

„Stabilität von Herpes simplex-Viren, Hepatitis A-Viren und murinen Noroviren auf Glas und deren Eliminierung durch Detergenzien und ein manuelles Gläserspülgerät“

17.04.2024, Berlin

Katja Schilling-Loeffler/Reimar Johne

Fachgruppe 46 – Viren in Lebensmitteln

Abteilung 4 – Biologische Sicherheit

Einleitung: Vorstellung des Projekts

- Thema „Stabilität von Viren auf Trinkgläsern“ wurde zu Beginn der Covid-19 Pandemie aufgegriffen
- Großes Interesse der Verbraucher
- Ist das SARS-CoV-2 (severe acute respiratory syndrome corona virus type 2) über Trinkgläser übertragbar?

Einleitung: Vorstellung des Projekts

- Einordnung durch das BfR:
 - Übertragung von SARS-CoV-2 über Gegenstände unwahrscheinlich
- Aber: Es gibt kaum Daten welche diese Aussage belegen
 - Datenerhebung

Kann SARS-CoV-2 über Lebensmittel und Gegenstände übertragen werden?

Aktualisierte Fragen und Antworten des BfR vom 3. Mai 2022.

Änderungen gegenüber der Version vom 9. April 2021:

- Ergänzung um neue Studienergebnisse des BfR zur Stabilität von Coronaviren auf Glasoberflächen und ihrer Entfernung durch herkömmliche Spülverfahren
- Aktualisierung um ausgewählte neu publizierte Studien zur Stabilität von Coronaviren

Nach dem Ausbruch der Atemwegserkrankung COVID-19 durch eine Infektion mit dem neuartigen Coronavirus SARS-CoV-2 und der daraus resultierenden Epidemie in verschiedenen Regionen Chinas, hat sich das Virus weltweit ausgebreitet. Verbraucherinnen und Verbraucher haben beim Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) erfragt, ob das Virus auch über Lebensmittel oder Produkte wie Kinderspielzeug, Mobiltelefone, Gegenstände wie Türklinken, Werkzeuge etc. sowie Geschir und Besteck auf den Menschen übertragen werden kann. Vor diesem Hintergrund hat das BfR die wichtigsten Fragen und Antworten zum Thema zusammengefasst.

Was ist bisher über die virusbedingte Atemwegserkrankung COVID-19 bekannt?

Die neuartige Atemwegserkrankung COVID-19 beruht auf einer Infektion mit dem neuartigen Coronavirus SARS-CoV-2. Die Erkenntnisse zu den genauen Übertragungswegen dieses Coronavirus sind noch begrenzt. Allerdings sind die Übertragungswegen eng verwandter anderer Coronaviren gut bekannt. Verschiedene Arten von Coronaviren lösen beim Menschen typischerweise gewöhnliche Erkältungskrankheiten aus. Darüber hinaus sind in der Vergangenheit andere Coronaviren, wie das SARS- und MERS-CoV aufgetreten, die zu schweren Atemwegserkrankungen geführt haben. Zielorgane von Coronaviren des Menschen sind vor allem die Atemwege.

Als wichtigster Übertragungsweg des SARS-CoV-2 wird eine sogenannte Tröpfchen-Infektion angesehen, bei der die Viren von infizierten Menschen über Tröpfchen - beispielsweise beim Niesen oder Husten - in die Luft abgegeben und anschließend eingeatmet werden. In besonderen Situationen scheint auch eine Übertragung über Aerosole (Tröpfchenkerne, kleiner als fünf Mikrometer) - beispielsweise beim Sprechen - möglich zu sein. Weiterhin kann eine Übertragung über Kontakt- oder Schmierinfektionen nicht ausgeschlossen werden. Hierbei gelangen Erreger, die sich auf den Händen befinden, vor allem an die Schleimhäute der Nase oder des Auges, wo sie zu einer Infektion führen können.

Für die hauptsächlichste Übertragung über die Atemwege spricht auch die Verteilung von Virus-Andockstellen (Rezeptoren) im menschlichen Körper. SARS-CoV-2 benötigt die beiden Proteine ACE2 und TMPRSS2, um in Wirtszellen eindringen zu können. Beim Menschen stellen verschiedene Zelltypen diese Proteine her. Bestimmte Zellen in der Nasenschleimhaut produzieren jedoch nach neuen Erkenntnissen besonders große Mengen dieser Proteine. Daher wird vermutet, dass SARS-CoV-2 in erster Linie die Nase als Eintrittspforte nutzt:

- [https://www.cerf.com/ress/jud/50002-0074\(20\)30075-0.pdf](https://www.cerf.com/ress/jud/50002-0074(20)30075-0.pdf)

Mehr Informationen zu diesen Übertragungswegen finden Sie beim Robert Koch-Institut (RKI) unter:

- https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/N/Neuartiges_Coronavirus/Startseite.html

Einleitung: Vorstellung des Projekts

Folgende Viren werden untersucht:

- Humanes Coronavirus 229 E (HCoV-229E)
(Surrogat für SARS CoV-2)
- Herpes-simplex-Virus (HSV-1)
- Hepatitis-A-Virus (HAV)
- Murines Norovirus (MNV) (Surrogat für
humanes Norovirus)

Einleitung: Vorstellung des Projekts

Folgende Viren werden untersucht:

- Humanes Coronavirus 229 E (HCoV-229E) (Surrogat für SARS CoV-2)
- Herpes-simplex-Virus (HSV-1)
- Hepatitis-A-Virus (HAV)
- Murines Norovirus (MNV) (Surrogat für humanes Norovirus)



Einleitung: Vorstellung des Projekts

Folgende Viren werden untersucht:

- Humanes Coronavirus 229 E (HCoV-229E)
(Surrogat für SARS CoV-2)
- Herpes-simplex-Virus (HSV-1)
- Hepatitis-A-Virus (HAV)
- Murines Norovirus (MNV) (Surrogat für
humanes Norovirus)

behüllt

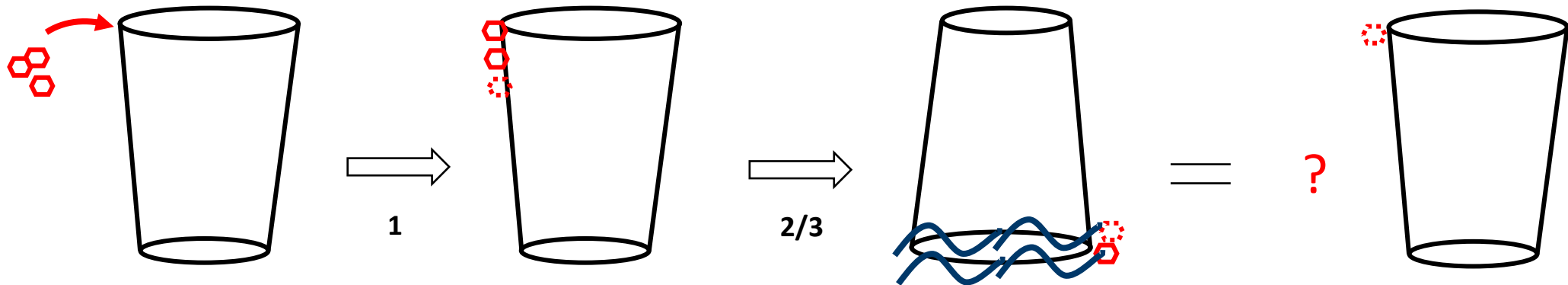
unbehüllt

Einleitung: Vorstellung des Projekts

- Nicht behüllte Viren sind gegenüber behüllten Viren stabiler gegenüber
 - Umwelteinflüssen
 - Desinfektionsmitteln
 - Extremen pH-Werten

Einleitung: Versuchsplanung

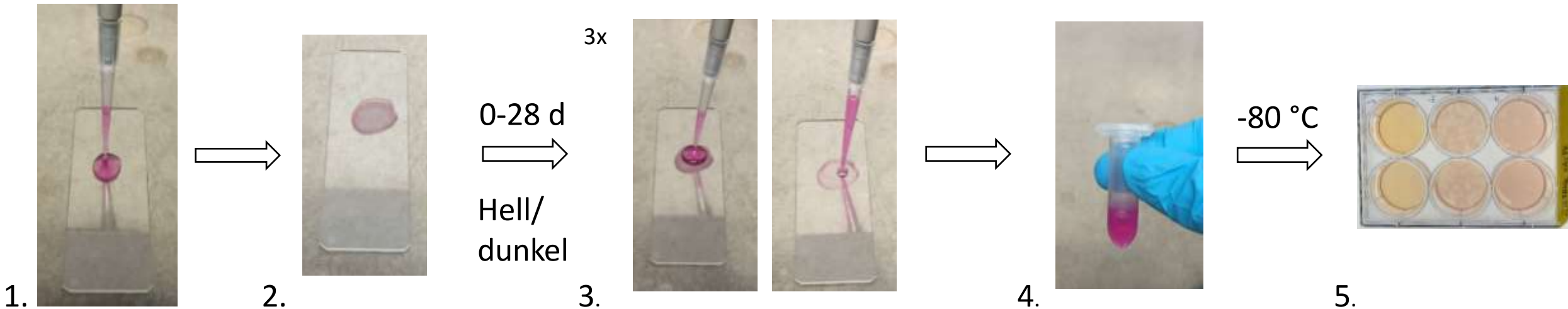
- **Kontamination von Trinkgläsern mit Viren und Reinigung :**
 1. Virus wird auf Glas übertragen und trocknet
 2. Virus kommt in Kontakt mit Detergenzien
 3. Glas wird mit manueller Spülvorrichtung gereinigt



Einleitung: Versuchsplanung

- **Untersucht wird die Reduktion der Virusinfektiosität nach:**
 1. Trocknung auf Glas
 2. Suspension in detergenshaltigen Flüssigkeiten
 3. Manuellem Spülvorgang von Trinkgläsern in Spülvorrichtung
- **Infektiosität wird mittels Plaque Assay ermittelt**

Methodik Versuch 1: Virusinfektiosität nach Trocknung auf Glas



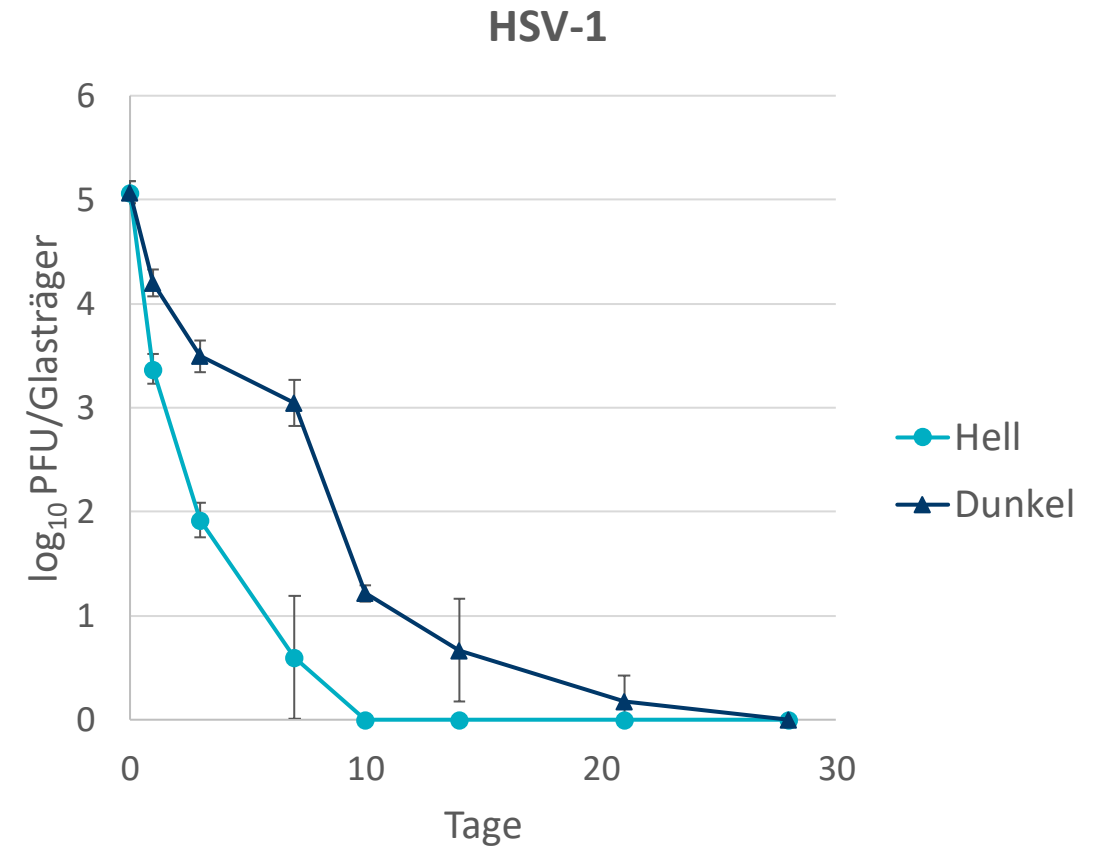
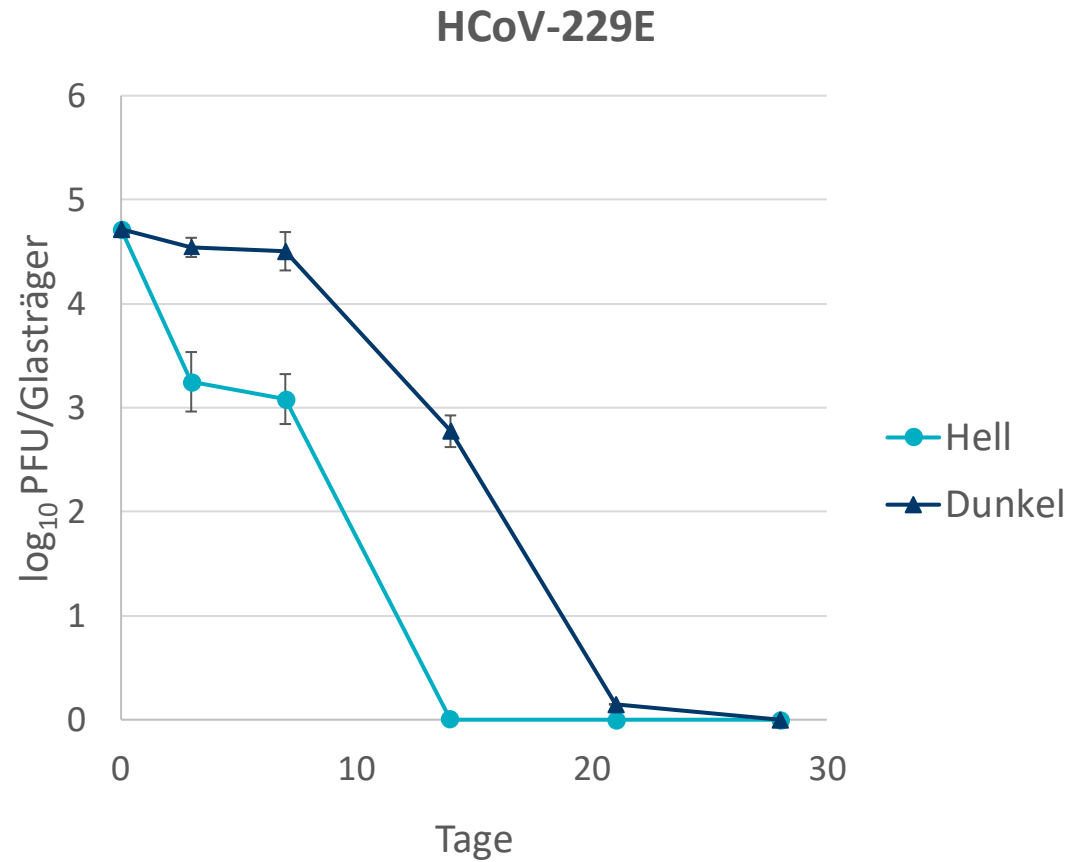
1. Virus wird auf Glas gegeben
2. Getrocknetes Virusaliquot wird 0-28 Tage bei Tageslicht und im Dunkeln gelagert
3. Virusaliquot wird resuspendiert
4. Virussuspension wird in vorgelegtes Medium gegeben (bei -80°C gelagert)
5. Mit Plaque Assay quantifiziert

Ergebnisse Versuch 1: Titerverlust nach Trocknung

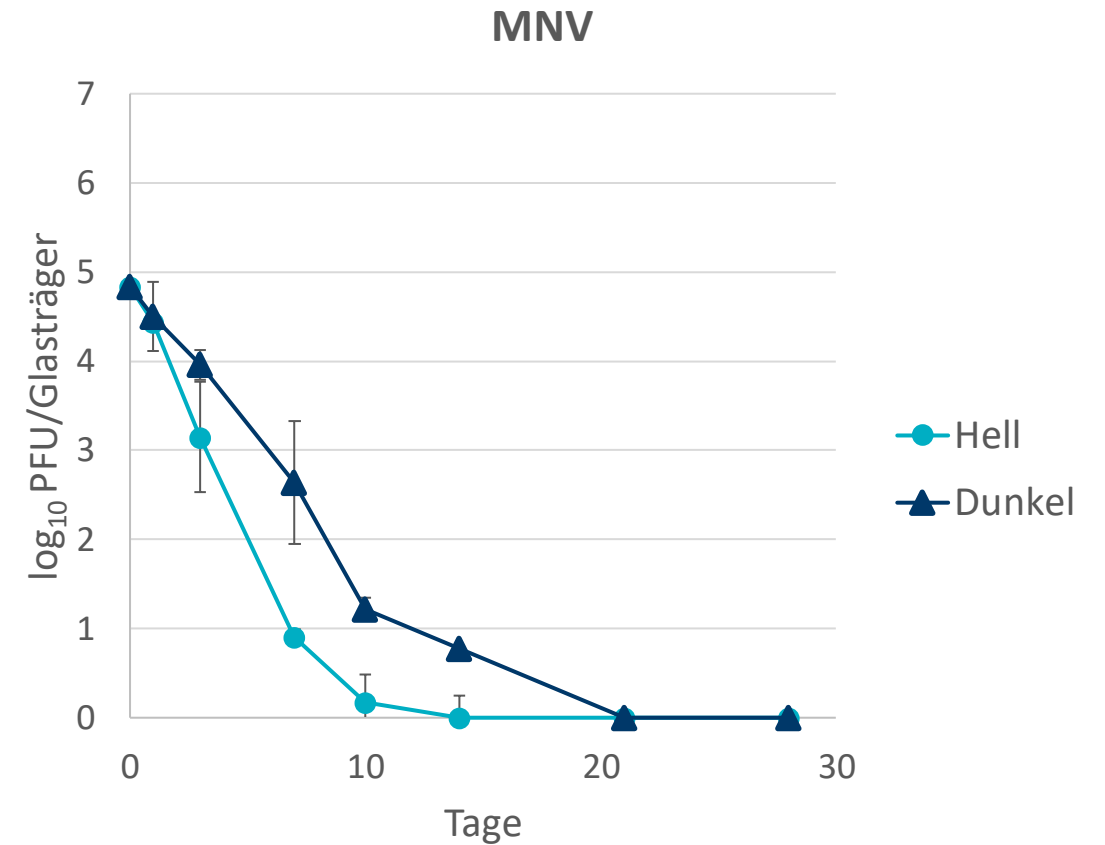
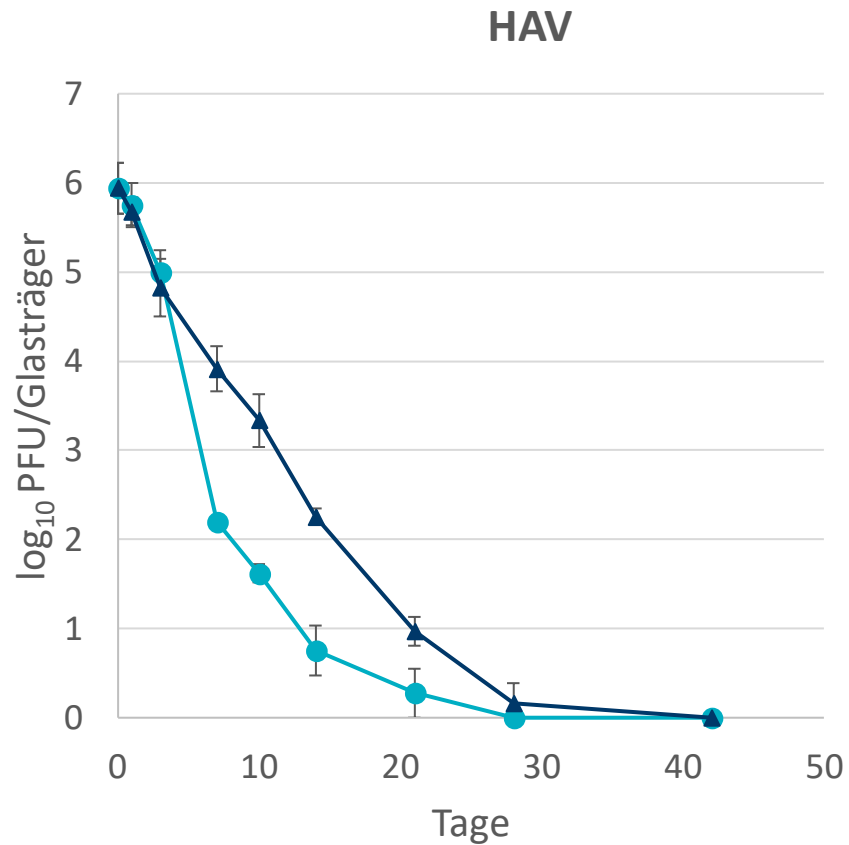
Titerverlust durch Trocknung auf Glasträger

Virus	HCoV-229E	HSV-1	HAV	MNV
Verlust (log₁₀ PFU/mL)	0.42	0.89	0.27	0.35

Ergebnisse Versuch 1: Stabilität der behüllten Viren nach Trocknung



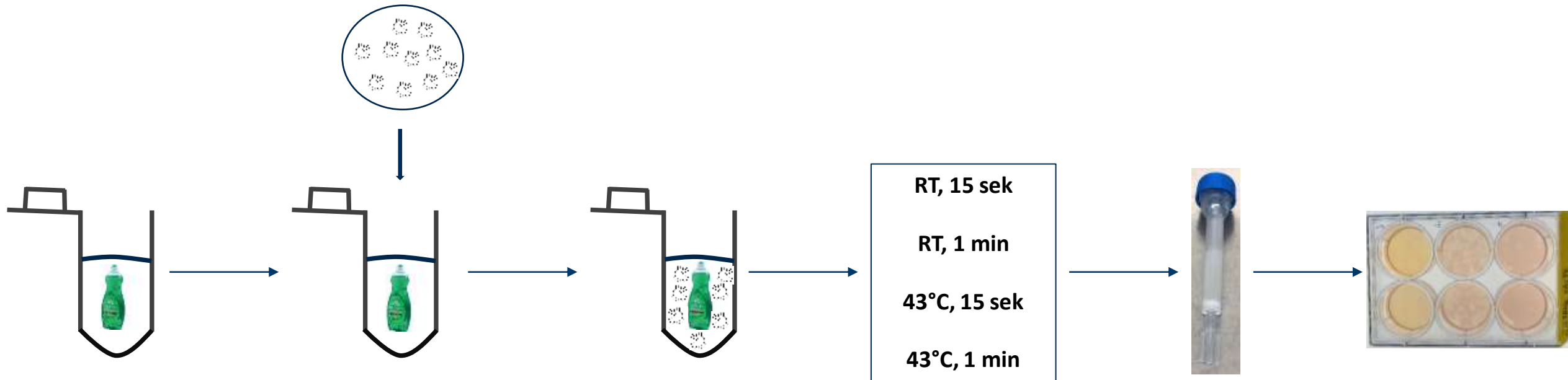
Ergebnisse Versuch 1: Stabilität der unbehüllten Viren nach Trocknung



Ergebnisse Versuch 1: Zusammenfassung

- Alle Viren sind mindestens eine Woche lang nach Trocknung auf der Glasoberfläche infektiös
- Licht hat einen Einfluss auf die Virusstabilität
 - Lichteinfall führt zu schnellerer Inaktivierung der getesteten Viren

Methodik Versuch 2. Virusinfektiosität nach Detergens-Exposition



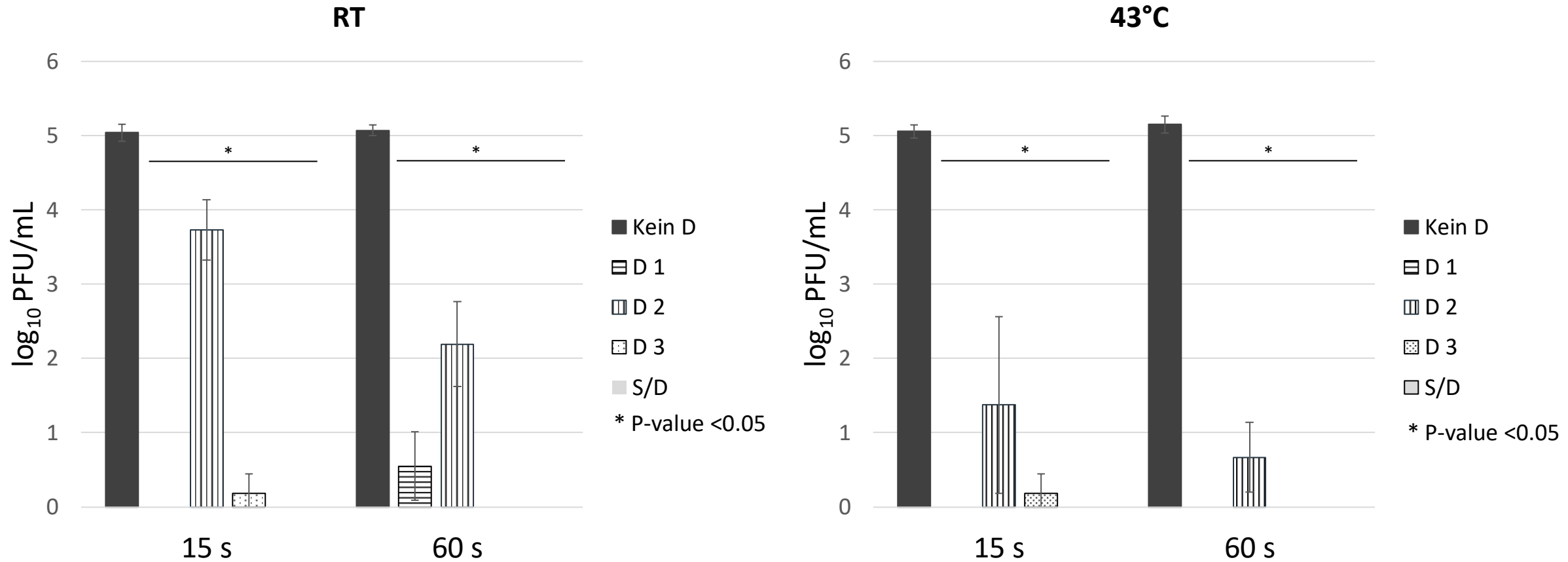
Methodik Versuch 2. Virusinfektiosität nach Detergens-Exposition

Detergenzien zur Bestimmung der Virusstabilität in detergenzhaltigen Flüssigkeiten

Spülmittel	Kürzel	Dosierungsempfehlung	Anionische Tenside	Nichtionische Tenside	Andere Inhaltsstoffe
Handgeschirrspülmittel	D1	3 mL/5L (0,06 %)	15-30 %	5-15 %	-
	D2	5 mL/5L (0,1 %)	5-15 %	<5 %	-
Bierglasreiniger	D3	0,5-1 mL/L (0,1 %)	15-30 %	-	2-Brom-2-nitro-1,3-propandiol
Triton X Kontrolle	S/D	0,5-1 %	-	1 %	Triton + Entschäumer

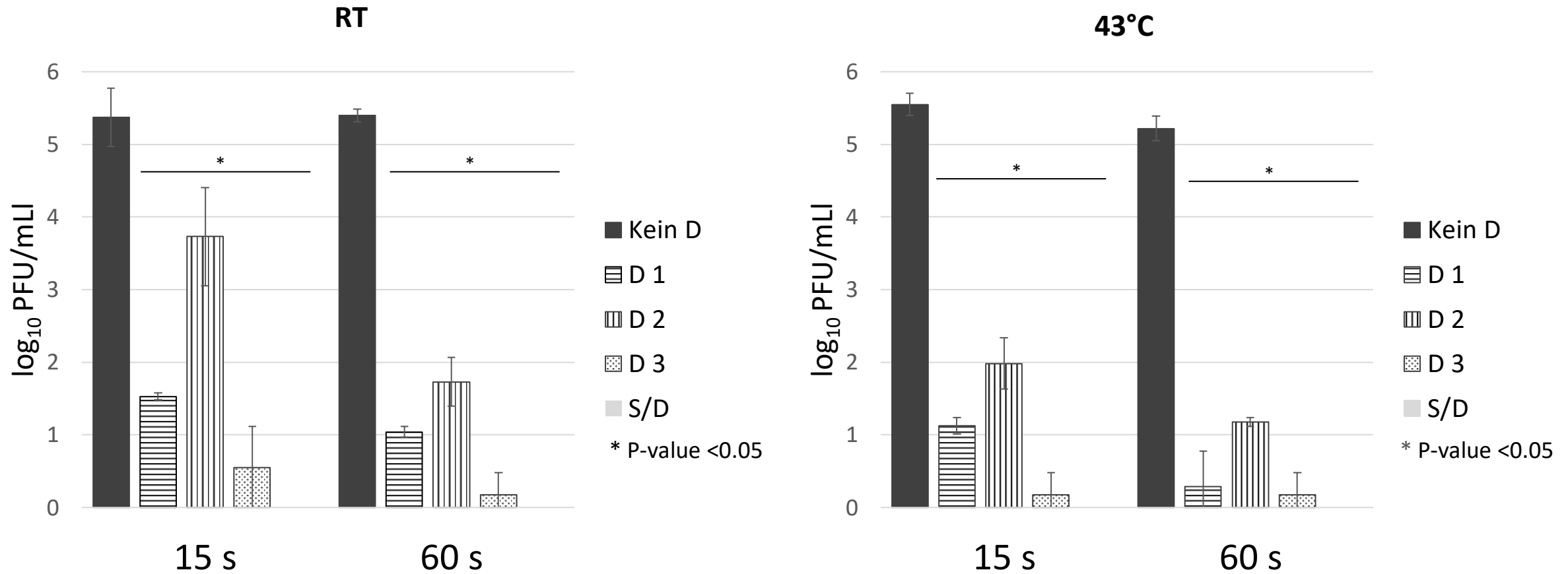
Ergebnisse Versuch 2: Virusinfektiosität behüllter Viren nach Detergens-Exposition

HCoV-229E



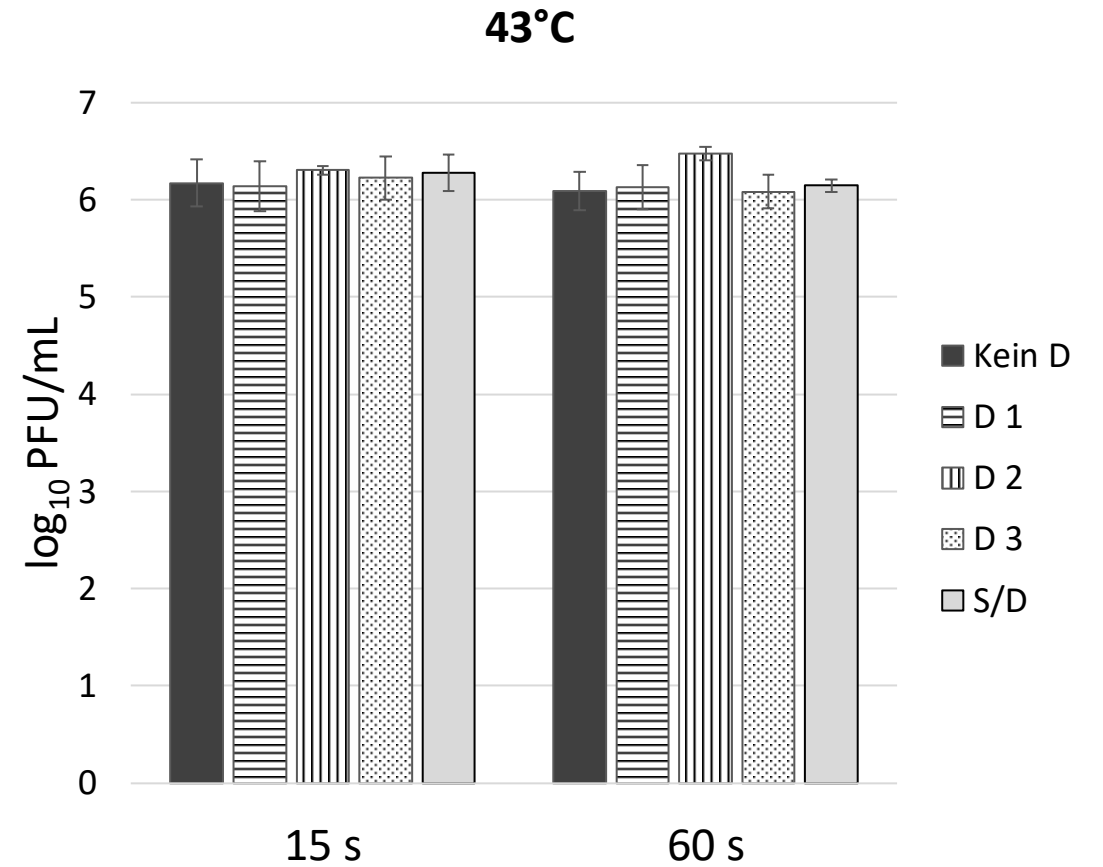
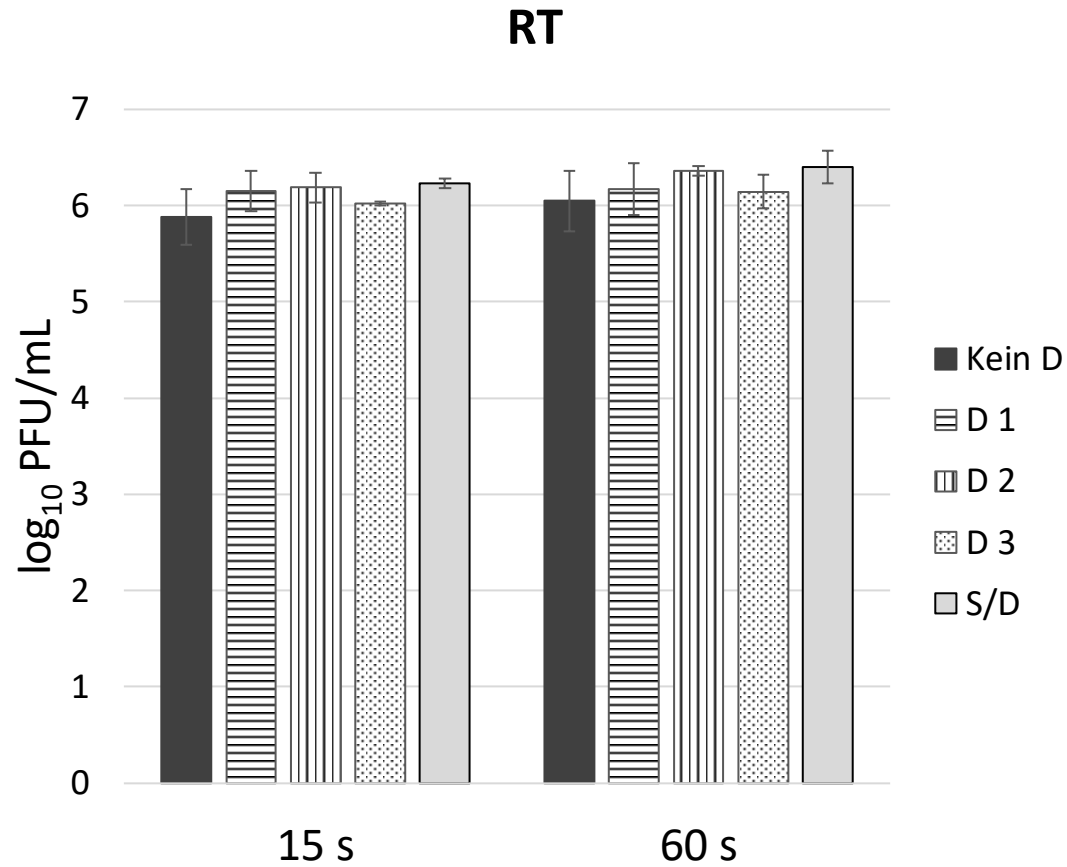
Ergebnisse Versuch 2: Virusinfektiosität behüllter Viren nach Detergens-Exposition

HSV-1



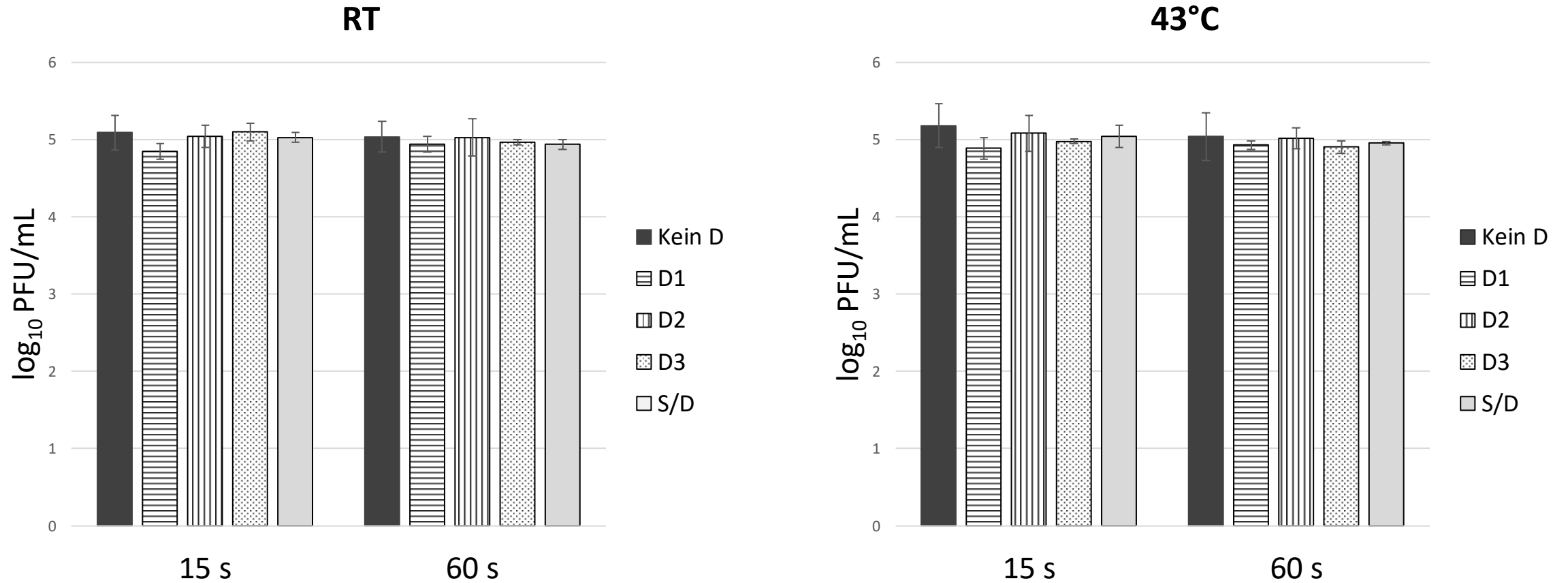
Ergebnisse Versuch 2: Virusinfektiosität unbehüllter Viren nach Detergens-Exposition

HAV



Ergebnisse Versuch 2: Virusinfektiosität unbehüllter Viren nach Detergens-Exposition

MNV

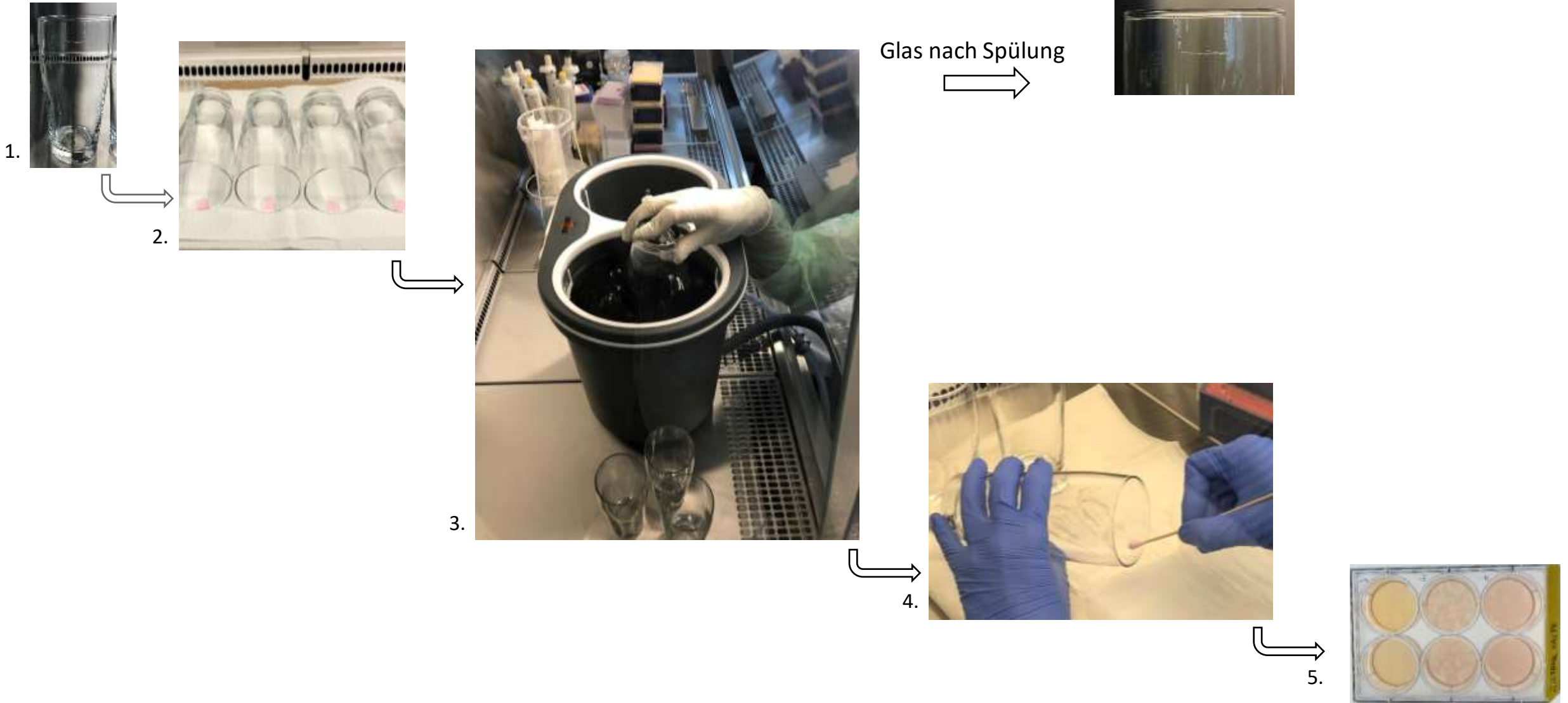


Ergebnisse Versuch 2: Zusammenfassung

- Behüllte Viren
 - Detergens-Exposition führt nach 1 min bei 43°C mit allen getesteten Spülmitteln zu einer $>4 \log_{10}$ Virusreduktion
 - Inaktivierung erfolgt schneller bei höherer Detergens-Konzentration und Temperatur

- Unbehüllte Viren
 - Detergens Exposition führt nicht zu einer Titer-Reduktion

Methodik Versuch 3. Virusinfektiosität nach manuellem Spülvorgang



Ergebnisse Versuch 3: Infektiosität der Viren nach manuellem Spülvorgang

- Nach der Spülung von 6 Gläsern bei zwei Temperaturen wurde keines der vier getesteten Viren detektiert

Virus	Virus Titer der Kontroll-Gläser [log ₁₀ PFU]	Virus Titer[log ₁₀ PFU] nach Waschvorgang bei Wassertemperatur	
		18 °C	23 °C
HCoV-229E	4.7 ± 0.2	<1.9	<1.9
HSV-1	4.8 ± 0.1	<0.4	<0.4
HAV	5.7 ± 0.0	<0.4	<0.4
MNV	5.2 ± 0.1	<0.6	<0.6

Ergebnisse Versuch 3: Zusammenfassung

- Viren werden bei einem Waschvorgang mit einem manuellen Glasspülgerät entfernt
- Inaktivierung der unbehüllten Viren durch Detergens findet nicht statt
- Wichtig ist daher die ordnungsgemäße Anwendung der Kombination aus
 - Detergens-Behandlung
 - mechanischer Behandlung (Bürste)
 - Nachspülung mit Frischwasser

Fazit

- Viren können auf der Glasoberfläche Tage bis Wochen infektiös bleiben
- **HCoV-229E und HSV-1** werden nach **Detergens-Exposition in 1 min inaktiviert**
 - wobei höhere Detergens-Konzentration und Temperatur zu einer schnelleren Inaktivierung führt
- **HAV und MNV** werden nach Exposition mit handelsüblicher Detergens-Konzentrationen nicht beeinflusst (**keine Reduktion**)
- Das *ordnungsgemäße* Waschen von Gläsern in einem **manuellen Glasspülgerät** führt zur **Entfernung** von Viren vom Glas
 - **Kombination aus Detergens-Behandlung, mechanischer Reinigung und Frischwasser-Spülung**



Danke

BfR- Abteilung 4

Reimar Johne

(Fachgruppe 46 Viren in
Lebensmitteln)

Taras Günther

Racem Ben Romdhane

(Studienzentrum
Warenkettenmodellierungen
und Künstliche Intelligenz)

**Danke Ihnen für Ihre
Aufmerksamkeit!**

Dr. Katja Schilling-Loeffler
T +49 30 18412-24612
Katja.Schilling-Loeffler@bfr.bund.de

Bundesinstitut für Risikobewertung
bfr.bund.de



gültig für Texte, die vom BfR erstellt wurden
Bilder/Fotos/Grafiken sind ausgenommen, wenn nicht anders gekennzeichnet

BfR | Risiken erkennen –
Gesundheit schützen

Verbraucherschutz zum Mitnehmen

BfR2GO – das Wissenschaftsmagazin des BfR

bfr.bund.de/de/wissenschaftsmagazin_bfr2go.html

Folgen Sie uns

 @bfrde | @bfren | @Bf3R_centre

 @bfrde

 youtube.com/@bfr_bund

 social.bund.de/@bfr

 linkedin.com/company/bundesinstitut-f-r-risikobewertung

 soundcloud.com/risikobewertung