



# SG 1-Step RT-qPCR Master Mix

## ONE STEP REAL TIME RT-PCR KIT



### Beschreibung:

Der Kit besteht aus:

- dem *Master Enzyme Mix* mit einer speziell optimierten Reversen Transkriptase, einer "HotStart" DNA Polymerase (inhibiert durch einen hochaffinen, monoklonalen Antikörper), RNase Inhibitor sowie SYBR Green I Farbstoff;
- dem *qRT-PCR Master Buffer (2x)*, einem optimierten, universell anwendbaren Reaktionspuffer mit dNTPs (dTTP ist teilweise durch dUTP ersetzt). Der Puffer ist kompatibel zu den meisten, gebräuchlichen RealTime PCR Geräten,
- einer *thermolabilen Uracil-N-Glycosylase* (wird in einem separatem Reaktionsgefäß bereitgestellt, optional einsetzbare Komponente),
- *nukleasefreiem Wasser*.

### Kit-Komponenten:

#### SG 1-Step RT-qPCR Master Mix (2x)

Komponente	Artikel Nr. E0810-01	Artikel Nr. E0810-02
	25 Reaktionen, je 25 µl, 625 µl (1x) Endvolumen	100 Reaktionen, je 25 µl, 2,5 ml (1x) Endvolumen
SG Enzyme Mix	25 µl	100 µl
2x RT-qPCR SG Buffer	1 x 350 µl	2 x 700 µl
Thermolabile UNG (Uracil-N-Glycosylase) 1 U/µl	10 µl	30 µl
Wasser, nukleasefrei	1 x 0,5 ml	2 x 1 ml

#### SG 1-Step RT-qPCR Master Mix (2x) plus ROX Solution

Komponente	Artikel Nr. E0811-01	Artikel Nr. E0811-02
	25 Reaktionen, je 25 µl, 625 µl (1x) Endvolumen	100 Reaktionen, je 25 µl, 2,5 ml (1x) Endvolumen
SG Enzyme Mix	25 µl	100 µl
ROX Lösung, 25 µM	15 µl	60 µl
2x RT-qPCR SG Buffer	1 x 350 µl	2 x 700 µl
Thermolabile UNG (Uracil-N-Glycosylase) 1 U/µl	10 µl	30 µl
Wasser, nukleasefrei	1 x 0,5 ml	2 x 1 ml

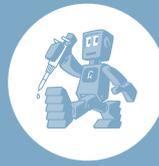
### Lagerung:

Lagerung bei -20°C im Dunklen.

Der **SG 1-Step qRT-PCR Kit** ermöglicht präzise und sensitive qPCR-Quantifizierungen in einstufigen, schnellen und einfach durchzuführenden Analysen. Ausgehend von RNA wird RT-qPCR in einem einzigen Schritt durchgeführt. Das Kit besteht aus einer speziellen, gezielt auf qPCR optimierten reversen Transkriptase, aus hochreiner, prozessiver onTaq DNA Polymerase ("Hot Start" mittels chemischer Inhibition) einem effizienten, stabilen Ribonuklease Inhibitor und – zur optionalen Verwendung – aus thermolabiler Uracil N-Glycosylase.

### Eigenschaften:

- Die Reverse Transkriptase arbeitet in einem breiten Temperaturspektrum zwischen 25°C und 55°C. Sie eignet sich damit hervorragend zur reversen Transkription auch von RNA mit Abschnitten starker Sekundärstrukturen, ohne an Spezifität und Sensitivität einzubüßen.
- cDNA Synthese und die anschließende PCR-Amplifikation werden in einem einzigen Reaktionsgefäß durchgeführt, unter Verwendung genspezifischer Primer und wahlweise entweder totaler RNA oder isolierter mRNA.
- 2 x RT-qPCR SG Buffer ist ein universeller Reaktionspuffer. Die Assays sind kompatibel mit nahezu allen marktüblichen qPCR-Zykeln. Der Puffer enthält dNTPs, wobei dTTP teilweise durch dUTP substituiert wird. Damit wird ermöglicht, einen dUTP/UNG Kontaminationsschutz vor verschleppten PCR-Produkten zu etablieren.
- Eine für die Anforderung der RT-qPCR optimierte Thermolabile Uracil N-Glycosylase (UNG) liegt der Packung bei und kann optional zum Schutz vor Kontamination durch verschleppte PCR-Produkte eingesetzt werden.
- onTaq DNA Polymerase ist eine genetisch modifizierte Taq DNA Polymerase. Die Polymeraseaktivität ist bei moderaten und leicht erhöhten Temperaturen (auch während des reversen Transkriptionsschrittes) extrem effizient blockiert – der "Hot Start" ist sehr "dicht". Die Polymerase benötigt einen einleitenden Denaturierungsschritt von mindestens zehn Minuten, damit die Polymeraseaktivität vollständig freigesetzt wird.
- SYBR Green I ist ein Fluoreszenzfarbstoff mit Spezifität gegenüber doppelsträngiger DNA (dsDNA). Nach Bindung in dsDNA und Anregung durch Licht einer Wellenlänge von 494 nm ("excitation") wird Licht einer Wellenlänge von 521 nm emittiert. Das Lichtsignal der Wellenlänge von 521 nm kann auf allen marktüblichen RealTime Geräten detektiert werden und ist zu diesen kompatibel.
- Wenn qPCR Apparate von der Fa. Applied Biosystems eingesetzt werden, muss der passive Referenzfarbstoff ROX zwingend verwendet werden. Für manche Geräte der Fa. Stratagene kann ROX optional eingesetzt werden. Der SG 1-Step RT-qPCR Master Mix ist, je nach Bedarf, in zwei Varianten erhältlich, (1) ohne ROX und (2) mit ROX in einem separaten Reaktionsgefäß. Die unten aufgeführte Tabelle zeigt die empfohlenen Mengen an ROX für verschiedene qPCR Apparate.



# SG 1-Step RT-qPCR Master Mix

## REAL TIME RT-qPCR PROTOKOLL (1)

### qPCR- Protokoll

### Hinweise zur Durchführung des qPCR Protokolls:

#### Für bestimmte Echtzeit-PCR-Geräte benötigte ROX-Volumina:

Instrument	Benötigte ROX-Menge je 25 µl Reaktion	Endgültige ROX-Konzentration
Applied Biosystems: 7300, 7900HT, StepOne, StepOnePlus, ABI PRISM 7000 und 7700	0.5 µl	500 nM
Applied Biosystems: 7500 Stratagene: Mx3000P, Mx3005P, Mx4000	0.5 µl 10 x verdünnt (in Wasser)	50 nM
Weitere Echtzeit-PCR-Geräte: Bio-Rad, Roche, Corbett, Eppendorf, Cepheid, etc.	Nicht benötigt	-

- Lagerung und Minimierung der Gefrier-Auftau-Zyklen.** Die Anzahl an Gefrier-Auftau-Zyklen des 2x RT-qPCR SG Buffer sollte minimiert werden. Sowohl SG Enzyme Mix als auch ROX Lösung sollten auf Eis im Dunklen gelagert werden. Die Reaktionsansätze sollten generell so wenig Licht wie möglich ausgesetzt werden, um einer Einbuße der Fluoreszenzsignalintensität entgegenzuwirken.
- Konzentrationsunterschiede vermeiden.** 2x RT-qPCR SG Buffer sollte vor Gebrauch vollständig aufgetaut und vorsichtig gevortext werden, um Konzentrationsunterschiede zu vermeiden.
- Empfohlenes Reaktionsvolumen 25 µl.** Für die Verwendung in den meisten qPCR-Analysegeräten empfehlen wir ein Reaktionsvolumen von 25 µl. Davon abweichend können auch andere Reaktionsvolumina verwendet werden, beispielsweise für den Einsatz in speziellen qPCR-Geräten.
- Die optimale Amplikonlänge** für RealTime-qPCR unter Verwendung von SYBR Green I ist 70 - 150 bp.
- Primer über Exon-Exon-Grenzen legen.** Um einer Amplifikation ggf. kontaminierender genomischer DNA entgegenzuwirken, empfiehlt es sich, nach Möglichkeit die Primer über Exon-Exon-Grenzen hinweg zu platzieren.
- Auf Eis pipettieren.** RT-qPCR Reaktionen sollten auf Eis zusammengefügt werden, um möglichen Degradationen der RNA-Vorlage ("Template") entgegenzuwirken.
- Pipettierreihenfolge.** Zunächst werden alle Komponenten des 1x Reaktionsmixes (außer der RNA-Vorlage/Template) gemischt und auf die einzelnen Reaktionsgefäße verteilt. Empfohlene RNA-Vorlagenmenge: 1 pg bis 500 ng. Anschließend wird die RNA-Vorlage jeweils in die individuellen Reaktionsgefäße pipettiert, in die bereits der fertige Reaktionsmix enthalten ist.
- Vor Analyse Luftblasen entfernen.** Vor Einsetzen der Proben in das qPCR-Gerät sollte optisch überprüft werden, ob Luftblasen in den einzelnen qPCR Reaktionsansätzen verblieben sind. Eventuell vorhandene Luftblasen stören die optische Detektion und sollten durch kurzes Zentrifugieren entfernt werden. Die Zentrifugation sollte so oft wiederholt werden, bis keine Luftblasen im Ansatz zurückbleiben. Anschließend werden die Proben in das qPCR Gerät überführt und die Analyse gestartet.
- Temperaturspezifikation der Reversen Transkriptase.** Die speziell für das Kit entwickelte Reverse Transkriptase arbeitet in einem Temperaturbereich zwischen 35°C und 55°C. Die empfohlene Starttemperatur für die Reverse Transkriptase ist 50°C. Für Experimente mit speziellen Anforderungen kann die Reaktionstemperatur innerhalb der Grenzen der o.g. Spezifikation problemlos angepasst werden.
- MgCl<sub>2</sub>.** Die Standardkonzentration von MgCl<sub>2</sub> in Echtzeit- RT-qPCR-Reaktionen ist 3 mM (wie in 1 x konzentriertem qRT-PCR Master Buffer enthalten) - für die meisten PCR Reaktionen optimal. Wenn höhere MgCl<sub>2</sub>-Konzentrationen benötigt werden, sollte eine 25 mM MgCl<sub>2</sub>-Stammlösung hergestellt werden (kann bei Bestellung bei uns angefordert werden). 1 µl einer 25 mM MgCl<sub>2</sub>-Lösung fügt 25 nmol zum Reaktionsansatz zu und erhöht damit die MgCl<sub>2</sub>-Konzentration einer 25 µl- Reaktion um 1.0 mM.
- Primerkonzentration.** Die empfohlene Anfangskonzentration je Primer beträgt 0.3 - 0.5 µM, kann aber, je nach Reaktionsanfordernissen, in einem Bereich zwischen 0.1 µM und 1.0 µM angepasst werden. 0.4 µM ist die empfohlene Anfangskonzentration. Wird die Primerkonzentration erhöht, kann die PCR-Effizienz steigen, aber die Spezifität der PCR-Reaktion nimmt ab. Eine Verminderung der Primerkonzentration senkt die PCR-Ausbeute und erhöht die Spezifität der Reaktion. Die optimale Primerkonzentration hängt sowohl von der einzelnen Reaktion als auch vom verwendeten Echtzeit-PCR-Gerät ab. Bei Ausbildung unspezifischer PCR-Produkte sollte die Primerkonzentration auf 0.3 µM herabgesetzt werden.
- Adjustieren des Schwellenwertes.** Der Detektionsschwellenwert ("threshold value") sollte vor jedem RT-qPCR Lauf neu adjustiert werden.
- Gefäß-Korrekturfaktor bestimmen.** Wird eines der Instrumente, Bio-Rad iCycler iQ oder MyiQ, eingesetzt, sollte am Anfang der Messung ein Gefäß-Korrekturfaktor ("well factor") bestimmt werden. Dieser Korrekturfaktor dient zur Korrektur für Variationen bei Fluoreszenzanregung oder zur Korrektur von Pipettiergenauigkeiten. Zur Bestimmung wird eine spezielle, externe "well factor" - Platte gemäß den Empfehlungen des Herstellers eingesetzt.

#### Ansetzen der PCR Reaktion:

Komponente	Volumen / Reaktion	Endkonzentration
2x RT-qPCR SG Buffer	12.5 µl	1 x
5'-Primer (Vorwärts)	Variabel	0.4 µM
3'-Primer (Revers)	Variabel	0.4 µM
Vorlagen-RNA	Variabel	maximal 500 ng
SG Enzyme Mix (als letzte Komponente zum Reaktions-Mastermix zufügen)	1 µl	1 µl pro Reaktion
Optional: ROX Lösung, 25 µM	0.5 µl oder 0.5 µl 10 x verdünnt	500 nM 50 nM
Optional: Thermolabile UNG (Uracil-N-Glycosylase) 1 U/µl	0.25 µl	0.25 U / Reaktion
Wasser, nukleasefrei	Auf 25 µl	-
Endvolumen	25 µl	-



# SG 1-Step RT-qPCR Master Mix

## REALTIME RT-qPCR PROTOKOLL (2)

### Programm für das Echtzeit-PCR-Gerät:

Schritt	Temperatur	Zeit	Anzahl an Zyklen
Reverse Transkription	50°C	20 min	1
Einleitende Denaturierung	95°C	15 min	1
Denaturierung	94°C	15 s	40-45
Primer-Bindung / Verlängerung / Datenerfassung	60°C	60 s	
Kühlschritt	4°C	Unbestimmt	1

1. **Optionale Komponente: Thermolabile UNG.** Es ist optional möglich, thermolabile Uracil-N Glycosylase (UNG) einzusetzen, um möglichen "carryover" - Kontaminationen vorzubeugen, etwa durch Verschleppung von PCR-Produkten aus vorher durchgeführten qPCR oder RT-qPCR-Analysen. qPCR-Amplikons oder RT-qPCR Produkte, die unter Verwendung eines der Produkte, SG qPCR Master Mix, Fast SG qPCR Master Mix oder SG 1-Step RT-qPCR Kit synthetisiert wurden, sind durch den teilweisen Einbau von Uracil- anstelle von Thymin-Positionen "markiert". UNG entfernt Uracil von beliebigen dU-enhaltenden, verschleppten Amplifikationsprodukten und erzeugt basenfreie Positionen. Abasische Positionen ("abasic sites") sind Angriffspunkte für thermische Hydrolyse und Degradation unerwünschter DNA während des nachfolgenden Denaturierungsschrittes (95°C für 3 min). Achtung: UNG von E. Coli sollte auf keinen Fall verwendet werden, da diese nicht-thermolabile UNG jegliche neu synthetisierte cDNA degradieren würde.
2. **Thermolabile UNG, Inaktivierung.** Thermolabile UNG wird bei 50°C während des Reverse Transkription-Schrittes thermisch inaktiviert.
3. **Qualitätskontrolle - Schmelzkurvenanalyse.** Die Schmelzkurve sollte analysiert werden, um Spezifität und Identität des PCR-Produktes zu verifizieren. Entsprechende, leistungsfähige Routinen zur Schmelzkurvenanalyse sind Bestandteile der Programmausrüstung gängiger Echtzeit-PCR Geräte. Als Grundlage sollten die Daten für einen Temperaturbereich zwischen 65°C und 95°C herangezogen werden.
4. **Datenerfassung und Primer-Dimere.** Die Datenerfassung sollte während des Kettenverlängerungsschrittes ("extension") durchgeführt werden. Es besteht die Möglichkeit, verfälschende Fluoreszenzsignale aus unerwünschter Amplifikation von Primer-Dimeren zu unterdrücken, indem ein zusätzlicher Datenerfassungsschritt zum Protokoll hinzugefügt wird. Möglich ist das immer dann, wenn die Schmelztemperatur ( $T_m$ ) des Primer-Dimeres deutlich niedriger als die  $T_m$  des spezifischen Produktes liegt. Die  $T_m$  wird durch die Schmelzkurvenanalyse berechnet. Während der Datenerfassung sollte die Temperatur über der  $T_m$  des Primer-Dimers liegen, aber etwa 3°C unterhalb der  $T_m$  des spezifischen Produktes.
5. **Qualitätskontrolle mittels Agarose-Gelelektrophorese.** Während der Entwicklung eines neuen PCR-Tests sollte die Spezifität des PCR-Produktes immer parallel durch Gelelektrophorese überprüft werden, da sich die Schmelzkurven von spezifischen und unerwünschten, unspezifischen Produkten (v.a. Primer-Dimere) überlappen können.