

**IVD**

**Gebrauchsanweisung (Deutsch)**

**1 Zweckbestimmung**

Der *ampliCube Respiratory Viral Panel 4* ist ein qualitativer In-vitro-Test zum spezifischen Nachweis der RNA von Rhinoviren / Enteroviren und der DNA von Adenoviren (A-G) in humanem Sputum, Abstrich, BAL (Bronchoalveoläre Lavage) oder Trachealsekret.

**2 Anwendungsbereich**

Rhinoviren zählen zur Gattung der Enteroviren innerhalb der Familie der Picornaviridae. Auch wenn Rhinoviren aufgrund ihrer eher milderen klinischen Symptomatik oft unterschätzt werden, sind sie gemeinsam mit den respiratorischen Enteroviren jedoch die häufigsten Erreger von akuten Infektionen der oberen Atemwege. Das Spektrum der klinischen Symptome reicht von asymptomatischen Infektionen über Infektionen der Atemwege bis zu einer disseminierten Infektion. Humane Adenoviren sind humanpathogene Viren aus der Familie der Adenoviridae und je nach Spezies (A-G) können sie eine Reihe von Erkrankungen hervorrufen. Hauptsächlich verursachen Adenoviren Erkrankungen der Atemwege und bei ca. 5 % der akuten respiratorischen Erkrankungen bei Kindern werden Adenoviren nachgewiesen. Bei Patienten mit geschwächtem Immunsystem besteht eine besondere Anfälligkeit für ernsthafte Komplikationen wie zum Beispiel das *Acute Respiratory Distress Syndrome*. Mit dem *ampliCube Respiratory Viral Panel 4* können diese viralen Pathogene sicher nachgewiesen werden.

**3 Testprinzip**

Bei dem Test handelt es sich um ein Real-Time (Echtzeit) RT (Reverse Transkriptase) PCR-System. Es verwendet spezifische Primer und markierte Sonden für die Umschreibung der RNA in cDNA, Amplifikation und Detektion der RNA bzw. DNA von Rhinoviren / Enteroviren und Adenoviren.

Um sicherzustellen, dass die aus der Patientenprobe isolierten Nukleinsäuren keine RT-PCR-inhibierenden Substanzen enthalten, wird der Probe während der Nukleinsäureisolierung eine Interne Kontrolle (IC) zugesetzt. Diese IC wird im selben RT-PCR-Ansatz in cDNA umgeschrieben, amplifiziert und detektiert. So können falsch negative Testergebnisse aufgrund einer Inhibition der RT-PCR-Reaktion ausgeschlossen werden. Gleichzeitig dient die IC als Nachweis der Nukleinsäure-Extraktion aus der Patientenprobe.

Sonden für die spezifische Detektion der erregerspezifischen Nukleinsäuren sind mit den Reporter-Farbstoffen FAM (Rhinoviren / Enteroviren) und ATTO Rho 12 (Adenoviren) markiert, Sonden für die Detektion der Internen Kontrolle mit ATTO 647N. Dadurch ist die simultane Detektion aller Zielsequenzen in einem Reaktionsansatz möglich. Der Ct-Wert (*cycle threshold*) beschreibt den Teil der Kurve, in dem die Fluoreszenz erstmals exponentiell über den Hintergrundwert ansteigt.

**4 Reagenzien**

**4.1 Packungsinhalt**

Die Reagenzien einer Packung reichen für 50 Bestimmungen. Jeder Reagenziensatz enthält:

<b>P&amp;P MIX</b>	150 µl Primer & Probe-Mix für Respiratory Viral Panel 4 und Interne Kontrolle (Deckelfarbe grün)
<b>ENZYMEN</b>	600 µl Enzym Mix (Deckelfarbe weiß) Enthält Reverse Transkriptase und DNA-Polymerase. (Komponente ist blau eingefärbt.)
<b>CONTROL INT</b>	250 µl Interne Kontrolle (Deckelfarbe farblos)
<b>CONTROL +</b>	170 µl Positivkontrolle (Deckelfarbe rot)
<b>CONTROL -</b>	2 x 1800 µl Negativkontrolle (Deckelfarbe blau)
<b>INSTRU</b>	1 Gebrauchsanweisung

**4.2 Zusätzlich benötigte Reagenzien, Materialien und Geräte**

- MIKROGEN *ampliCube Color Compensation* für Light Cycler® 480 II (Roche)
- Kommerzieller Nukleinsäure-Isolierungs-Kit. Es wird folgendes Nukleinsäureextraktions-System empfohlen: MagNAPure® Compact, Total Nucleic Acid Kit I (Roche)
- Real-Time Cycler. Es wird folgender Cycler empfohlen: Light Cycler® 480 II (Roche)

- 96 well PCR-Platten und Folien oder Reaktionsgefäße (PCR-clean), abhängig vom Cycler
- Mikropipetten mit Einwegspitzen mit Filter 10 µl, 20 µl, 100 µl und 1000 µl
- Vortex-Mixer
- Mini-Zentrifuge
- Ggf. Plattenzentrifuge
- Einweg-Schutzhandschuhe puderfrei
- Kühlblock

**5 Haltbarkeitsdauer und Handhabung**

- Reagenzien vor und nach Gebrauch zwischen -25°C und -18°C lagern.
- Wiederholtes Auftauen und Einfrieren der Komponenten (mehr als zehnmal) muss vermieden werden. Aliquotierung der Testkomponenten nach dem ersten Auftauen wird empfohlen.
- Reagenzien während der Arbeitsschritte stets geeignet kühlen (+2°C – +8°C).
- Kitkomponenten während der gesamten Testdurchführung vor direktem Sonnenlicht schützen.
- Vor Testbeginn alle Reagenzien vollständig auftauen, mischen (kurzes Vortexen) und abzentrifugieren.
- Die Packungen tragen ein Verfallsdatum, nach dessen Erreichen keine Qualitätsgarantie mehr übernommen werden kann.
- Der Test ist nur von geschultem und autorisiertem Fachpersonal durchzuführen.
- Bei substantziellen Änderungen am Produkt bzw. der Anwendungsvorschrift durch den Anwender kann die Anwendung außerhalb der von MIKROGEN vorgegebenen Zweckbestimmung liegen.
- Kreuzkontamination kann zu falschen Testergebnissen führen. Fügen Sie Patientenproben und Kontrollen sorgfältig zu. Achten Sie darauf, dass Reaktionsansätze nicht in andere Vertiefungen verschleppt werden.

**6 Warnungen und Sicherheitsvorkehrungen**

- Nur für die In-vitro-Diagnostik verwenden.
- Sämtliche Patientenproben müssen als potenziell infektiös behandelt werden.
- Während des gesamten Testverfahrens müssen geeignete Einweg-Handschuhe getragen werden.
- Sämtliche Reagenzien und Materialien, die mit potenziell infektiösen Proben in Berührung kommen, müssen mit geeigneten Desinfektionsmitteln behandelt oder entsprechend den Hygienevorschriften entsorgt werden. Die Konzentrationsangaben und Inkubationszeiten der Hersteller müssen beachtet werden.
- Ersetzen oder mischen Sie die Reagenzien nicht mit Reagenzien aus anderen Kit-Chargen, anderen MIKROGEN PCR-Kits oder mit Reagenzien anderer Hersteller.
- Vor Durchführung des Tests die gesamte Gebrauchsanweisung durchlesen und sorgfältig befolgen. Abweichungen vom in der Gebrauchsanweisung aufgeführten Testprotokoll können zu fehlerhaften Ergebnissen führen.

**7 Probenentnahme und Reagenzien-Vorbereitung**

**7.1 Probenmaterial**

Ausgangsmaterial für den *ampliCube Respiratory Viral Panel 4* ist DNA und RNA extrahiert aus Sputum, Abstrich, BAL oder Trachealsekret humanen Ursprungs. Die Qualität der Nukleinsäurepräparation hat Einfluss auf das Testergebnis. Es muss sichergestellt werden, dass die gewählte Extraktionsmethode vereinbar mit der Real-Time PCR-Technologie ist.

**7.2 Extraktion der Nukleinsäuren**

Extrahieren Sie die Nukleinsäuren aus der Patientenprobe und der Negativkontrolle (NC). Wir empfehlen ein Startvolumen für die Extraktion von 200 µl und ein Elutionsvolumen von 50 µl. Extraktionen aus 400 µl Startmaterial in 100 µl eluiert zeigten vergleichbare Ergebnisse. Folgen Sie den Anweisungen des Herstellers des Extraktionskits.

1. Tauen Sie die Interne Kontrolle (IC) (Deckelfarbe farblos) und die Negativkontrolle (NC) (Deckelfarbe blau) auf.

**Stellen Sie sicher, dass die IC und die NC vollständig aufgetaut sind. Mischen Sie die IC und die NC vor Gebrauch durch kurzes Vortexen und zentrifugieren Sie kurz ab!**

- Fügen Sie bei der Extraktion jeder Patientenprobe und der NC 5 µl (bezogen auf 50 µl Eluat) IC zu. Die IC soll dem Proben-Lysepuffer-Mix und nicht direkt dem Probenmaterial zugesetzt werden. (Hinweis: die IC kann nicht ohne Extraktion in die PCR eingesetzt werden!)
- Extrahieren Sie die Patientenproben und die NC. (Hinweis: die NC kann nicht ohne Extraktion in die PCR eingesetzt werden!)
- Die Positivkontrolle wird nicht extrahiert.

Folgendes Nukleinsäure-Extraktionssystem wird empfohlen und wurde für die Leistungsbewertung verwendet:

Extraktionssystem	Probenvolumen	Elutionsvolumen
MagNAPure Compact (Roche) Total Nucleic Acid Kit I	200 µl	50 µl

Möchten Sie andere Extraktionsmethoden verwenden, so wenden Sie sich bitte an den Hersteller, um die Kompatibilität zu klären.

### 7.3 Ansetzen des Mastermixes

- Tauen Sie den Primer & Probe-Mix (Deckelfarbe grün) und den Enzym Mix (Deckelfarbe weiß) auf. Schützen Sie dabei die Reagenzien vor Licht.  
**Stellen Sie sicher, dass die Reagenzien vollständig aufgetaut sind. Mischen Sie die Reagenzien vor dem Gebrauch durch Vortexen und zentrifugieren Sie kurz ab!**
- Setzen Sie den Mastermix nach folgendem Pipettierschema an:

Komponente	Mastermix für 1 Reaktion
Primer & Probe-Mix	3 µl
Enzym Mix	12 µl
Gesamtvolumen	15 µl

- Mischen Sie den kompletten Mastermix durch Vortexen und zentrifugieren Sie kurz ab.
- Legen Sie 15 µl Mastermix für jede PCR-Reaktion vor.

### 7.4 Ansetzen der PCR-Reaktion

- Tauen Sie die Positivkontrolle (PC) (Deckelfarbe rot) auf.  
**Stellen Sie sicher, dass die Reagenzien vollständig aufgetaut sind. Mischen Sie die Reagenzien vor dem Gebrauch durch Vortexen und zentrifugieren Sie kurz ab!**

Komponente	1 Reaktion
Mastermix aus 7.3	15 µl
Proben-Eluat oder Eluat der NC oder die PC	10 µl

- Pipettieren Sie je 10 µl des Proben-Eluates zum Mastermix.
- Pipettieren Sie 10 µl der Positivkontrolle (nicht präpariert) zum Mastermix.
- Pipettieren Sie 10 µl des Eluates der Negativkontrolle zum Mastermix.

Jeder Lauf muss eine Positiv- und eine Negativkontrolle beinhalten! Verschließen Sie die PCR-Platte mit einer adhäsiven, optischen Folie bzw. die Reaktionsgefäße mit den vorgesehenen Deckeln.



**Die PCR-Platten bzw. Reaktionsgefäße müssen mind. 10 Sek. mit maximaler Drehzahl gevortext und anschließend kurz zentrifugiert werden.**

## 8 Programmierung des Real-Time Cyclers

Der ampliCube Respiratory Viral Panel 4 wurde mit dem LightCycler® 480 Instrument II (Roche) evaluiert.

### 8.1 Einstellung der Detektionskanäle

	Rhinoviren / Enteroviren	Adenoviren	Interne Kontrolle (IC)
Reporterfarbstoff	FAM	ATTO Rho12	ATTO 647N
Farbe	grün	orange	rot
Emission	510 nm	610 nm	660 nm
Quencher	[none]	[none]	[none]

Angaben zu den Wellenlängen der Detektionskanäle beziehen sich auf den LightCycler® 480 II.

Beim LightCycler® 480 II ist es notwendig vorab eine Color Compensation zu verwenden, die von Mikrogen zur Verfügung gestellt wird.

### 8.2 PCR-Programm

Reverse Transkription	50°C	8 Min.
Denaturierung	95°C	3 Min.
<b>Amplifikation</b>	<b>45 Zyklen</b>	
• Denaturierung	95°C	10 Sek.
• Annealing/Elongation	60°C	45 Sek.

Grundlegende Informationen zur Programmierung der verschiedenen Real-Time Cycler entnehmen Sie bitte der Anleitung des verwendeten Cyclers. Für spezielle Informationen zur Programmierung des Real-Time PCR-Cyclers bei Verwendung des ampliCube Respiratory Viral Panel 4 kontaktieren Sie bitte den Hersteller.

## 9 Ergebnisse

Die Datenauswertung am LightCycler® 480 II erfolgte mit der Abs Quant/2nd Derivative Max Methode.

### 9.1 Validierung

- Die Negativkontrolle muss unterhalb des *Thresholds* liegen. Bei einer Kontamination dieser Kontrolle (positiver Kurvenverlauf) ist der Testlauf nicht auswertbar.
- Die Positivkontrolle muss einen positiven Kurvenverlauf zeigen. Der Ct-Wert der Positivkontrolle muss < 33 sein. Eine Positivkontrolle außerhalb dieses Bereichs gibt einen Hinweis auf ein Problem bei der Amplifikation.
- Die Interne Kontrolle bei negativen Proben und in der Negativkontrolle muss einen positiven Kurvenverlauf zeigen. Eine Abweichung im Kurvenverlauf der IC in einer negativen Probe im Vergleich zur Negativkontrolle gibt einen Hinweis auf ein Problem bei der Extraktion bzw. Inhibition der RT-PCR.

### 9.2 Auswertung

Signale größer als der *Threshold* werden als positive Ergebnisse gewertet. Leere Felder in der Tabelle gelten als negatives Ergebnis.

	Rhinoviren / Enteroviren	Adenoviren	Interne Kontrolle (IC)
Farbe			
grün	positiv		
orange		positiv	
rot			positiv*

\*Im Falle positiver Signale in den Detektionskanälen der Pathogene wird das Signal der Internen Kontrolle nicht für die Testinterpretation benötigt. Eine hohe Erregerlast in der Patientenprobe kann zu einem verminderten oder fehlenden Signal für die Interne Kontrolle führen.

## 10 Grenzen der Methode, Einschränkungen

- Testergebnisse sind immer in Zusammenhang mit dem klinischen Bild zu sehen. Therapeutische Konsequenzen der Befundung sind im Zusammenhang mit den klinischen Daten zu ziehen.
- Ein negatives Rhinovirus / Enterovirus und Adenovirus Testresultat kann eine Infektion mit den jeweiligen Erregern nicht ausschließen.

## 11 Leistungsmerkmale

### 11.1 Diagnostische Sensitivität und Spezifität

Die Sensitivität und Spezifität wurden anhand von definiert positiven und definiert negativen Proben bestimmt.

Tabelle 1: Definiert positive Proben

ampliCube Respiratory Viral Panel 4	Rhinoviren / Enteroviren (n=37)	Adenoviren (n=16)
Negativ	0	0
Positiv	37	16
<b>Sensitivität</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Tabelle 2: Definiert negative Proben

ampliCube Respiratory Viral Panel 4	Rhinoviren / Enteroviren (n=24)	Adenoviren (n=24)
Negativ	24	24
Positiv	0	0
<b>Spezifität</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

### 11.2 Analytische Sensitivität

Die Nachweisgrenze (LoD) des amplicube Respiratory Viral Panel 4 wurde mit Verdünnungsreihen von Plasmid-DNA bekannter Konzentration auf einem LightCycler® 480 II System (Roche) ermittelt. Die 95% Nachweisgrenze wurde mittels Probit Analyse mit der CombiStats™ Version 5.0 Software (Council of Europe) bestimmt.

Tabelle 3: Nachweisgrenze (LoD)

	Rhinoviren / Enteroviren	Adenoviren
LoD 95 %-Detektionslimit Genome/PCR	14,83* (8,84 - 37,06)	40,44 (21,23 - 137,12)

\*Angaben beziehen sich auf Rhinovirus B; desweiteren wurden Rhinovirus A, C, Cocksackievirus und Echovirus getestet. Die Nachweisgrenzen lagen zwischen 25,51 und 35,93.

### 11.3 Analytische Spezifität

Die BLAST Suche ([www.ncbi.nlm.nih.gov/blast/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/blast/)) zeigt, dass die ausgewählten Primer und Sonden des amplicube Respiratory Viral Panel 4 die ausgewählten Pathogene spezifisch detektieren. Darüber hinaus wurde die Spezifität durch Untersuchung genomischer DNA/RNA von weiteren humanpathogenen Bakterien und Viren ermittelt.

Tabelle 4: Bakterien und Viren, die getestet wurden, um die analytische Spezifität des amplicube Respiratory Viral Panel 4 zu zeigen.

Bakterien	Viren
<i>Bordetella holmesii</i>	Coronavirus 229 E
<i>Bordetella parapertussis</i>	Coronavirus HKU1
<i>Bordetella pertussis</i>	Coronavirus MERS
<i>Chlamydia pneumoniae</i>	Coronavirus NL63
<i>Escherichia coli</i>	Coronavirus OC43
<i>Haemophilus influenzae</i>	Cytomegalievirus
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Epstein-Barr virus
<i>Legionella pneumoniae</i>	Human metapneumovirus A
<i>Moraxella catarrhalis</i>	Masern Virus
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	Mumps Virus
<i>Neisseria meningitidis</i>	Parainfluenza 1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Parainfluenza 2
<i>Staphylococcus aureus</i>	Parainfluenza 3
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	Parainfluenza 4
	Paechovirus
	Respiratory syncytial virus A
	Respiratory syncytial virus B

Keine dieser Proben zeigte ein positives Signal. Die im amplicube Respiratory Viral Panel 4 verwendeten Primer und Sonden zeigten keine Kreuzreaktionen mit den in Tabelle 4 aufgeführten Erregern. Die Interne Kontrolle (IC) war bei allen Testungen valide.

### 11.4 Äquivalenz verschiedener Probenmaterialien

Bestimmt wurde der Variationskoeffizient (VK) des Ct-Wertes zwischen Wasser und dem Extrakt des jeweiligen Probenmaterials nach Zugabe von Plasmid-DNA bekannter Konzentration.

Tabelle 5: Äquivalenz verschiedener Probenmaterialien

	Rhinoviren / Enteroviren	Adenoviren
VK [%] (BAL, H <sub>2</sub> O)	0,69	0,59
VK [%] (Sputum, H <sub>2</sub> O)	1,66	1,34
VK [%] (Abstrich, H <sub>2</sub> O)	0,44	1,06

Der Variationskoeffizient (VK), basierend auf dem Ct-Wert (*cycle threshold*) zwischen Wasser und den Nukleinsäure-Extrakten (gewonnen aus den verschiedenen Probenmaterialien), war bei allen Zielgenen ≤ 1,66%.

## 12 Literatur

- M. Damen et al. (2008): Real-Time PCR with an Internal Control for Detection of All Known Human Adenovirus Serotypes. *Journal of Clinical Microbiology*, Dec. 2008, p. 3997–4003
- Albert Heim et al. (2003): Rapid and Quantitative Detection of Human Adenovirus DNA by Real-Time PCR. *Journal of Medical Virology* 70:228–239 (2003)
- Jin Li et al. (2013): A Two-Tube Multiplex Reverse Transcription PCR Assay for Simultaneous Detection of Sixteen Human Respiratory Virus Types/Subtypes, Hindawi Publishing Corporation BioMed Research International Volume 2013, Article ID 327620
- Ozeas Galeno da rocha Neto et al. (2013): Update on viral community-acquired pneumonia. *Revista da Associação Médica Brasileira*, Sept. 2012, 59(1):78-84
- Marta C. Nunes et al. (2013): Clinical Epidemiology of Bocavirus, Rhinovirus, Two Polyomaviruses and Four Coronaviruses in HIV-Infected and HIV-

- Uninfected South African Children Respiratory Viruses in Hospitalized Children, February 2014, Volume 9, Issue 2
- Andrew T. Pavia (2011): Viral Infections of the Lower Respiratory Tract: Old Viruses, New Viruses, and the Role of Diagnosis. *Clinical Infectious Diseases*, 2011;52(S4):S284–S289
- Fanny Renois et al. (2010): Rapid Detection of Respiratory Tract Viral Infections and Coinfections in Patients with Influenza-Like Illnesses by Use of Reverse Transcription-PCR DNA Microarray Systems. *Journal of Clinical Microbiology*, Nov. 2010, Volume 48, No. 11, p. 3836-3842, doi:10.1128/JCM.00733-10
- Robert Koch Institut (2014): Zum Nachweis von Enterovirus D68 bei gehäuftem Auftreten schwerer Atemwegserkrankung in den USA. *Epidemiologisches Bulletin*, Nov. 2014, Nr. 46
- John S. Tregoning et al. (2010): Respiratory Viral Infections in Infants: Causes, Clinical Symptoms, Virology, and Immunology. *Clinical Microbiology Reviews*, Jan. 2010, Vol. 23, No. 1, p. 74-98, doi:10.1128/CMR.00032-09
- Aimee K. Zaas et al. (2009): Gene Expression Signatures Diagnose Influenza and Other Symptomatic Respiratory Viral Infection in Humans. *Cell Host Microbe*, Sept. 2009; 6(3): 207–217, doi:10.1016/j.chom.2009.07.006

Auf Anforderung senden wir Ihnen gerne weiterführende Literatur zu.

## 13 Erläuterung der Symbole

	Inhalt ist ausreichend für <n> Ansätze Anzahl der Ansätze
	Primer & Probe-Mix
	Enzym Mix
	Interne Kontrolle
	Positivkontrolle
	Negativkontrolle
	Gebrauchsanweisung
	Gebrauchsanweisung beachten
	Inhalt, enthält
	In-vitro-Diagnostikum
	Chargen-/Versionsnummer
	Bestell-Nummer
	Verwendbar bis Verfallsdatum
	Lagerung bei x°C bis y°C
	Hersteller

## 14 Hersteller- und Versionsdaten

amplicube Respiratory Viral Panel 4		Artikel-Nr. 50132
Gebrauchsanweisung gültig ab		GAACRV4002D 2023-04
	MIKROGEN GmbH Anna-Sigmund-Str. 10 82061 Neuried Germany Tel. +49 89 54801-0 Fax +49 89 54801-100 E-Mail mikrogen@mikrogen.de Internet www.mikrogen.de	



GAACRV4002