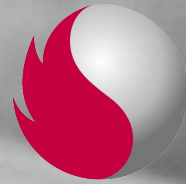


 **aeropur**[®]
mobile Entstaubungsgeräte



i-bsp

SICHERHEIT PRODUKTE
BERATUNG PRÄVENTION



aeropur-filter.at

ecopower

Schwebstofffilter

EPA[E] 11

HEPA [H]13

Erläuterung hinsichtlich der Morphologie

Querschnitt von SARS-CoV-2

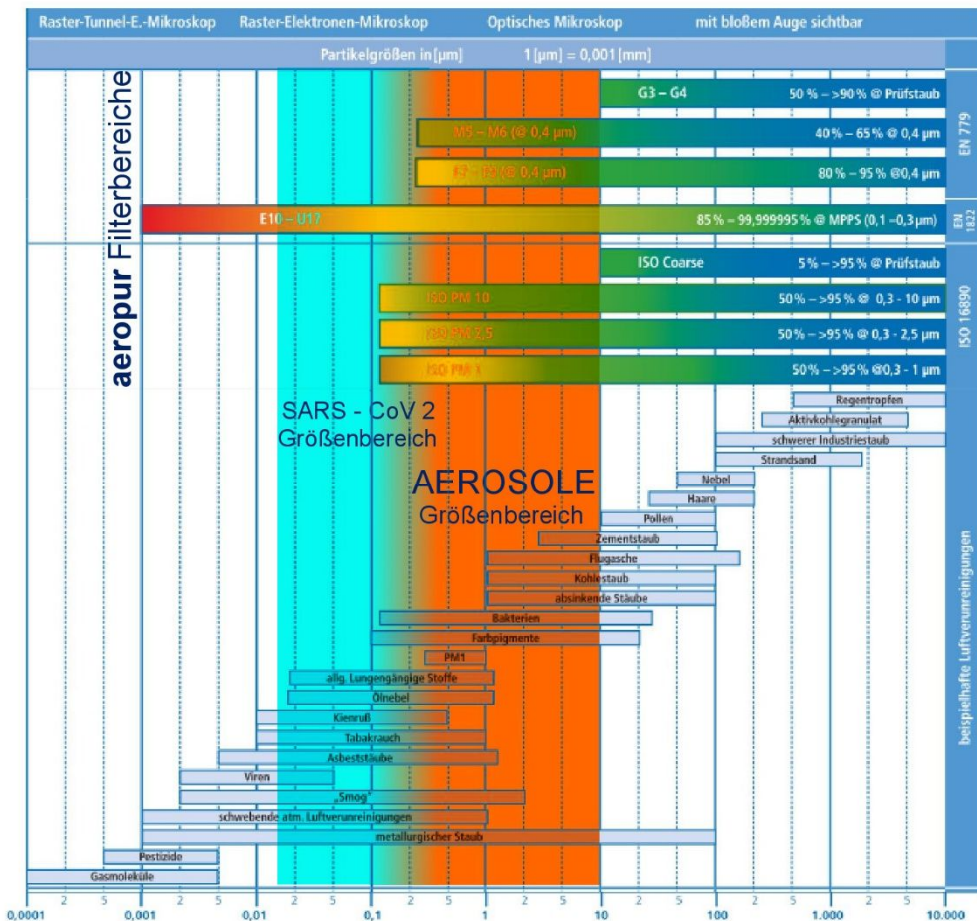
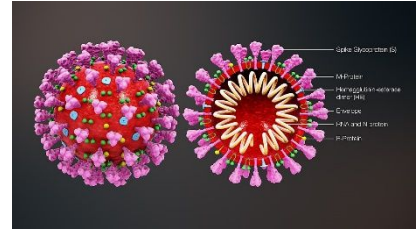
Das TEM-Bild zeigt Virionen von kugelförmiger bis pleomorpher Gestalt mit einem Durchmesser von 60 bis 140 Nanometer (nm) **spricht 0,06µm bis 0,14µm**

DER UNTERSCHIED EN799 ZU ISO 16890

EN 799 BERÜCKSICHTIGT PARTIKEL MIT 0,4µm

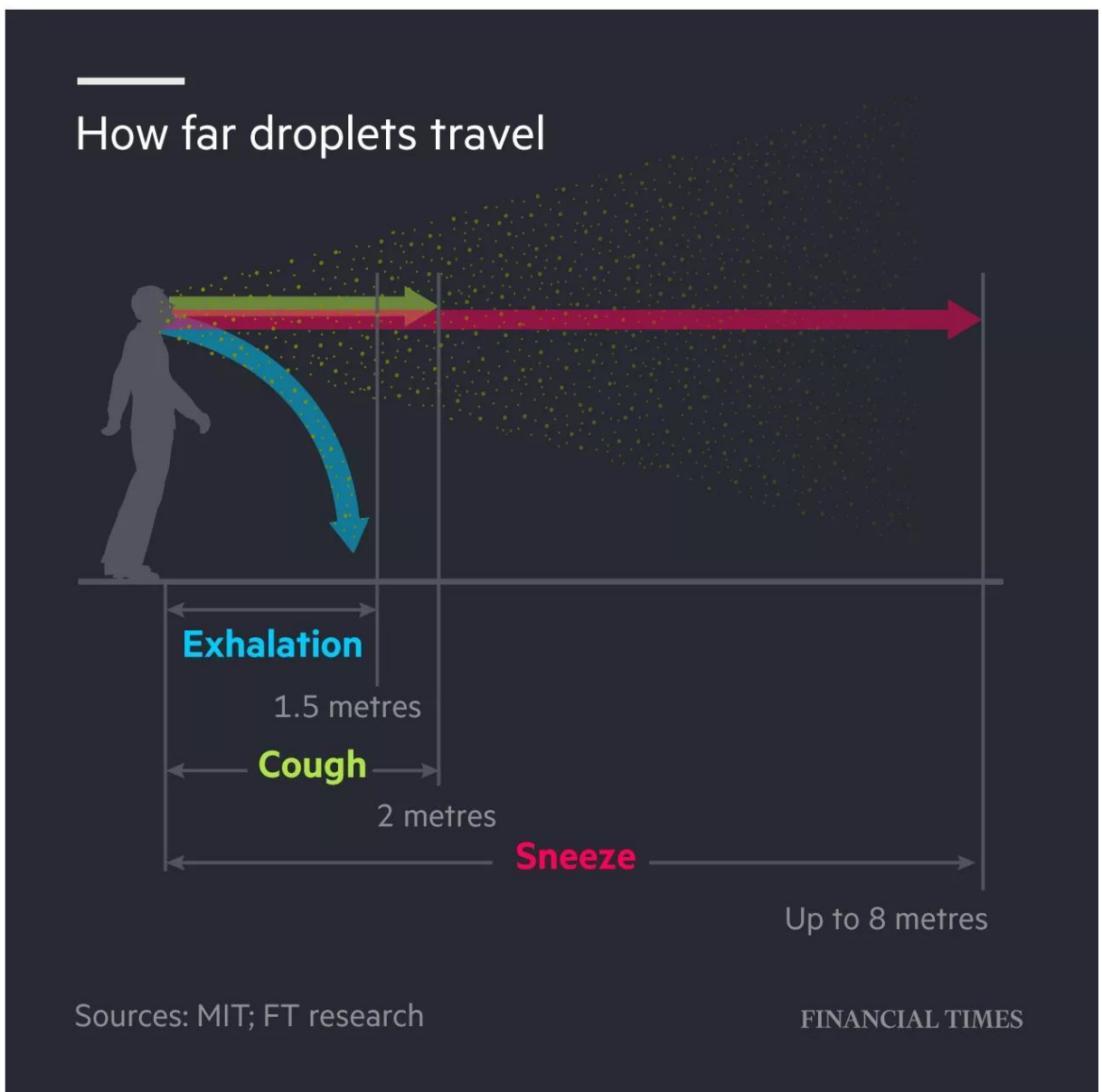


EN ISO 16890 BERÜCKSICHTIGT PARTIKEL VON 0,3µm bis 10µm



Übertragung des Virus SARS CoV 2

- Es wird angenommen, dass sich das Virus wie andere Erreger von Atemwegserkrankungen durch **Tröpfcheninfektion** verbreitet. Das Virus wurde bisher im Sekret des Nasen- und Rachenraumes, im Sputum, dem Stuhl, der Tränenflüssigkeit und dem Blut nachgewiesen
- Ob eine Übertragung auch durch das Berühren kontaminierter Oberflächen und Gegenstände stattfindet, ist unklar.
- Stand 17. März 2020 geht das Robert-Koch-Institut davon aus, dass eine Infektion mit SARS-CoV-2 über trockene Oberflächen, die nicht zur direkten Umgebung einer erkrankten Person gehören, unwahrscheinlich erscheint.



- Auch Virologe Christian Drosten erklärte vergangene Woche **im NDR-Podcast**: "Das Virus ist nun mal in der Luft für eine kurze Zeit. Es wird ausgehustet und steht als grobes bis mittelgroßes tröpfiges Aerosol in der Luft."
- Ob man sich aber tatsächlich infiziert, hänge von der "**Menge der Viren**" ab, erklären die Forscher. "Unser Rat lautet deshalb immer, sich vorsichtshalber regelmäßig gründlich die Hände zu waschen", sagt der britische Experte Hunter.
- "Wir können die Idee nicht völlig beiseite wischen, dass das Virus in der Lage ist, eine bestimmte Strecke in der Luft zurückzulegen", sagte der renommierte US-Immunologe Anthony Fauci am Donnerstag dem US-Fernsehsender NBC.

Ableitung aus der Art der Übertragung zu aeropur-filter

1. Die Größe der Viren von $0,06\mu\text{m}$ bis $0,14\mu\text{m}$ liegt im Abscheidungsbereich der E11 Filter für **ecopower 10** und **ecomax 30** Geräten. Der Abscheidegrad liegt bei **95%** der Fraktion $0,1\mu\text{m}$ bis $0,3\mu\text{m}$.
2. Beim Einsatz von Glasfaserfiltern H13 lässt sich die Abscheidung der Partikel auf **99,95%** der Fraktion $0,1\mu\text{m}$ bis $0,3\mu\text{m}$ erhöhen. **JEDER HEPA FILTER IST EINZELN GETESTET.**
3. Viren treten selten als Einzelvirus auf sondern in Clustern, auf Bakterien oder anderen Trägern wie Aerosolen, die z.B. beim Niesen entstehen. Die in der Raumluft anzutreffenden Träger sind somit in einer Größenordnung von $0,11\mu\text{m}$ (Bakterien) bis $10\mu\text{m}$ (Nebeltröpfchen) einzureihen. Viren wie z. B. Influenza (mit einer Größe von 120 nm) und Corona (mit max. 160 nm) sind kaum einzeln in der Luft, sondern sind im Regelfall in größere Tröpfchen eingeschlossen, bewegen sich also in Form eines Aerosols. Beim Atmen stößt jeder Mensch kleinste Tröpfchen (**von einer Größe von $1\mu\text{m}$**) aus. Pro Atemzug können $1000-50.000$ Tröpfchen enthalten sein. Beim Husten sind die Tröpfchen um ein Zehnfaches größer (**über $10\mu\text{m}$**). Somit bleiben über 90% der Aerosole auch in Filtern hängen, die eine Maschengröße von $2\mu\text{m}$ haben. Selbst das kleinste Gerät von aeropur, das Modell **ecoprime** arbeitet auf dem Niveau eines **ePM1 80%** Filters und scheidet, der oben stehenden Logik der deutschen Lungenärzte im Netz, **80%** der virentragenden Partikel ab (**ePM1 80% bedeutet, dass $>80\%$ aller Partikel der Fraktion $0,3\mu\text{m}$ bis $1\mu\text{m}$ abgeschieden werden**)._Bei der **ecoprime** ist durch Reduzierung des Drehreglers am Gerät auf $<50\%$ eine verbesserte Filterabscheidequote um mindestens 1-2 Filterklassen zu erwarten! Also von **F9 auf E10 [85%] bis E11 [95%]** und höher, je nachdem wie stark der Anpressdruck reduziert wird.
4. aeropur-filter reduziert die Trägerpartikel in der Raumluft und so auch (je nach Personenanzahl und Personenfrequenz) die Virenanzahl in der Raumluft. Die Abscheidequote ist als hoch einzustufen, da viele Viren wie Influenza und Corona Viren im mittleren Größenspektrum $\sim 100\text{ nm}$ [nanometer] liegen.
5. Da die aeropur Geräte 24 Stunden in Betrieb sind, liegt ein permanenter Luftzug vor und die Filtermedien sind dadurch trocken. Auf Basis der Annahme des Robert-Koch-Instituts, dass von trockenen Oberflächen keine Übertragung wahrscheinlich erscheint, geht von den Filtermedien keine direkte Gefahr aus.

Schwebstofffilter / Gefahrstofffilter / Reinräume

Schwebstoff-Filter E11
Abscheidegrad >95%*

ecomax 30
(Option)

Filterfläche ca. 17m² Synthetik

Viren, Keime, Rauch, Aerosole, Ölnebel, Endfilter
Reinräume ISO 7

Schwebstoff-Filter H13
Abscheidegrad >99,95%*

ecomax 30
(Option)

Filterfläche ca. 17m² Glasfasern

Viren, Keime, Rauch, Aerosole, Ölnebel, Endfilter
Reinräume ISO 5

Schwebstoff-Filter E11
Abscheidegrad >95%*

ecopower 10
(Option)

Filterfläche 6,6m² Synthetik

Viren, Keime, Rauch, Aerosole, Ölnebel, Endfilter
Reinräume ISO 7

Der Abscheidegrad bezieht sich auf die Partikelgrößen **0,1-0,3µm**
Norm EN 1822

Typische Anwendungsbereiche sind:

- Operationsräume
- Intensivstationen
- Laboratorien
- Lebensmittelverarbeitung
- Pharmazie
- Reinräume
- Gefahrstoffe (Schweißen, Löten, Asbest u.s.w)

Filterklasse	Abscheidegrad (gesamt)
E10	> 85 %
E11	> 95 %
E12	> 99,5 %
H13	> 99,95 %
H14	> 99,995 %
U15	> 99,9995 %
U16	> 99,99995 %
U17	> 99,999995 %

9

ecomax 30 mit Hepafilter (H13) 2500m³/h

ecopower 10 mit Epafilter (E11) 900m³/h

Einsatzbereiche von aeropur-filter mit E11 Filtermedien

- Wartezonen im Anmeldungsbereich
- Sozial- und Ruhezone für Mitarbeiter (z.B.:Kantinen) , die in diesen Bereichen keine FFP2 oder FFP3 Masken tragen.
- Stationen mit anzunehmender hoher Virendichte in der Raumluft

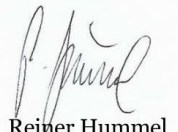
Einsatzbereiche von aeropur-filter mit Standardfiltermedien ePM1 80%

- Bürobereiche

Fachthema zum Coronavirus und den relevanten Virusfamilien

Als Hersteller von mobilen Entstaubungsgeräten, die speziell zur Umluftfiltrierung von Innenräumen konzipiert sind, haben wir ein natürliches Interesse daran alle relevanten Themen zur Raumluftqualität aufzuarbeiten. Die aktuellen Geschehnisse zum Anlass, sollen Ihnen die nachfolgenden Seiten eine eigene Einschätzung zum Thema Mikroorganismen wie Bakterien und Viren ermöglichen. Um das Thema überschaubar zu halten, werden nur die wichtigsten Punkte, sowie Vorkehrmaßnahmen und Lösungen erläutert.

In diesem Sinne, bleiben Sie Gesund!



Reiner Hummel

Prokurist und Technischer Leiter aeropur



*Fachbeitrag von Luca Hummel
Friedrich-Alexander-Universität
Schwerpunkt Virologie*

Einführung in die Virologie

„Einfach und effizient nutzen Viren erfolgreich den Menschen als Wirt, seit Anbeginn der Zeit“

Auch ohne es zu wissen, kann jeder davon ausgehen im Laufe seines Lebens, weit mehr als eine virale Infektion zu erleben. So sind einige Viren weltweit mit 95% *seropositivität** bei Erwachsenen aufzufinden. [* bei Personen gebildete Antikörper]

Im gesunden Individuum, sprich in Immunkompetenten Personen, stellen die meisten Erreger keine besonders hohe Bedrohung dar und unterliegen der Kontrolle unseres Immunsystems. Jedoch sind die Begleiterscheinungen meist mit Fieber, Abgeschlagenheit oder Erkältungssymptomen unangenehm assoziiert.

Lange Zeit wurde der Begriff Virus als synonym für „Gift“ verwendet, bevor seit dem späten 19. Jahrhundert die biologische Einheit dahinter identifiziert wurde.

Jedoch sind die Krankheiten und Behandlungsmethoden schon sehr viel länger bekannt. So entdeckten Forscher schon in altägyptischen Hieroglyphen erste Hinweise auf Krankheiten, die vermutlich die Viruserkrankung Poliomyelitis darstellen sollte.

Viren nutzen den Menschen somit schon seit geraumer Zeit als Wirt, um sich zu vervielfältigen und zu verbreiten.

Speziell bei neuauftretenden Infektionskrankheiten, unter sogenannten naiven Bevölkerungsgruppen, können Infektionen verheerend sein.

Naiv ist im fortfolgenden nicht als Leichtsinnigkeit definiert, sondern beschreibt Personen die noch keinerlei Kontakt zum Virus hatten und somit das Immunsystem als besonders anfällig gilt.

Diese Eigenschaft wurde auch im ersten biologischen Angriff auf schreckliche Weise genutzt, als im Jahr 1763 die britische Herrschaft in Nordamerika, mit Pocken infizierte Decken an Indianer verteilten, um so den Gegner auszulöschen.

Durch die häufig tödlich verlaufende Pocken Erkrankung wurde auch erstmalig der Begriff „Vaccination“ geprägt. Der englische Arzt Edward Jenner erkannte, dass Personen die mit den harmlosen Kuhpocken infiziert waren, häufig von den echten Pocken verschont blieben. Durch diese Feststellung angetrieben, begann er Personen mit harmlosen Kuhpocken zu infizieren und wurde dadurch zum Gründer der aktiven Immunisierung. (*vacca lat. für „Kuh“*)

Worin unterscheiden sich Bakterien zu Viren?

Während es sich bei Bakterien um Lebewesen, also um Zellen mit eigenem Stoffwechsel handelt, sind Viren per Definition nicht als Lebewesen zu zählen und können daher auch nicht getötet, sondern nur inaktiviert werden.

Viren können sich daher nur bei Befall eines Wirts *replizieren*, während Bakterien einfache Zellteilung betreiben. Das Virus nutzt damit im Allgemeinen die Replikationsmechanismen und Milieu seines Wirtes, um sich zu vermehren und verbreiten zu können.

Allen Bakterien kann eine von drei Grundformen zugeordnet werden: Es gibt kugelförmige (Kokken), stäbchenförmige (Bazillen) und spiral- oder schraubenförmige Bakterien (Spirochäten).

Aufbau und Struktur von Viren

Viren sind als einfach aufgebaute *Partikel* zu betrachten und bestehen aus Nukleinsäure und meist aus einem Kapsid (Protein Hülle). Die Nukleinsäure stellt die genetische Information in Form von DNA oder RNA dar und kann als einzel- oder *doppelstrang* sowie in unterschiedlicher Kopien Zahl auftreten. Das „*reife*“ und somit infektiöse Virus, welches vom Wirt ausgeschieden werden kann, wird als *Virion* bezeichnet.

Weitere Morphologische und Strukturelle Unterschiede

Das Kapsid beispielsweise kann eine *helikale* oder *Icosaedrische* Form annehmen und *behüllt* oder *unbehüllt* auftreten. Außerdem unterscheiden sich Viren durch ihre Oberflächenstrukturen und Proteine.

Wofür sind die Unterschiede Interessant?

Durch Informationen wie vorgenannte, können Virologen nicht nur Aussagen zur Stabilität, Replikation, Übertragungsweg und Pathogenität treffen, es können auch mögliche „Angriffspunkte“ für die Therapie und für die Impfstoff Entwicklung detektiert werden.

Woher kommen neu auftretende Viren?

Abhängig vom Virus, besitzen diese unterschiedlich weite *Wirtstropismen*. Also einen Bereich, den das Virus befallen kann. So konnten beispielsweise die echten Pocken, die auf den Menschen als einzigen Wirt beschränkt sind, durch eine einzigartige weltweite Kampagne bis 1978 ausgerottet werden.

Zoonosen dagegen bezeichnen Infektionskrankheiten, *die bei Menschen und Tieren* auftreten und übertragen werden können. Dabei stellt die aviäre *Influenza*, (Geflügelpest/Vogelgrippe) das wohl bekannteste Reservoir dar, welches unter Umständen (gegenüber einer hohen Infektionsdosis) auch Menschen infizieren kann.

Ein weiterer Risikofaktor zur Übertragung bilden Wildtiere und das sog. „Bushmeat“. Vor allem in weniger entwickelten Ländern kommt es gehäuft zum Übergang, durch unzureichend gegartes Wildfleisch. So hat **HIV1** beispielsweise seinen Ursprung im Afrikanischen Schimpansen mit *ground zero* am Victoriasee. Das *hämorrhagische Fieber Ebola* im Flughund sowie **MERS** aller Wahrscheinlichkeit nach im Dromedar.

Auszug von 5 relevanten Humanpathogenen* Virusfamilien

*beschreibt die Fähigkeit beim Menschen Krankheiten hervorzurufen

1. Familie der „Orthomyxoviridae“

Behüllte Viren mit einzelsträngiger RNA und einen Durchmesser von 90-120nm.

Influenza Viren gehören zu den Zoonosen und werden unterteilt in Gruppen A, B und C, vorwiegend relevant für den Menschen sind die Gruppen A und B.

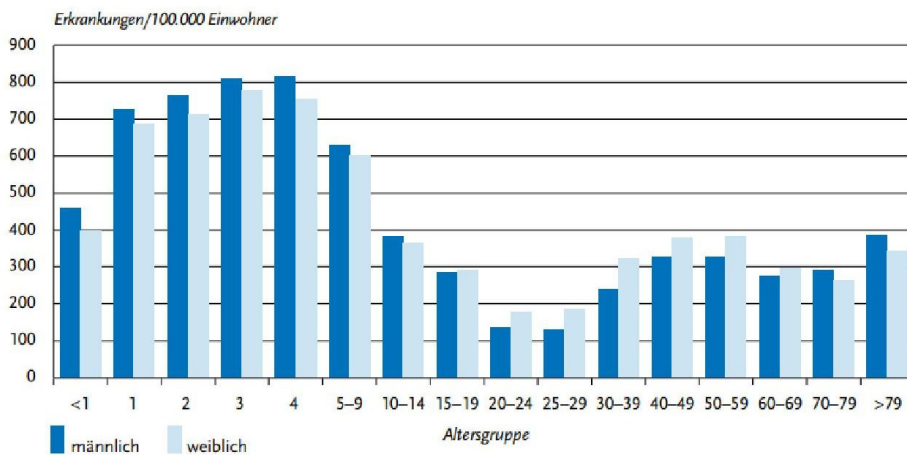
Influenza Infektionen treten jährlich, gehäuft im Winter auf und führen zur Infektion von durchschnittlich 5-20% der Bevölkerung in Deutschland.

Ein wichtiges Merkmal der Influenzaviren bildet das *segmentierte Genom*, welches es ermöglicht, dass einzelne Elemente untereinander ausgetauscht werden. Dieser Prozess wird als *Antigen Shift* bezeichnet. Zudem kommt es durch fortlaufende zufällige Mutationen zum *Antigen-Drift*, durch welche Immunitätsbildende Oberflächenstrukturen verändert werden.

Durch diese aktive und passive Veränderung wird die Immunerkennung sowie die Impfstoff Entwicklung erschwert. Diese führte laut RKI zu einer schweren Grippewelle, welche in der Saison 2012/13 zu 30.000 Influenza-bedingten Infizierten und daraus ca. 20.000 Todesfälle allein in Deutschland erfolgten.

Die Übertragung erfolgt überwiegend durch Tröpfcheninfektion mit einer Partikelgröße von über 5 Mikrometer durch Husten und Niesen. Zudem wird durch verschiedene Publikationen eine aerogene Übertragung (< 5 Mikrometer) durch Atmen und Sprechen nahegelegt.

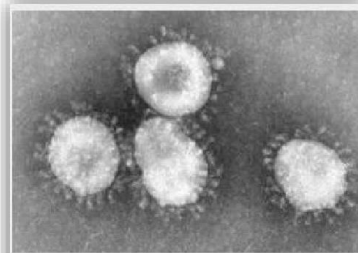
Abb. 6.28.2: Übermittelte Influenza-Erkrankungen pro 100.000 Einwohner nach Alter und Geschlecht, Deutschland, 2018 (n=274.242)



2. Familie der „Coronaviridae“

In der Elektronenmikroskopischen Aufnahme, wird die namentliche Herkunft deutlich, da die Oberflächenproteine an eine „Krone“ erinnern, welche das Virus umgibt.

(lat. Corona=Kranz/Krone)



Coronavirus / © CDC/Dr. Fred Murphy

Die Familie der Coronaviridae ist seit den 1960er Jahren bekannt, besitzt einen Durchmesser von **80-160nm** und ist allein für ungefähr **ein Drittel aller typischen „Erkältungen“** verantwortlich. Erreger hierbei stellen beispielsweise HCoV-229E sowie HCoV-OC43 dar.

1. Schweres akutes respiratorische Syndrom

Mit dem Aufkommen von **SARS-CoV** (CoV~Corona Virus) im Jahr 2002 und Ausbrüchen im Folgejahr, wurden Coronaviren zum Ersten Mal mit schweren Verläufen assoziiert.

Dabei breitet sich das Virus von Mensch zu Mensch per Tröpfcheninfektion durch die Luft aus und kann mit einer Halbwertszeit von bis zu 24 Stunden ohne Wirt überleben.

Beginnend mit Grippe ähnlichen Symptomen, gipfelt der Verlauf in schwere Atemnot und einer atypischen Lungenentzündung.

2. Middle Eastern Respiratory Syndrome

Ein ähnliches Virus tritt seit 2012 vor allem bei Patienten im Nahen Osten auf und ist allgemein bekannt unter der Abkürzung **MERS**.

3. COVID-19

Die weltweite Ausbreitung von Covid19 als Emerging Disease, wurde am 11.03.2020 von der World Health Organisation zur Pandemie erklärt. Laut WHO (Stand 26.3.20), gibt es derzeit 465.915 bestätigte Fälle mit 21.031 COVID19 bedingten Toten weltweit.

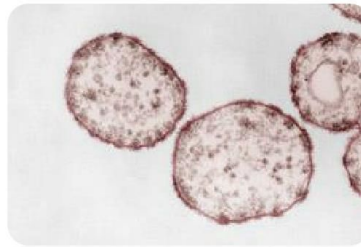
Emerging Disease

Beschreibt eine neu auftretende Infektionskrankheit meist ausgelöst durch Zoonosen, welche sich dynamisch verbreitet und häufig mit schweren Verläufen assoziiert ist. Begünstigt wird die Ausbreitung durch die zunehmende Globalisierung.

Es kann davon ausgegangen werden, dass eine Tröpfcheninfektion den Hauptübertragungsweg von COVID19 bildet. Zur Aerosol Übertragung gibt es jedoch bisher keine Evidenz.

3. Familie „Paramyxoviridae“

Umfasst behüllte einzelsträngige RNA Viren, welche Parainfluenza, Mumps und Masern verursachen können. Der mittlere Durchmesser beträgt 150-300nm.



Source: Hans R. Gelderblom, Freya Kaulbars.
Colouring: Andrea Schnartendorff/RK

1. Parainfluenza

Diese Weltweit verbreiteten Viren lösen Grippeähnliche Symptome aus, mit einer sehr hohen Durchseuchungsrate bei Kindern. Die Übertragung erfolgt durch Tröpfcheninfektion.

2. Mumps

Weltweit auftretende Krankheit. In Deutschland Meldepflichtig mit Leitsymptom der Parotitis (Ohrspeicheldrüsen Entzündung) und teils schweren Komplikationen.

3. Masern

Durch den Anstieg von Fällen in den letzten Jahren, wurden die Masern 2019 durch die WHO zur Bedrohung der globalen Gesundheit erklärt.

Übertragung vorwiegend durch Tröpfcheninfektion. An der Luft bleibt das Virus nur wenige Stunden infektiös.

Das Virus kann schwere Komplikationen und Spätfolgen wie *SSPE* [subakute sklerosierende Panenzephalitis auslösen] die in mehr als 95% tödlich endet.

Es wird zur Überprüfung und Auffrischung des Impfschutzes ausgerufen.

4. Familie der „Pneumoviridae“

→ früher Unterfamilie der Paramyxoviridae, stellt mittlerweile eine eigene Virusfamilie dar

1. RSV-Respiratory Syncytial virus

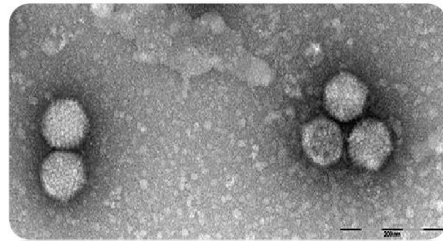
Übertragung in erster Linie über Tröpfcheninfektion

Erkrankung der oberen und unteren Atemwege, weltweit verbreitete Symptomatik, ähnelt der Influenza Infektion. Vor allem Säuglinge und Kinder sind betroffen. Laut Schätzung des RKI kommt es bei Kleinkindern mit *Inzidenz von 48,5 Fällen und 5,6 schweren pro 1000 Kinder* im ersten Lebensjahr vor.

Keine langfristige Immunität und häufig Reinfektionen in jedem Lebensalter möglich.

5. Familie der „Adenoviridae“

Ihr Kapsid hat wie in der Aufnahme ersichtlich eine Ikosaedrische Symmetrie mit typischen Penton-Kapsomeren. Sprich die Ecken des Kapsids bilden eine fünfstrahlige Formation.



Adenoviren sind *unbehüllte, doppelstrang* DNA Viren mit einem Durchmesser von 90-100nm und sehr resistent, bei Zimmertemperatur u.U. über Wochen infektiös.

Die Übertragung findet vorwiegend über Schmier- und Tröpfcheninfektion statt.

Krankheitsbilder sind abhängig vom Serotyp und führen häufig zu einer Konjunktivitis (Bindehautentzündung). Serotypspezifische Immunität durch neutralisierende Antikörper, sprich eine Neu-Infektion unterschiedlichen Serotyps ermöglicht eine erneute Infektion.

Mutationen sind der Motor der Evolution

Mutationen sind rein zufällig auftretende Fehler, die während der Replikation entstehen und somit die DNA (deoxyribonucleic acid) verändern.

Mutationen sind in den Meisten Fällen negativ sprich ein Selektionsnachteil, in seltenen Fällen neutral und sehr selten positiv.

Im Menschen sind die Reparatur Mechanismen bei auftretenden Fehlern sehr zuverlässig und verringern somit die Mutationsrate.

Anders sieht es in Viren aus. Die meisten Replizieren sich in enormer Geschwindigkeit wie HIV1 mit Milliarden neu entstehenden Partikeln jeden Tag und bilden dabei laufend verändernde Varianten des Virus.

Dadurch konnte auch bis heute kein Vakzin für HIV1 im klassischen Sinne entdeckt werden. Die Prophylaxe aus Emtricitabin und Tenofovir wirkt als ein Reverse-Transkriptase-Inhibitor, agiert also bevor sich das Virus ins Wirtsgenom integrieren kann.

Behandlungsmöglichkeiten

Wohl die bekannteste und effizienteste Möglichkeit zur Behandlung von Bakteriellen Infektionen stellt Antibiotika dar. Dabei gibt es viele verschiedene Gruppen von *Tetracyclinen* über *Aminoglykoside* zu beta-Lactam, bekannt durch Penicillin.

Abhängig der Bakteriellen Infektion ist die Wahl der Antibiotika und der damit verbundene Eingriff in den Stoffwechsel und typische Strukturen. Somit wird auch deutlich weshalb Antibiotika keinen Effekt als Antivirale Therapie besitzt.

Erinnerung: Ohne Stoffwechsel kann dieser auch nicht als Angriffspunkt dienen.

Die Antivirale Behandlung gestaltet sich dagegen oft schwieriger und ist meist unspezifisch, so kommen Medikamente wie Ribavirin mit teils schweren Nebenwirkungen und diskutabler Wirksamkeit zum Einsatz.

Eine weitere Ursache besteht in der erhöhten Mutationsrate von Viren, was die Therapie und Vakzin Forschung erschwert.

Maßnahmen zur Prävention

Besonders in der Nass kalten Jahreszeit, in der vor allem die saisonale Grippe und Grippale Infekte weit verbreitet sind, schützt zur Stärkung des Immunsystems die erhöhte Vitamin Aufnahme getreu dem Motto „An apple a day keeps the doctor away“ sowie häufigem Hände waschen vor Infektionen.

Speziell bei der Schmierinfektion ist regelmäßiges Händewaschen ratsam, doch ein genauso bedeutsamer Übertragungsweg bildet die **Tröpfcheninfektion**, also die Übertragung über die Luft. Hier gestaltet sich eine Prävention schwieriger. Einfache Mundschutzmasken halten größere Aerosole ab und dienen hauptsächlich dem Schutz von dritten. Für den sicheren Infektionsschutz sind professionelle Atemschutzmasken (FFP2 oder FFP3) notwendig, wie vom RKI empfohlen.

In geschlossenen Innenräumen können sich Erreger weniger weit verteilen und bereits Infizierte erhöhen somit deutlich die Tröpfchen- und aerogene Infektionsgefahr gegenüber Dritten. Hier empfiehlt sich ein gewisser Mindestabstand, sowie ein regelmäßiger Luftaustausch.

Übertragungswege der Tröpfcheninfektion

- Tröpfchen mit über 5 [μm] Mikrometer Größe, z.B. durch Husten, sinken in der Luft rasch ab und legen eine nur geringe Distanz zurück. Allerdings kann die umgebene Feuchtigkeitshülle verdunsten und so das Virus wieder in die Umgebungsluft eingebracht werden.
- Kleine bis sehr kleine Tröpfchen mit geringer Größe dagegen, können sich über eine weitreichende Distanz verbreiten und über viele Stunden in der Luft verweilen.

Größenbereiche und Filtrierbarkeit

Ein weiteres für uns wichtiges Klassifizierungsmerkmal besteht in der Größenverteilung. Die meisten bekannten Bakterien Arten haben eine Größe zwischen 0,6 µm und 1 µm [Mikrometer] und können als relativ groß betrachtet werden.

Viren, wie z.B. aus den voran genannten Virenfamilien haben eine Größe von 80nm bis 300nm. [Nanometer]

Allerdings gibt es auch Viren wie z.B. die Familie der Picornaviridae mit deutlich geringeren Durchmesser von 28nm bis 30nm.

Die untere Leistungsbegrenzung/Bewertung bei den leistungsfähigsten *mechanischen* Schwebstofffiltern [HEPA*] liegt bei 0,1 µm [100nm].

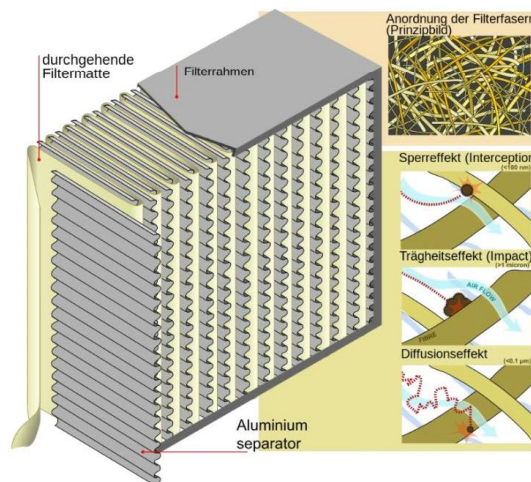
Ein nach DIN EN 1822* geprüfter Filter der Klasse E11 beispielsweise, würde Partikel im Größenbereich von 0,1µm bis 0,3µm (100 bis 300 Nanometer) zu mindestens 95% filtrieren.

Die Abscheidequote bei einem Hepa13 Filter, liegt schon bei 99,95%.

Größere Partikel als 0,3µm [300nm] sind bei ~100%iger Abscheidung einzustufen.

Schwebstofffilter mit den verschiedenen Filtermechanismen

* Die Normreihe DIN EN 1822 prüft Schwebstofffilter (EPA, HEPA, ULPA) nach mehreren Kriterien zu Leistung, Effizienz und Sicherheit. Filter dieser Klasse werden überwiegend in Reinräumen, Pharmazie und OP-Bereichen eingesetzt.



Abschließender Kommentar:

Virale Infektionen prägen nicht nur unsere Geschichte und Gegenwart, sondern werden uns auch in Zukunft beschäftigen.

Durch die wachsenden wissenschaftlichen Erkenntnisse und Kollaborationen von Laboren und ihren Mitarbeitern auf der ganzen Welt werden Möglichkeiten zur antiviralen Therapie und die Entwicklung von Impfstoffen weiter vorangetrieben, jedoch trägt die zunehmende Globalisierung auch zur Ausbreitung von *Emerging diseases* wie Covid19 zur Pandemie bei.

Um sich und seine Mitmenschen möglichst effektiv zu schützen, sind zusätzliche Maßnahmen unabdingbar.

Durch meinen kleinen Beitrag zur Sensibilisierung, hoffe ich Sie der Thematik etwas näher gebracht zu haben um selbst einschätzen zu können, welche Maßnahmen Sie konkret im Sinne des Schutzes ihrer Mitmenschen und natürlich für sich selbst treffen möchten und sollten.

*Luca Hummel
Universität FAU Erlangen-Nürnberg
Schwerpunkt Virologie
30.03.2020 Nürnberg*

Bildquellen in chronologischer Reihenfolge:

Bildquelle/Influenza:

https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/Jahrbuch_2018.pdf?__blob=publicationFile

Bildquelle/Coronaviridae:

<https://www.helmholtz-hzi.de/de/wissen/themen/keime-und-krankheiten/emerging-diseases/>

Bildquelle/Paramyxoviridae:

https://www.rki.de/EN/Content/infections/Diagnostics/NatRefCentresConsultantLab/CONSULAB/EM-images/EM_Tab_Masern_en.html

Bildquelle Adenoviren:

<https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/A/Adenoviren/Adenoviren.html>

Bildquelle Hepa Filter:

https://de.wikipedia.org/wiki/Schwebstofffilter#/media/Datei:HEPA_Filter_diagram_de.svg

Für die optimale Reinhaltung
nach Industriestandard

- Produktionsstätten
- Lagerräume
- Labore
- Werkzeugbau
- Lebensmittelindustrie
- Montageräume
- Eingangshallen
- Fertigungsstraßen oder sonstigem Prozessschutz.

ecopower 10

Der ecopower 10 bietet verschiedene
Filtereinsatzmöglichkeiten.

Vom kombinierten F7 Feinstaubfilter mit
Aktivkohle zur Beseitigung von Geruchs- und
Schadstoffen, bis hin zur Filterklasse E11, die
auch höchsten Anforderungen gerecht wird.

Außerdem ist der ecopower 10 mit seiner
einseitigen Ausblasrichtung auch gut in
Wandnischen einsetzbar.

BIS 3.000 m³ RAUMINHALT

1.000 m³ FILTERLEISTUNG



Technische Daten

Anschlussspannung	230V / 50/60Hz
Leistungsaufnahme	80W
Stromaufnahme	0,7A
Gewicht	18kg
Baugröße LxBxH	66x37x78cm
Geräuschpegel	63 db(A)
Material Gehäuse	Aluminium
Schutzart	IP50
Filterstufen	2
Filterklasse nach EN779	G4 / F8 [Standard]
Nennvolumenstrom	1.250m ³ /h

Filterleistung G4+F8	1.000m ³ /h
Filterleistung G4+F7/Aktivkohle	1.000m ³ /h [optional]
Filterleistung G4+E11	900m ³ /h [optional]
Filterwechsel (druckgesteuert)	LED rot/ blinkt
Min./Max. Umgebungstemperatur	[-25°C bis +60°C]
EC-Radialventilator	Rückwärts gekrümmt
Drehzahlregelung	Ja

Elektronische Ventilatorüberwachung	
Leistungsbegrenzung	Sanftanlauf
Motorstrombegrenzung	Übertemperaturschutz



Innenraumlufqualität nach DIN EN13779

Standardmäßig wird der ecopower 10 mit Filtern der Klasse G4+F8 ausgeliefert. Dies erlaubt eine hohe Innenraumlufqualität nach DIN EN13779.

Wir verwenden nur geprüfte Luftfilter nach DIN EN 779:2012 bzw. DIN EN 1822 gemäß den Vorschriften des VDI 6022-4.3.9.

Die Materialien bestehen aus synthetischem Mikrosponnvlies, frei von Färbe-, Binde- oder Lösungsmitteln und sind aufgrund ihres wasserabweisenden Verhaltens mikrobiologisch inert.

Technische Daten

Artikel	1001KF292-E11
Produkt	Kompaktfilter
Medium	Synthetischer Mikrosponnvlies
Rahmen	Kunststoff
Maße	592 x 287 x 292 mm
Filterfläche	6,6 [m ²]
Filterklasse EN 1822	95 %
Partikelgrößen	0,1 µm – 0,3 µm
EN 60335	Staubklasse M
Für Arbeitsplatzgrenzwerte	≥0,1 mg/m ³ [AGW]
Temperaturbeständigkeit	80 [°C]
Max. relative Luftfeuchte	100 [%]
Brandverhalten	DIN EN 13501 – E
Nennvolumenstrom	1000 [m ³ /h]
Gewicht	3 [kg]

EPA 11 > 95 %

Der Abscheidegrad bezieht sich auf Schwebstoffe von 0,1 µm bis 0,3 µm

- + Gefahrstoffe
- + Reinräume ISO 7
- + Industrie & Food
- + Lungengängige Stoffe



ecomax 30

Der ecomax 30 hat einen leistungsfähigen Vorfilter und bietet 8 verschiedene Filterkonfigurationsmöglichkeiten bis zu Hepa13.

Ein Gerät, serienmäßig ausgestattet mit G4+F8 Hauptfilter, kann auch in stärker verschmutzten Hallen bis zu 500 Quadratmeter bei 7 Meter Höhe verwendet werden.

Das entspricht einem Luftaustausch von 1:1 pro Stunde (Bei 3500m³/h).

Maximale Leistung
für höchste Herausforderungen

BIS 10.000 m³ RAUMINHALT

3.500 m³ FILTERLEISTUNG



Technische Daten

Anschlussspannung	230V / 50/60Hz
Leistungsaufnahme	250W
Stromaufnahme	1,1A
Gewicht	42kg
Baugröße LxBxH	66x68x125cm
Geräuschpegel	65 db(A)
Material Gehäuse	Aluminium
Schutzart	IP50
Filterstufen	2
Filterklasse nach EN779	G4 / F8 [Standard]
Nennvolumenstrom	4.100m ³ /h
Filterleistung G4+F8	3.500m ³ /h
Filterleistung G4+Hepa13	2.500m ³ /h [optional]
Filterwechsel (druckgesteuert)	LED rot/ blinkt
Betriebs- und Störmeldung	LED grün / ohne Störung
Umgebungstemperatur (max.)	[-25°C bis +60°C]

Daten gem. ErP-Richtlinie	
EC-Radialventilator	Rückwärts gekrümmt ohne Gehäuse
Drehzahlregelung	Ja
Installationskategorie	A
Effizienzklasse	Statisch
Effizienzklasse N	83 [Vorgabe2015: 62]

Elektronische Ventilatorüberwachung	
Leistungsbegrenzung	Sanftanlauf
Motorstrombegrenzung	Übertemperaturschutz

Innenraumlufthqualität nach DIN EN13779



Standardmäßig wird der ecomax 30 mit Filtern der Klasse G4+F8 ausgeliefert. Dies erlaubt eine hohe Innenraumlufthqualität nach DIN EN13779.

Wir verwenden nur geprüfte Luftfilter nach DIN EN 779:2012 bzw. DIN EN 1822 gemäß den Vorschriften des VDI 6022-4.3.9.

Die Materialien bestehen aus synthetischem Mikrospinnvlies, frei von Färbe-, Binde- oder Lösungsmitteln und sind aufgrund ihres wasserabweisenden Verhaltens mikrobiologisch inert.

Fakten pur

aeropur[®]
mobile Entstaubungsgeräte

Das zeichnet den ecoprime aus:

- + hoch effektiver Feinstaubfilter mit Aktivkohle-Imprägnierung
- + stufenlos verstellbare Leistung
- + schickes, schlichtes Design
- + handliche Größe (25x25x33 cm)
- + einfaches und sicheres Handling
- + geringer Energieverbrauch (max. 14 W)
- + geräuscharmer Betrieb (max. 48 dB)

*Erleichterung bei Pollenallergien im Frühling.
Ideal für Ihr Büro oder Ihren Wohnraum!*



ecoprime

Performance pur

 **aeropur-filter.at**



ecoprime

Wirkungsvoll gegen
Blütenstaub, Pollen, Sporen,
Milben, Schimmelpilze,
Hautschuppen, Tierhaare,
Feinstaub, Fasern, Kohle,
Asche, Sand, Lungengängige
Stoffe, Tabak, Umwelt-
schadstoffe und schlechte
Umgebungsgerüche.

Industrielle Luftreinigung

Bei der industriellen Luftreinigung gilt es eine Reihe von Faktoren und Regelwerken zu berücksichtigen. Unter anderem gilt es sicherzustellen, dass die dem Raum zugeführte Zuluft immer besser sein muss, als die angesaugte Luft. Auch die Energieeffizienz, Wartungskriterien, Komponentenauswahl und Sicherheit sind von zentraler Bedeutung.

Die ecoprime entspricht diesem Standard und ermöglicht dadurch den sicheren Gebrauch im dauerhaften Betrieb. Der Energieverbrauch beträgt bei halber Geschwindigkeit, bei aktuellen Energiepreisen sowie bei Tag- und Nacht Betrieb, gerade nur 14 Euro jährlich.

Weiterhin wurde ein rein synthetisches Filtermaterial verwendet, welches besonders hochwertige Eigenschaften aufweist. Wir haben z.B. bewusst auf Filter aus Glasfasermaterialien verzichtet, um einen Faseraustrag in die Raumluft zu verhindern. Auch die wasserabweisende Eigenschaft des Filters bewirkt, dass der Filter nicht selbst zu einer möglichen Keimbelastung wird. Dieser Anspruch ist z.B. bei der Lebensmittelproduktion gängige Praxis. Darüber hinaus entsprechen all unsere verwendeten Filter der neuerdings weltweit geltenden Norm für Luftfilter, der ISO 16890.



Aktivkohle

Der integrierte Aktivkohlefilter entfernt viele schlechte Umgebungsgerüche und auch Luftschadstoffe wie z.B. Stickstoffoxide, Schwefeldioxyde, oder Kohlenwasserstoffe aus der Luft. (Z.B. Formaldehyd, Lösemitteldämpfe)

Technische Daten ecoprime

Anschlussspannung:	230V/AC 50/60Hz.
Leistungsaufnahme:	14 Watt/h [max.]
Filterleistung:	0-115 ³ /h
Stufenlos einstellbar:	ja
Geräuschpegel:	0-47db[A]
Kombifilter:	Feinstaubfilter PM1 >80% Synthetik + Aktivkohle/imprägnierte Aktivkohle 200 Gramm
Filterrahmen:	Polystyrol
Filtergewicht:	1,2kg.
Filterwechsel:	Zeitliches Intervall, 1x jährlich
Gehäuse:	Aluminium
Schutzart:	IP50
Schutzklasse:	1
Abmessungen:	250x255x328mm
Gesamtgewicht:	4,8kg.
Umgebungstemperatur:	-20 bis +60 Grad ©
Ventilator:	EC-Radialventilator mit Überwachung: -Leistungsbegrenzung -Motorstrombegrenzung -Sanftanlauf -Über/Unterspannungserkennung -Übertemperaturschutz -Motorschutz elektronisch
geeignet für Räume:	bis 40 m ² oder 120m ³ Raumvolumen