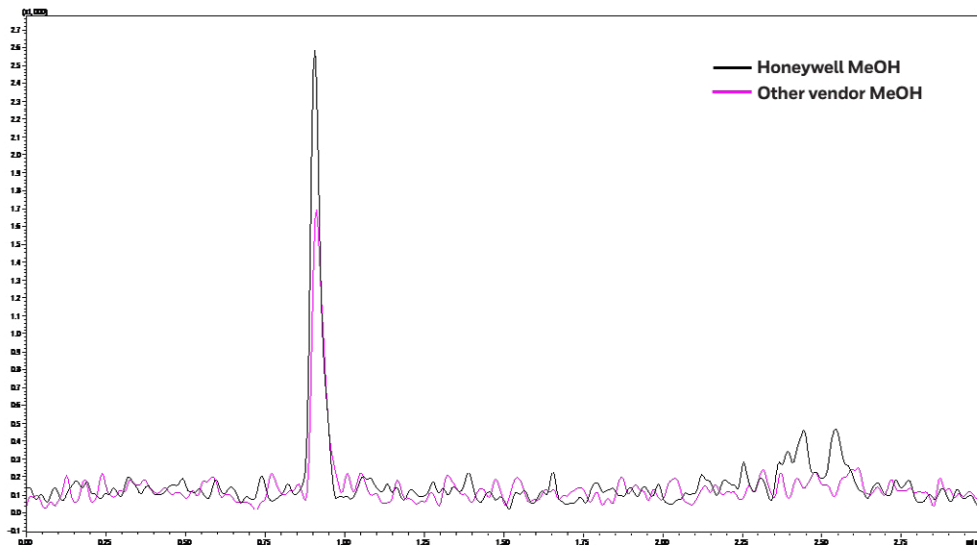


Abb. 12: SEM (MRM: 209 > 165,9 Ionenpaarkanal)

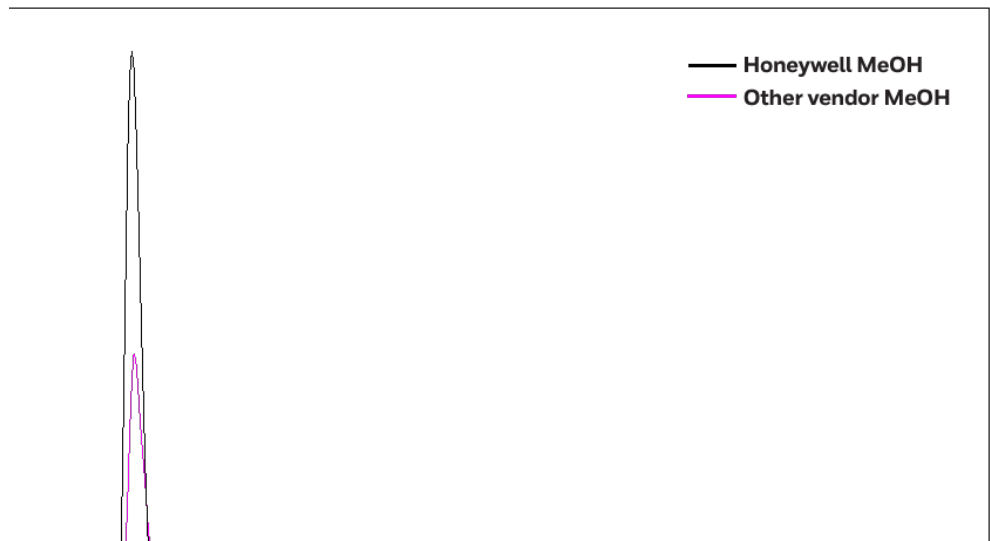


Abb. 13: AHD (MRM: 249 > 104 Ionenpaarkana)



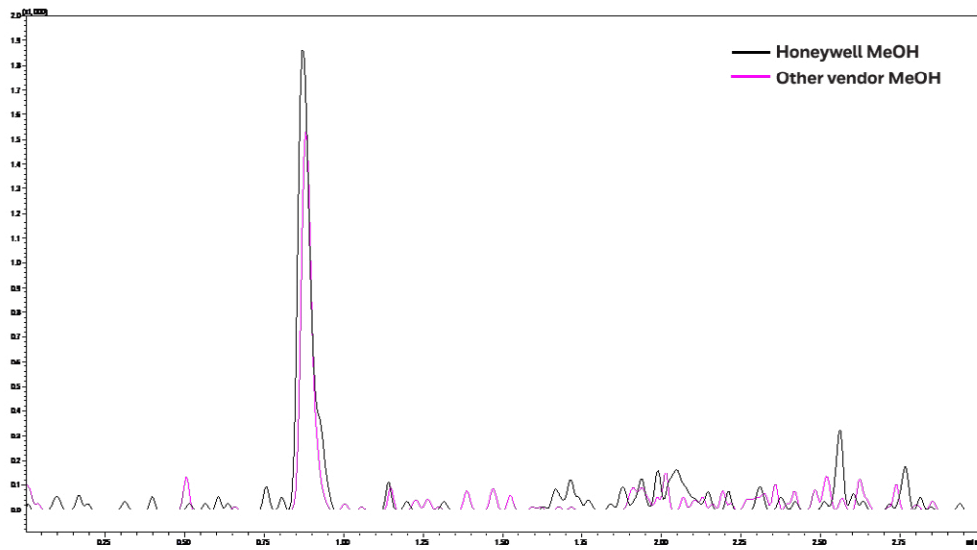


Abb. 14: AOX (MRM: 236,1 > 103,8 Ionenpaarkanal)

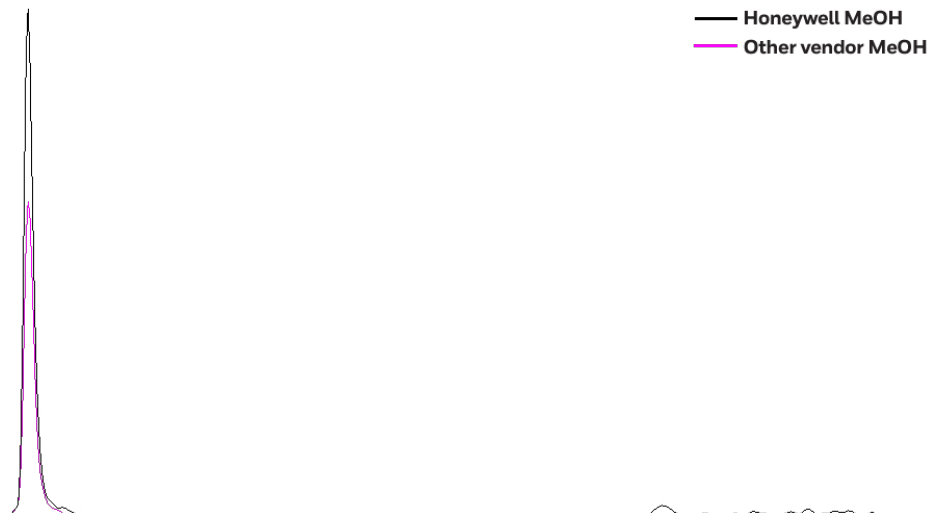


Abb. 15: AMOZ (MRM: 335,1 > 261,9 Ionenpaarkanal)

## Ergebnisse:

Das Hintergrundrauschen der LC-MS Methanol (LC230-2.5)-Probe ist etwas niedriger als jenes der LC-MS-Methanolprobe des Mitbewerbers.

Das Honeywell LC-MS Methanol hatte auch bei den Nitrofuranen eine bessere Leistung, einschließlich AHD und AMOZ. Ein höheres S/N wurde im sehr hohen Sensitivitätsbereich beobachtet.

Fürs Acetonitril mit LC-MS-Grad zeigte das Burdick & Jackson Lösungsmittel eine ähnliche Leistung zum MS-Ausgangswert und zur LC-MS Ionenpaarsignal/Rauschreaktion. Mit Methanol des Grades LC-MS brachte es jedoch eine bessere MS-Grundlinien Performance und für gewisse Chemikalien zeigte es höhere Signale bei tieferen Bestimmungsgrenzen.

Beispielsweise beim Nitrofuran-Derivat AMOZ hatte das Honeywell Lösungsmittel ein 20 % höheres Signal-zu-Rausch (S/N)-Verhältnis bei der Verwendung von LC230 MeOH als der führende Mitbewerber. Mit AHD war die Reaktion > 50 % höher. Dies ist ein wichtiger Vorteil für die Endbenutzer mit Anforderungen an die kritische Spurerkennung, weil ein besseres S/N-Verhältnis die Erkennungsgrenzen deutlich senkt. Es ist auch ein entscheidender Faktor für Labore, die Bioproben testen.

Zusammenfassend: beim Testen durch Dritte wurde die Konsistenz der Honeywell Produktlinie sowie deren hohe Qualität im Zeitverlauf aufgezeigt.

## Schlussfolgerungen

**Höhere Reinheit:** Honeywell Lösungsmittel haben ein überragendes Verunreinigungsprofil im Vergleich zu den führenden Mitbewerbern auf dem Markt. In strengen Bewertungen wurde gezeigt, dass diese Lösungsmittel die analytische Leistung der Kunden deutlich verbessern und so genaue und gültige Testergebnisse sicherstellen.

**Bessere Konstanz:** Honeywell bestätigte, dass seine Lösungsmittel einen einzigartigen Reinheitsgrad für anspruchsvolle LC-MS-Verfahren bieten. Sie haben eine extrem niedrige Charge-zu-Charge-Abweichung, gemessen im Vergleich zu anderen HPLC-Produkten und zeigen eine hervorragende Gesamtkonstanz.

Beispielsweise zeigte ACN und MeOH Chromasolv LC-MS von Honeywell bei einem Vergleichstest mit Reserpin weniger Störsignale. Reserpin zeigt ein Signal bei 609nm, mit Fragment-Signalen bei 195 und 397 Fragmenten. Alle Mitbewerberprodukte haben ein Verunreinigungsprofil für ACN und MeOH, das zu falschen Ergebnissen aus der Analyse führen kann.

Die Bewertung von DMSO Chromasolv GC-Headspace im Vergleich zur DMSO-Reagenzgrad-Qualität fand einen deutlichen Unterschied im Verunreinigungsprofil, mit dem Potential, Laborergebnisse zu beeinflussen. Honeywell bestätigte, dass Chromasolv GC-Headspace ein viel besseres Verunreinigungsprofil hat als die führenden Mitbewerber und als solcher ist es das am besten für Headspace-Analyse geeignete Produkt.

**Zeit- und Kosteneinsparung:** Die Erfahrungen aus Laboren weltweit zeigten, dass die Honeywell Lösungsmittel zu Zeit- und Kosteneinsparungen in Bezug auf die wiederholte Überprüfung der richtigen Ergebnisse führen können. Wenn das falsche Lösungsmittel für analytische Zwecke verwendet wird und zu falschen Ergebnissen führt, müssen die Methoden neu validiert werden.

**Niedrigeres Risiko:** Ein geeignetes und geprüftes Lösungsmittel kann das Risiko eines Pharma- oder Biotechnologieunternehmens, das ein Produkt ohne die richtige Reinheit und Identität auf den Markt bringt, reduzieren.

# Über Honeywell Lösungsmittel

*Chromasolv Lösungsmittel sind auf LC-MS-Anwendungen unter Verwendung des Reserpin-Verfahrens getestet, um sehr niedrige Verunreinigungswerte für die hochsensitiven Spektren sicherzustellen und äußerste Systemintegrität aufrechtzuerhalten.*

## Chromasolv™ Lösungsmittel

Die Honeywell Chromasolv LC-MS Acetonitril und Methanol sowie Chromasolv GC-Headspace Lösungsmittel gehören zur branchenführenden Marke Chromasolv™. Diese Lösungsmittel werden vom ursprünglichen Produktentwickler, Honeywell Research Chemicals, produziert und geliefert.

Die Chromasolv Produktfamilie umfasst eine Linie aus hochreinen Lösungsmitteln mit Chromatographie-Grad. Es gibt vier Varianten von Lösungsmitteln in dieser Serie: HPLC und Ultra-High-Performance Liquid Chromatography (UHPLC) Reagenzien für erstklassige HPLC-Anwendungen, HPLC Gradient für allgemeine Reinigungszwecke, GC-Headspace für Gaschromatographie-Verfahren und LCMS-Lösungsmittel für Flüssigkeits-Chromatographie-Zwecke. Das Reinheitsprofil jedes Produkts ist an dessen jeweilige Anwendungen angepasst.

Honeywell Chromasolv Lösungsmittel werden in einer Reihe von analytischen Anwendungen, beispielsweise vorbereitende Trennungen, unter Verwendung von LC-MS, HPLC, API-Reinheitsquantifizierung und Pestizidanalyse auf Spurenebene, verwendet. Sie wurden zur Erfüllung der Anforderungen von wichtigen analytischen Methoden maßgeschneidert und eignen sich für eine Reihe von Branchen.

Honeywell Chromasolv LC-MS Lösungsmittel wurden mit niedrigen Stufen von alkalischen Verunreinigungen, beispielsweise Calcium, Magnesium, Schwefel und Natrium

entwickelt, die die Analyse durch Bildung von Artefakten mit dem Analyten stören können. Die Lösungsmittel stellen sicher, dass die Anforderungen der Spezifikation unabhängig von den Unterschieden in der Art der Chemikalien und deren Verhalten erfüllt werden. Mit hochreinen Zusatzstoffen können sie auch an die speziellen Chromatographie-Bedürfnisse angepasst werden.

Honeywell Chromasolv GC-Headspace Lösungsmittel wurden speziell für die Identifikation und Quantifizierung der Restlösungsmittel in den Arzneimitteln unter Verwendung der GC-Headspace-Methoden entwickelt, die in Monographien des US-Arzneibuches (USP, United States Pharmacopeia), des EU-Arzneibuches (Ph. Eur., European Pharmacopeia) und nach der Internationalen Konferenz für die Harmonisierung Technischer Anforderungen für die Zulassung von Arzneimitteln für den Menschlichen Gebrauch (ICH, International Conference on Harmonization of Technical Requirements for Registration of Pharmaceuticals for Human Use)-Richtlinien beschrieben sind.

## Burdick & Jackson™ Lösungsmittel

Honeywell Burdick & Jackson Lösungsmittel sind für eine Reihe von hochreinen Anwendungen, einschließlich Flüssigkeits- und Gaschromatographie, Spektrophotometrie, Pestizidrestanalyse, organische Synthese und kombinatorische Chemie, vorgesehen.

Die hervorragende Charge-zu-Charge-Konstanz der Lösungsmittel bedeutet, dass die standardisierten HPLC und GC-Headspace-Methoden beim Wechsel von Lösungsmittelchargen nicht laufend neu kalibriert oder angepasst werden müssen. Niedrige Spurverunreinigungen, niedriger Wassergehalt und niedrige Partikelwerte tragen auch zum Schutz der teuren Säulen und Systemkomponenten bei. Diese branchenführende Konsistenz führt zu niedrigeren Betriebskosten.



Burdick & Jackson GC-Headspace Lösungsmittel wurden zur Analyse von Substanzen mit niedriger Volatilität entwickelt, insbesondere mit Umweltbezug, beispielsweise Pestizide, Konservierungsstoffe oder Stoffwechselprodukte.

Die Burdick & Jackson LC-MS Produktlinie ist für ihre Premium-Qualität bekannt. Die Lösungsmittel wurden für Anwendungen mit sehr niedriger Verunreinigung entwickelt. LC-MS wurde zu einem wichtigen Hilfsmittel in biopharmazeutischen Anwendungen sowie der Umweltanalyse.

Die Produktion von Burdick & Jackson GC-Headspace Lösungsmitteln in großen, homogenen Chargen mit hochmoderner Reinigung in mehreren Schritten stellt eine hohe Charge-zur-Charge-Konsistenz sicher.

### Vorteile in der Chromatographie

Honeywell Lösungsmittel für LC-MS und HPLC-MS bieten hochgereinigte Lösungsmittel für die anspruchsvollsten Anwendungen. Zur Sicherstellung der höchsten Qualität für eine zuverlässige Analyse werden sie mehreren unterschiedlichen und relevanten Tests unterzogen.

Beispielsweise werden Chromasolv Lösungsmittel auf LC-MS-Anwendungen unter Verwendung des Reserpin-Verfahrens getestet, um sehr niedrige Verunreinigungswerte (z. B. Alkali- und Metallionen, Partikel, nicht-volatile Gemische) für hochsensitive Spektren sicherzustellen und höchste Systemintegrität aufrechtzuerhalten.

Burdick & Jackson LC-MS Lösungsmittel erfüllen die Anforderungen der neuesten Instrumentengeneration in Bezug auf

Verunreinigungen (z. B. Spurenmetalle und andere Kontaminanten). Durch den niedrigen Gehalt an Partikeln und fluoreszierenden Verunreinigungen sowie die hohe UV-Durchlässigkeit dieser Lösungsmittel sind genaue und reproduzierbare Ergebnisse in LC-MS-Anwendungen garantiert.

Genau und zuverlässige GC-Headspace-Analyse erfordert die Verwendung von sehr reinen Lösungsmitteln mit sehr niedrigen Konzentrationen der definierten Restlösungsmittel. Honeywell Chromasolv GC-Headspace Lösungsmittel stellen diese Reinheitsstufe durch spezielle, hochentwickelte Produktions- und Anwendungstests sicher. Außerdem können Sie die von Anwendern benötigte Zuverlässigkeit, Genauigkeit und analytische Sicherheit unterbrechungsfrei liefern.

Burdick & Jackson GC-Headspace Lösungsmittel wurden zur Analyse von Substanzen mit niedriger Volatilität entwickelt, insbesondere mit Umweltbezug, beispielsweise Pestizide, Konservierungsstoffe oder Stoffwechselprodukte. Jede Charge ist über hochauflösendes Kapillar-GC mit Elektroneneinfangdetektion (ECD, Electron Capture Detection), selektivem Phosphor- und Nitrogendetektor (PND, Phosphorous and Nitrogen Selective Detector) oder dem GC-ECD/PND-Modus gekennzeichnet.



## Zur Bestellung kontaktieren Sie bitte:

### Lohmann Laborservice GmbH

Hinter der Bahn 17, D-21439 Marxen

Tel: (0)4185/ 208 88- 0

Fax: 04185/80988-14

Email: [vertrieb@lolab.de](mailto:vertrieb@lolab.de)

[www.lolab.de](http://www.lolab.de)

### AMERICAS

#### Honeywell Corporate Headquarters

115 Tabor Road  
Morris Plains, NJ 07950

#### Manufacturing Facility

1953 South Harvey Street  
Muskegon, MI 49442

### EUROPE

#### Honeywell Specialty Chemicals

Seelze GmbH  
Manufacturing Facility  
Wunstorferstrasse 40  
30926 Seelze, Germany

### ASIA/PACIFIC

#### Asia Pacific Headquarters

Honeywell (China) Co. Ltd.  
430 Li Bing Road  
Zhang Jiang Hi-Tech Park  
Pudong New Area  
Shanghai 201203

#### Honeywell Specialty Chemicals

New Pier Takeshiba,  
South Tower Building  
20th Floor, 1-16-1 Kaigan  
Minato-ku, Tokyo, Japan  
1050022

Nach bestem Wissen wird angenommen, dass alle in diesem Dokument enthaltenen Stellungnahmen und Informationen zuverlässig und genau sind. Sie werden jedoch ohne jegliche, wie auch immer geartete, ausdrückliche oder implizite Garantie, Haftung oder Gewährleistung abgegeben. Angaben oder Vorschläge bezüglich eines möglichen Gebrauchs unserer Produkte werden ohne Stellungnahme getätigt und gewährleisten nicht, dass ein solcher Gebrauch kein Patent verletzt und sind keine Empfehlungen, irgendein Patent zu verletzen. Der Benutzer sollte nicht voraussetzen, dass alle Sicherheitsmaßnahmen in diesem Dokument angegeben sind oder dass andere Maßnahmen nicht erforderlich sind. Der Anwender übernimmt jegliche Haftung für die Nutzung der gewonnenen Informationen und Ergebnisse.



Burdick & Jackson™ ist eine Marke von Honeywell International Inc. Chromasolv™ ist eine Marke von Honeywell Specialty Chemicals Seelze GmbH.

3370 RC | v4C | January 2019  
© 2019 Honeywell International Inc. All rights reserved.

# Honeywell

**LOLAB**  
Die Chemie stimmt!