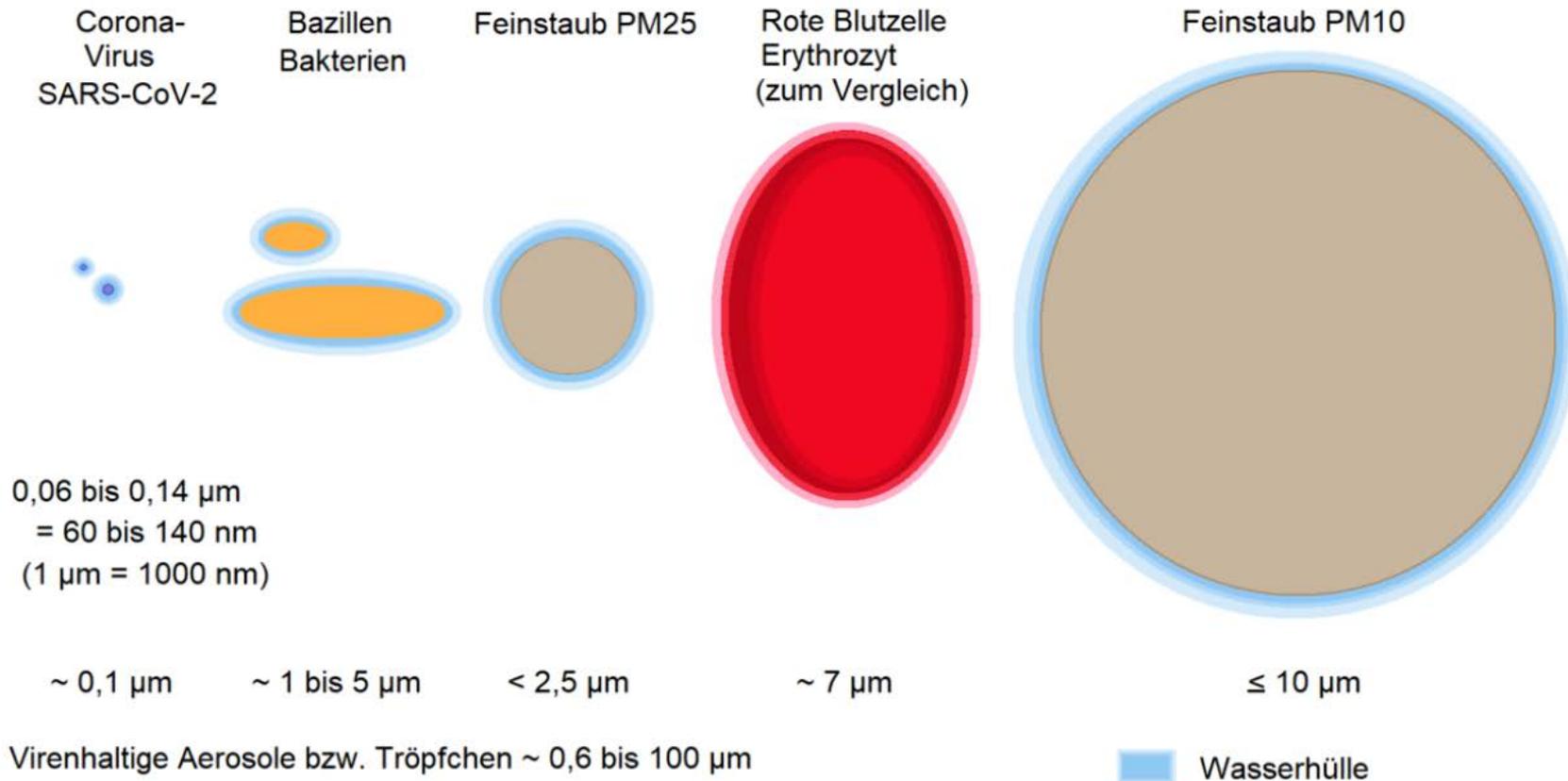


Keine Angst vor Corona Viren und was man sonst noch über Aerosole wissen sollte

mit freundlicher Genehmigung der filtex AG
advanced filter technology
sicherheitstechnische Kontrolle raumluftechnischer Anlagen

Größen bei Viren, Bakterien und Feinstaubpartikeln



Luftverunreinigung = Aerosole wie Fische im Meer

Fischgrösse	[m]	entspricht in Skala
Blauwal	30	1000=1mm
Tunfisch	3	100
junge Forelle	0,30000	10
Kleinkrebs	0,03000	1
Plankton	0,00300	0,1
Plankton	0,00030	0,01
Plankton	0,00003	0,001
	0,000003	0,0001



Luftverschmutzung wird weltweit überwacht

- WHO legt Grenzwerte fest für PM_{2,5} und PM₁₀
- Meßstationen
- Maßnahmen bei Überschreitung: z.B. keine Dieselfahrzeuge im Stadtverkehr bis Fahrverbote (Verordnungen Bundesumweltämter)



WHO Grenzwerte 2005

Verunreinigung	Mittlere Einwirkzeit	Guidline value 2008/50/EC	Guidline value WHO 2005
Partikel			
PM_{2,5}	24 h		25 µg/m ³
PM_{2,5}	1 Jahr		10 µg/m ³
PM₁₀	24 h	50 µg/m ³ max. 35 d überschreitend	50 µg/m ³
PM₁₀	1 Jahr	40 µg/m ³	20 µg/m ³

Meßstellen

Luftmessnetz: Wo und wie wird gemessen?

Luftmessnetz: Wo und wie wird gemessen?



Die Messverfahren sind europaweit gesetzlich vorgeschrieben.

Quelle: euregiocontent / Fotolia

Luftschadstoff-Grenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit gelten für alle Bürgerinnen und Bürger. Deshalb müssen sie überall eingehalten werden. Für die Lage und Zahl der Messstationen sowie für die verwendeten Messverfahren gibt es klare gesetzliche Vorgaben, die europaweit gelten.



WHO Überwachung kritisch hinterfragt

- **Grenzwerte**

kleinere Partikel sind nach Einschätzung noch gefährlicher, für diese gibt es keine Überwachung

- **Meßstationen**

keine genaue Vorgabe für die Positionierung, deshalb höchst unterschiedliche Ergebnisse (Italien machts anders wie Deutschland...)

- **Maßnahmen bei Überschreitung:** unterschiedliche Handhabung zwischen den Ländern der EU

Selber messen und mitreden

Meßgerät „filtex particle counter FX70408“

- Wie hoch liegt die Belastung der Luft?
- Warum? Was ist dafür verantwortlich?
- Wie ist die Belastung wenn z.B. geraucht wird direkt beim Raucher wie im weiteren Umkreis?
- Wie verhält es sich im Innen und Außenbereich?
- Was leite ich daraus ab?

Selber messen und mitreden





Aerosole kann man in RLT

Raumluft Technischen Anlagen **filtern**

- Die Maschenweite vom „Netz“ muss angepasst sein. Wenn zu Engmaschig, dann ist es sofort voll und der Fischkutter braucht viel Energie um es zu schleppen.... Genauso verhält es sich in RLT Anlagen.
- Deshalb gibt es eine Einteilung von Filtern in Filterklassen



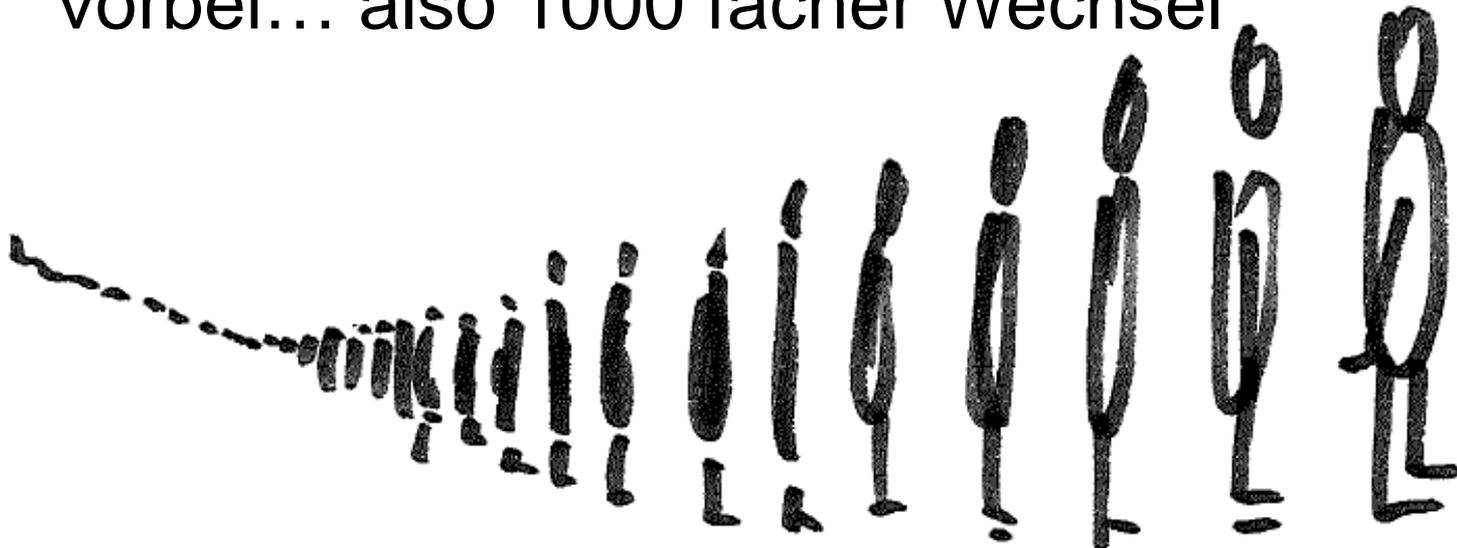
Je reiner die Luft sein soll, desto öfter muss die Luft erneuert werden

- In klimatisierten Räumen sind deshalb Mindestluftwechsel vorgeschrieben

Raumart	Anzahl der stündlichen Luftwechsel
Akkuräume	4 - 8
Beizereien	5 - 15
Bibliotheken	4 - 5
Büroräume	4 - 8
Färbereien	5 - 15
Farbspritzräume	20 - 50
Werkstätten ohne bes. Luftverschlechterung	3 - 6
Küchen und Backräume	10 - 30
Gasträume	4 - 8
Laboratorien	5 - 15
Verkaufsräume	4 - 8
Versammlungsräume	5 - 10
Wäschereien	10 - 15
Warenhäuser	4 - 6
Garagen	3 - 5

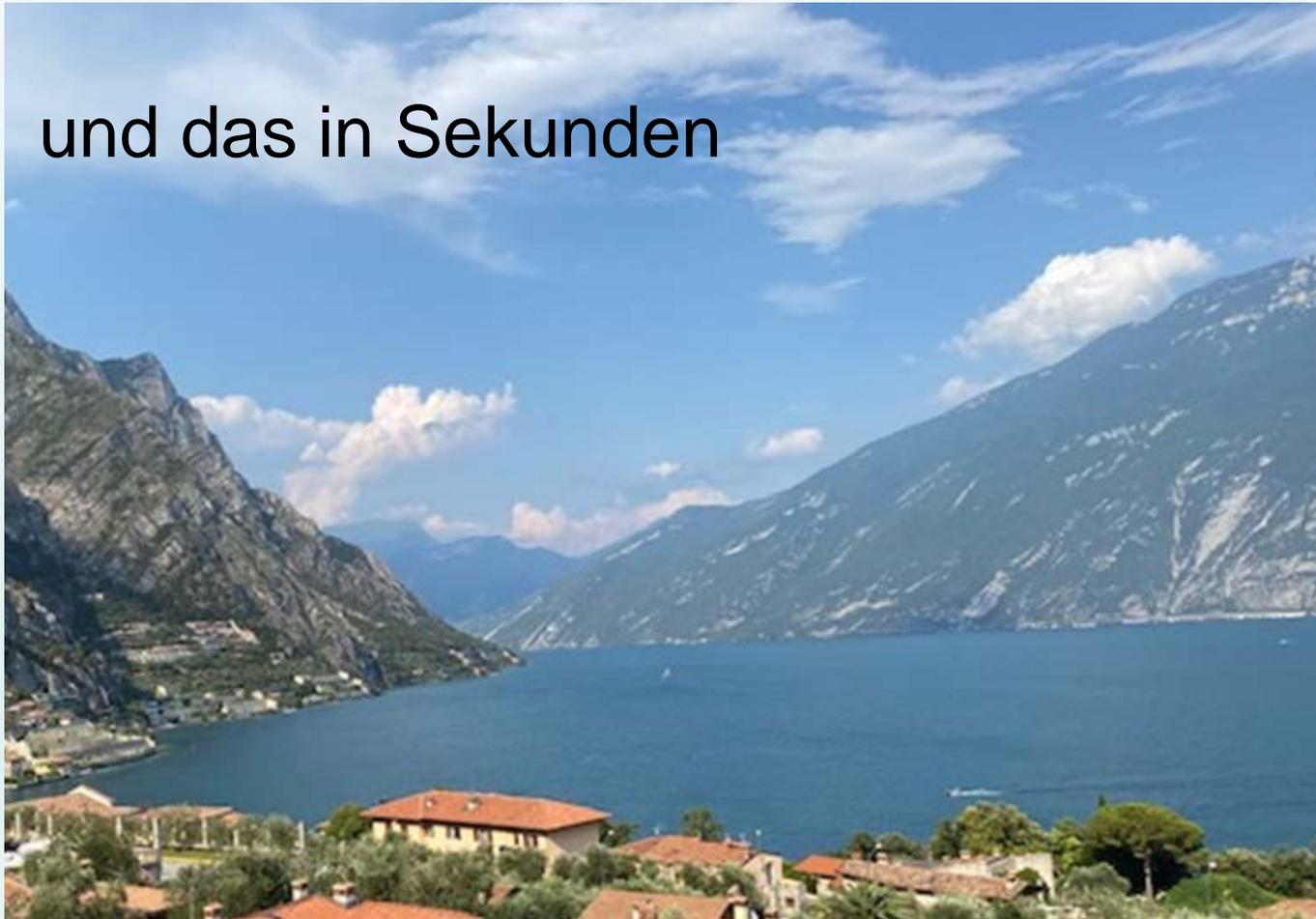
Wieviel Luftaustausch hab ich im Freien?

Angenommen, die Schlange ist 1km lang und sie besteht aus 1000 Personen, welche also jeweils 1 meter dick sind. Wenn sie sich mit 1km/h bewegen, dann laufen in der Stunde 1000 Personen an dir vorbei... also 1000 facher Wechsel



Im Freien killt die UV Strahlung Viren, Bakterien und

und das in Sekunden



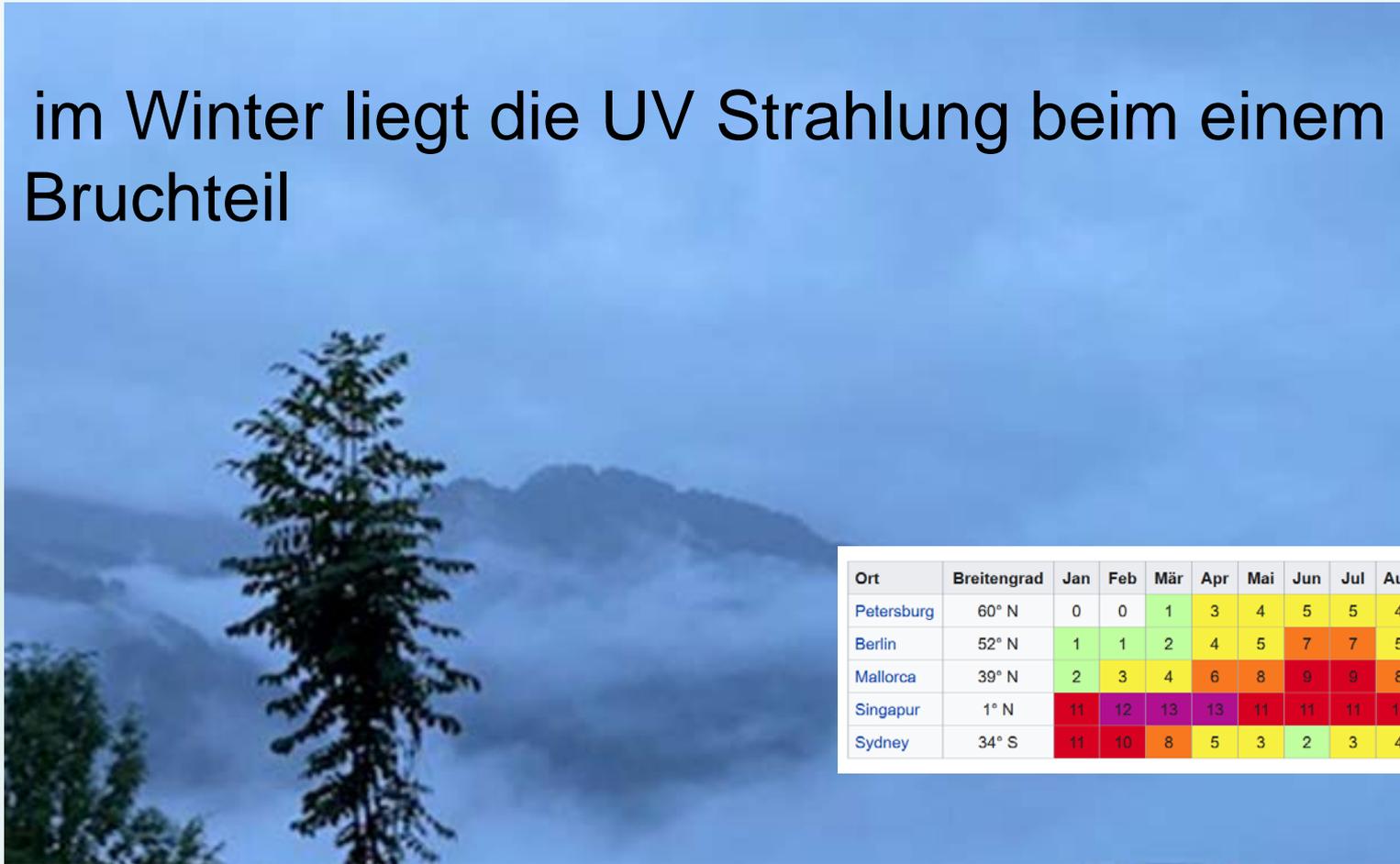
Luftfeuchte wirkt wie Luftwäscher

im Winter liegt die Luftfeuchte bei einem viertel

Lufttemperatur T (°C)	Wassermenge Sättigung c_s (g/m ³)
-10	2,150
-5	3,260
0	4,840
5	6,825
10	9,400
15	12,850
20	17,300
25	23,050
30	30,350

Im Freien killt die UV Strahlung Viren, Bakterien und

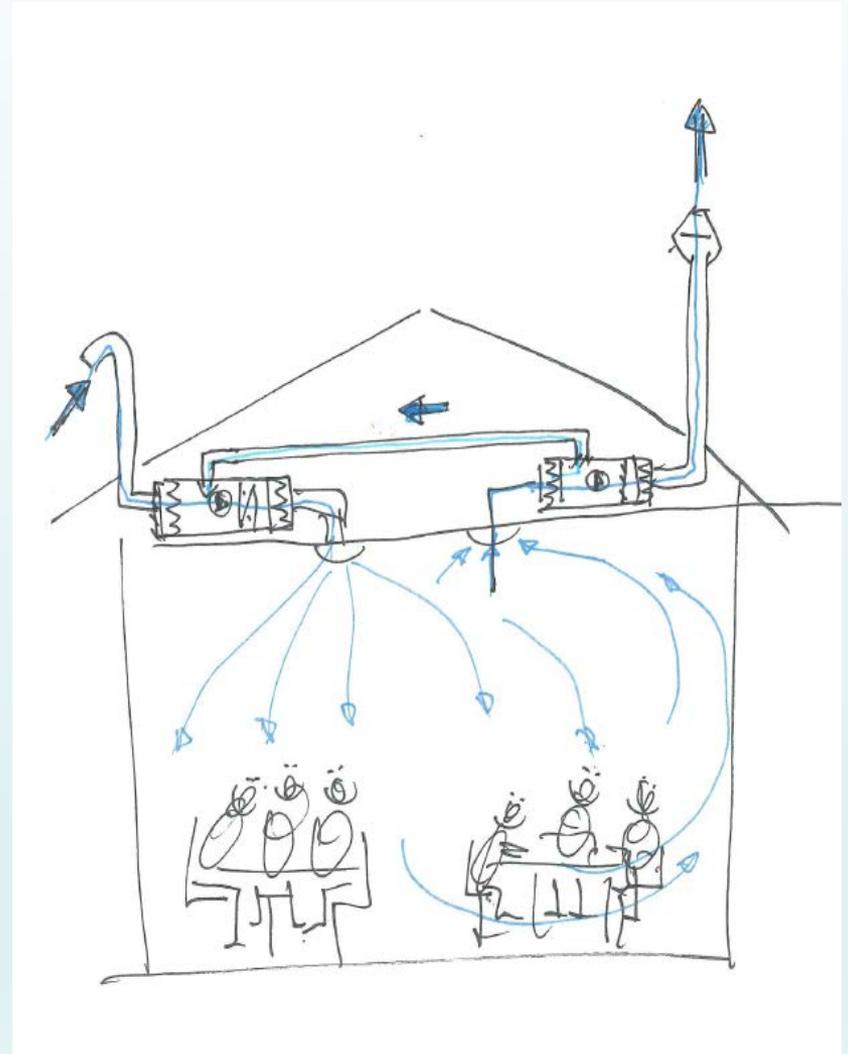
im Winter liegt die UV Strahlung beim einem Bruchteil



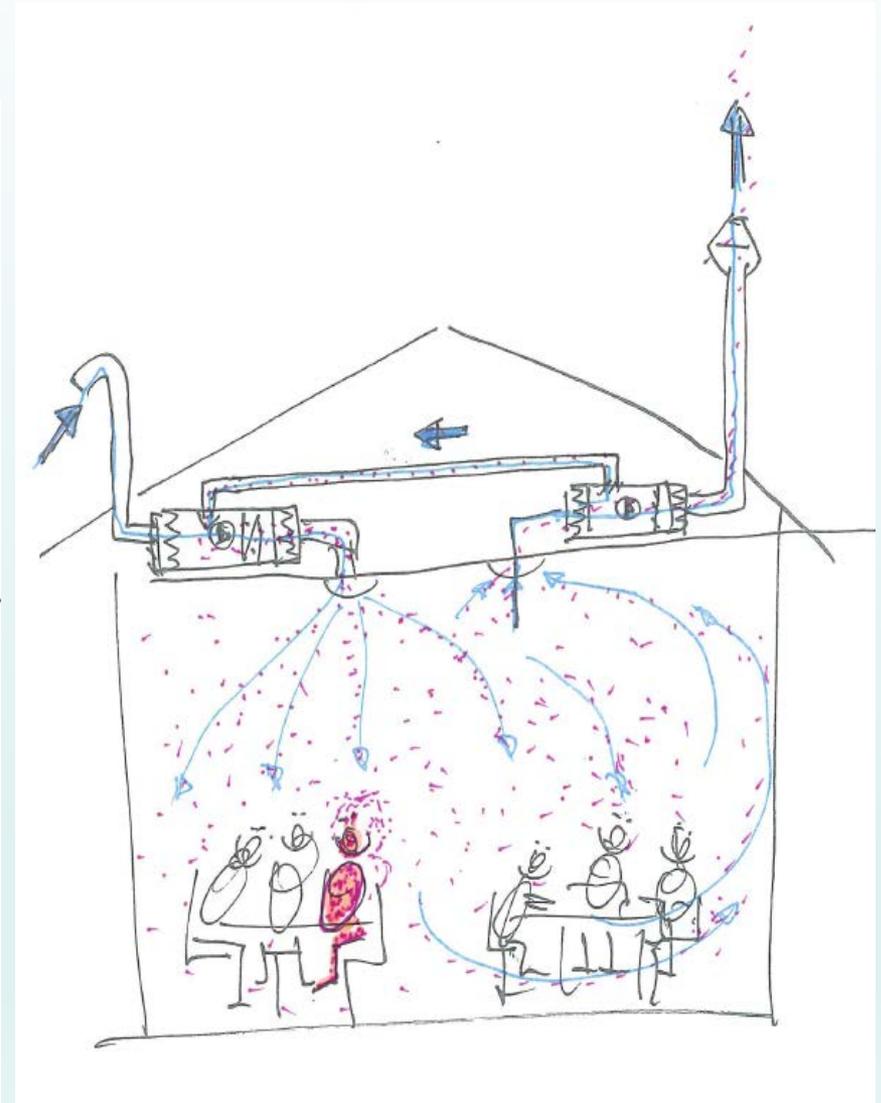
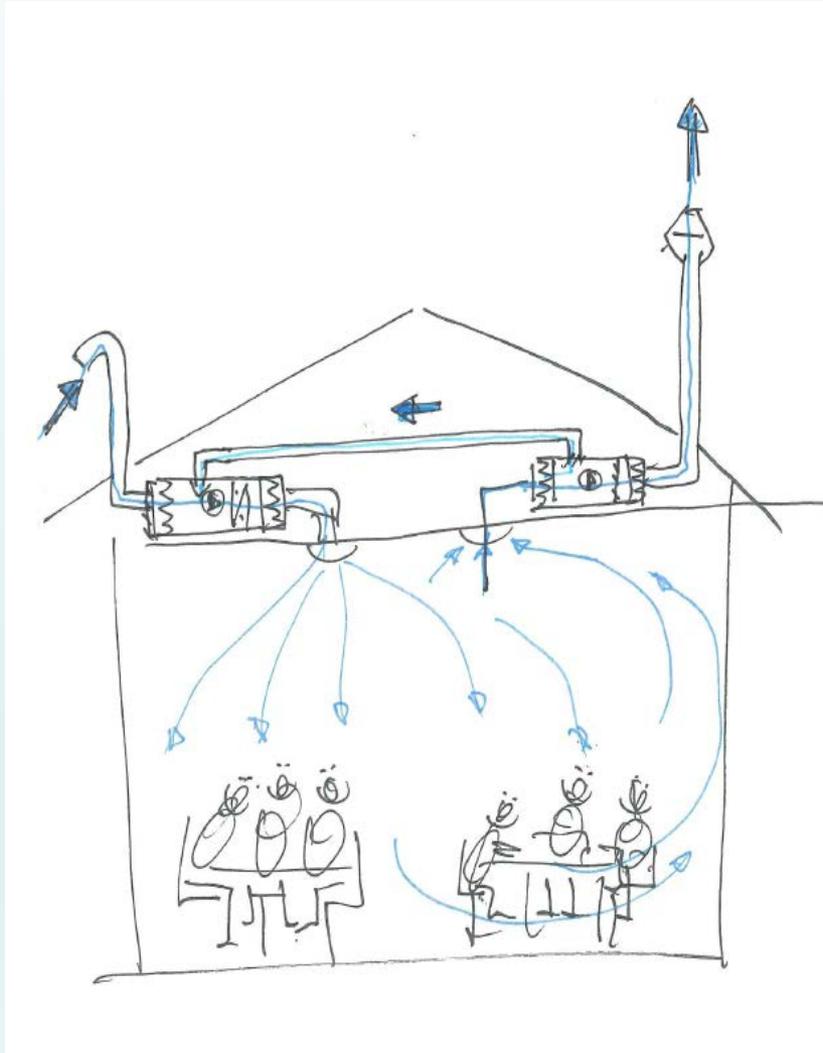
Ort	Breitengrad	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
Petersburg	60° N	0	0	1	3	4	5	5	4	2	1	0	0
Berlin	52° N	1	1	2	4	5	7	7	5	3	1	1	0
Mallorca	39° N	2	3	4	6	8	9	9	8	6	4	2	1
Singapur	1° N	11	12	13	13	11	11	11	11	12	12	11	10
Sydney	34° S	11	10	8	5	3	2	3	4	6	7	9	10

Beispiel RLT Anlage mit Umluftanteil

- spart bei 50% Umluft auch 50% der Heizenergie ein
- üblich in jeder Turnhallenlüftung
- Selbst in Spitälern und Altersheimen



Beispiel RLT Anlage mit Umluftanteil



Klassifizierung von Luftfiltern

- Internationaler Standard
- Skala von G1- U17
- Grobstaubfilter
- Feinstaubfilter
- EPA Filter
- HEPA Filter
- ULPA Filter

application	Norm - Classification Standard	Filter Class	Test method - result				Filter groups				
			Mittlerer Abscheidegrad Am [%] gravimetrisches Verfahren mit ASHRAE Prüfstaub	Mittlerer Wirkungsgrad, Em [%] DEHS Prüfaerosol mit Partikelzähler Komgröße von 0,4µm	Mindestwirkungsgrad Ea [%] nach EN779:2012 im entladenen Zustand	Anfangsabscheidegrad [%] min. Efficiency gemäss DIN EN1822 (MPPS - Most Penetrating Particle Size)	Flächenfilter	Filterzellen	Taschenfilter	Kompaktfilter	Schwebstofffilter
low grade...	EN1779:2002	G1 (G1)	Am<65								
		G2 (G2)	64<=Am<80								
		G3 (G3)	80<=Am<90								
		G4 (G4)	90<=Am								
high grade...	EN1779:2012	M5 (F5)		40<=Em<60	---						
		M6 (F6)		60<=Em<80	---						
		F7 (F7)		80<=Em<90	35<=Ea						
		F8 (F8)		90<=Em<95	55<=Ea						
		F9 (F9)		95<=Em	70<=Ea						
final filter	EN1822:2008 (EN1822)	E10 (H10)				85<n					EPA
		E11 (H11)				95<n					
		E12 (H12)				99,5<n					
		H13				99,95<n					
		H14				99,995<n					
		U15				99,9995<n					
		U16				99,99995<n					
U17				99,999995<n						ULPA	

Filterklassen

application	Norm - Classification Standard	Filter Class	Test method - result				Filter groups				
			Mittlerer Abscheidegrad Am [%] gravimetrisches Verfahren mit ASHRAE Prüfstaub	Mittlerer Wirkungsgrad, Em [%] DEHS Prüfaerosol mit Partikelzähler Komgrösse von 0,4µm	Mindestwirkungsgrad Ea [%] nach EN779:2012 im entladenen Zustand	Anfangs-Abscheidegrad [%] min. Efficiency gemäss DIN EN1822 (MPPS - Most Penetrating Particle Size)	Flächenfilter	Filterzellen	Taschenfilter	Kompaktfilter	Schwebstofffilter
low grade...	EN779:2012 (EN779:2002)	G1 (G1)	Am<65								
		G2 (G2)	64<=Am<80								
		G3 (G3)	80<=Am<90								
		G4 (G4)	90<=Am								
		M5 (F5)		40<=Em<60	---						
		M6 (F6)		60<=Em<80	---						
		F7 (F7)		80<=Em<90	35<=Ea						
		F8 (F8)		90<=Em<95	55<=Ea						
		F9 (F9)		95<=Em	70<=Ea						
high grade...	EN779:2012 (EN779:2002)	E10 (H10)				85<n					EPA
		E11 (H11)				95<n					EPA
		E12 (H12)				99,5<n					
		H13				99,95<n					
		H14				99,995<n					
		U15				99,9995<n					
		U16				99,99995<n					
		U17				99,999995<n					
final filter	EN1822:2008 (EN1822)	E10 (H10)				85<n					EPA
		E11 (H11)				95<n					EPA
		E12 (H12)				99,5<n					
		H13				99,95<n					
		H14				99,995<n					
		U15				99,9995<n					
		U16				99,99995<n					
		U17				99,999995<n					

Neue Filterklasse nach ISO16890

Schlägt eine Brücke zu WHO Grenzwerten

VDI, SWKI, RLT Übersetzungstabelle from EN779 to ISO 16890

Filter Class EN779:2012 (EN779:2002)	Filter Class ISO 16890			
	translation - orientation chart - efficiency			
	ISO ePM1	ISO ePM2,5	ISO ePM10	ISO coarse
G1 (G1)				<30%
G2 (G2)				≥30%
G3 (G3)				≥45%
G4 (G4)				≥60%
M5 (F5)			≥50%	
M6 (F6)		≥50%	≥60%	
F7 (F7)	≥50%	≥65%	≥85%	
F8 (F8)	≥70%	≥80%	≥90%	
F9 (F9)	≥80%	≥95%	≥95%	

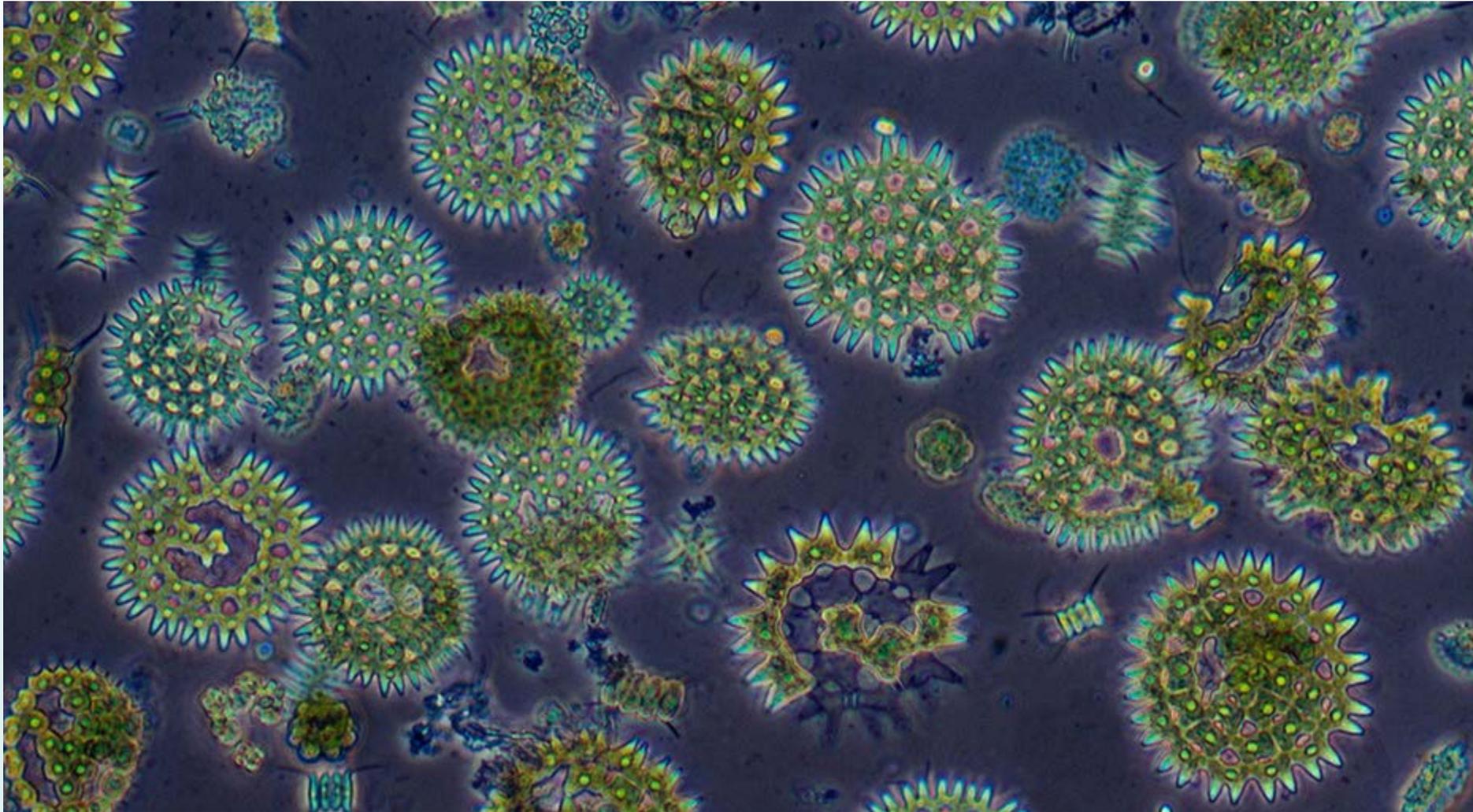
orientation chart: values without liability

Filter classification example: F7..... ISO ePM1 55%

Zuordnungsempfehlung VDI Verein Deutscher Ingenieure und SWKI Schweizerischer Verein von Gebäudetechnik-Ingenieuren und RLT Richtlinie / 2018

CORONA Viren - COVID 19

filtex®



CORONA Viren - COVID 19

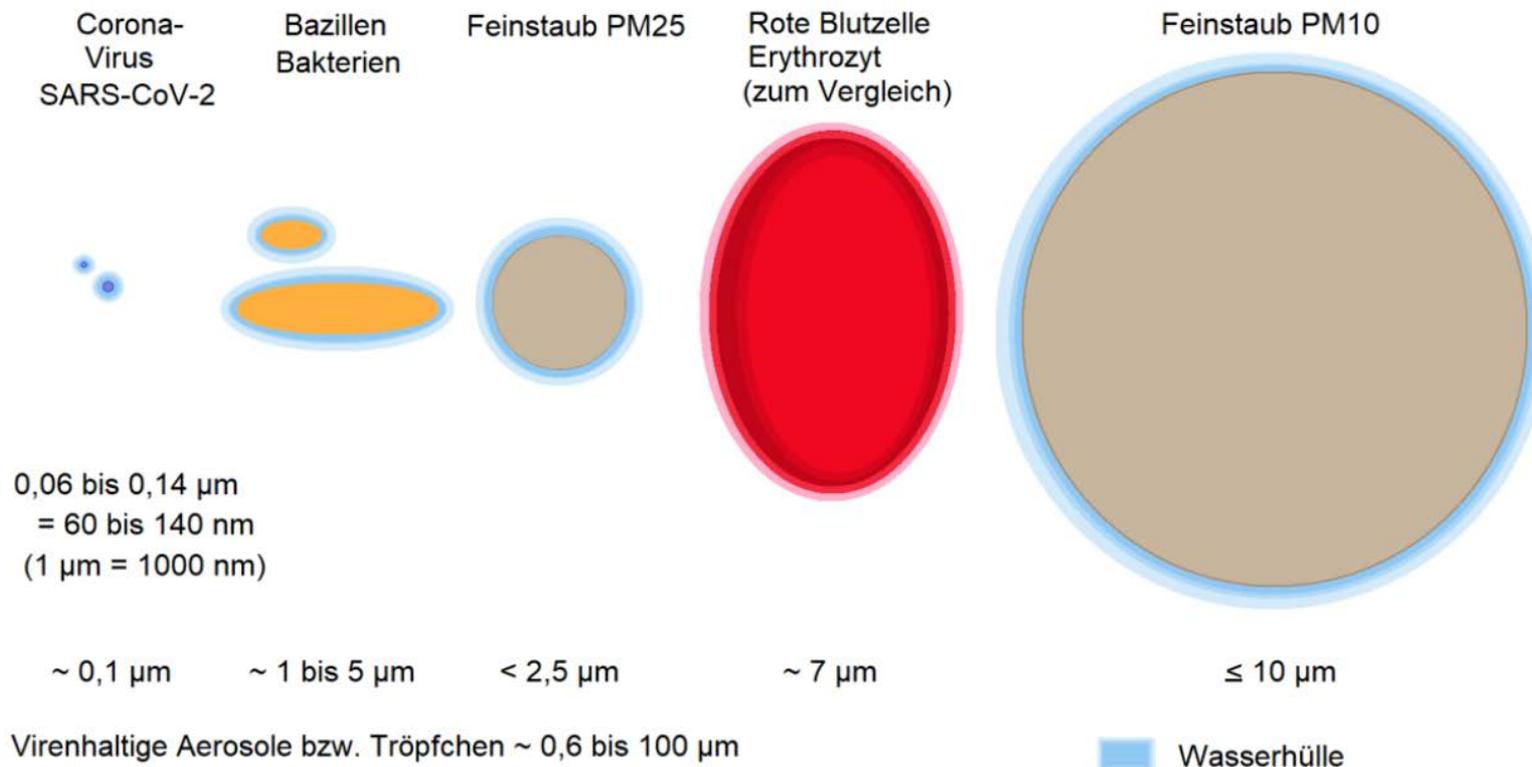
- Wie groß sind diese Viren (Aerosole)?
- Wie viele werden durch Infizierte verbreitet?
- Wie hoch muss die Dosis für eine Ansteckung sein?
- Wie kann ich das verhindern?

CORONA Viren - COVID 19

- **Wie groß sind diese Viren (Aerosole)?**
Corona Viren sind sehr große Viren mit einem Durchmesser von ca. 80 bis 140nm. Das liegt auf der Skala bei 0,08 bis 0,14
- Je kleiner ein Partikel, desto ungehinderter kann er in den menschlichen Organismus eindringen.

Die Filterwirkung?

Größen bei Viren, Bakterien und Feinstaubpartikeln



- <https://de.wikipedia.org/wiki/Aerosol>

CORONA Viren - COVID 19

- Wie viele Viren werden durch Infizierte verbreitet?

Ohne Sprechen: Ca. 20 Viruspartikel / min



Beim Sprechen:

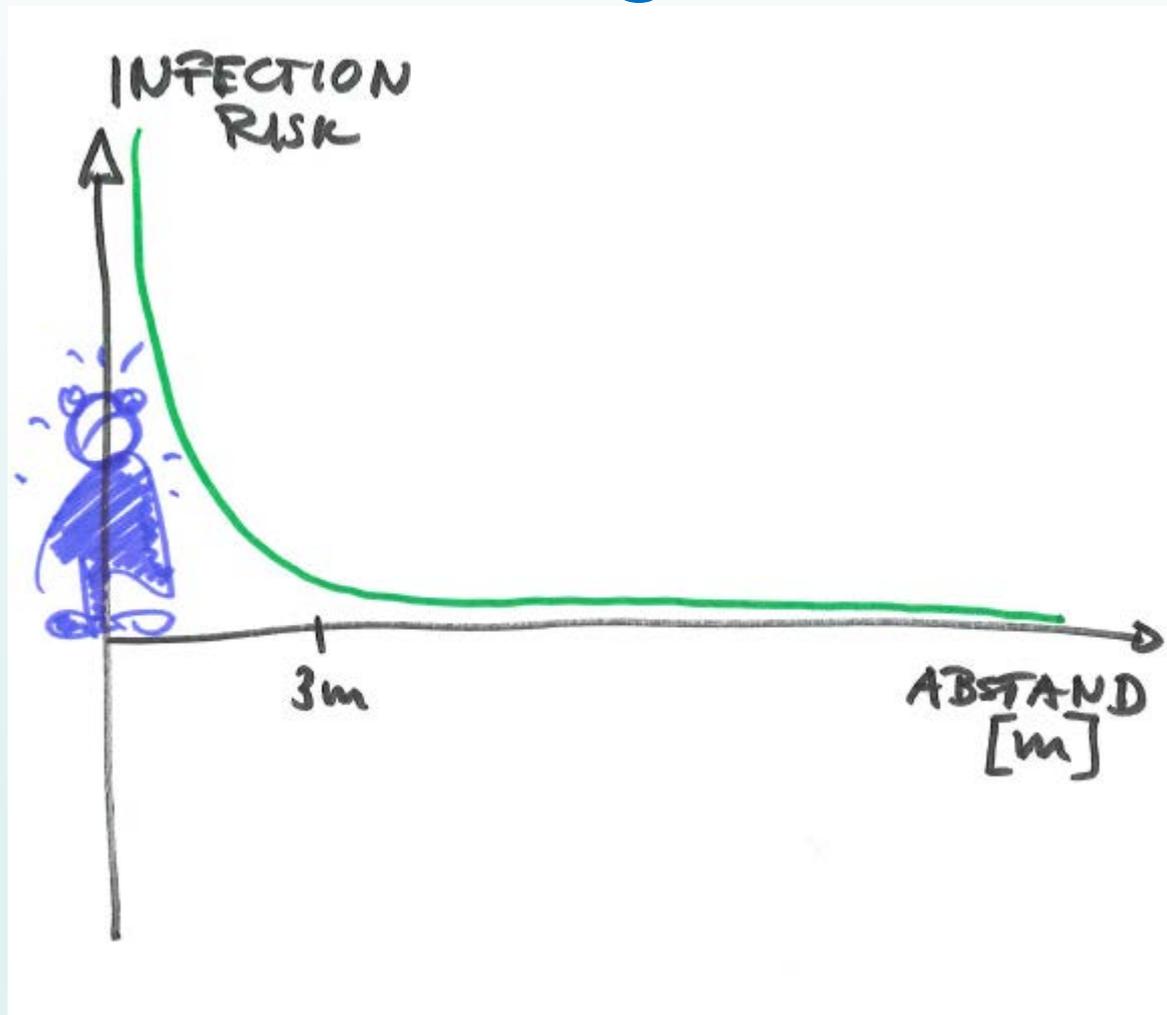
Ca. 200 Viruspartikel / min
(50 bis 5000 Tröpfchen mit geringer
Geschwindigkeit)



Abstandsregel schützt!



Abstandsregel schützt!



Husten oder Niesen:

filtex®

bis 200.000.000 Virus Partikel / min (30.000
Tröpfchen mit Geschwindigkeit bis 320 km/h)



Abstandsregel wirkungslos!



Wie hoch muss die Dosis für eine Ansteckung sein?

1000 Viruspartikel als Richtwert

(Prof. Erin S. Bromage, Mikrobiologe und Immunologe, der derzeit an der Universität in Dartmouth (Massachusetts/USA) je nach Zustand des Immunsystems variabel

Ansteckungsformel

- Beim normalen Atmen ohne Husten und Niesen wird es dagegen viel länger dauern, bis der Face-to-Face-Kontakt zur Ansteckung führt. Selbst bei der Annahme, dass das gesamte freigesetzte Virus wieder vom Gegenüber inhaliert wird, benötigt man bei 20 Viren pro Minute 50 Minuten, um auf die Infektionsdosis von 1000 Viruspartikeln zu kommen. Allerdings erhöht bereits Sprechen die freigesetzte Virusmenge etwa um das Zehnfache – **folglich genügen bei einer Konversation vermutlich etwa 5 Minuten** für das Erreichen der Infek

Ansteckungsformel
für aerogene Virusinfektionen:

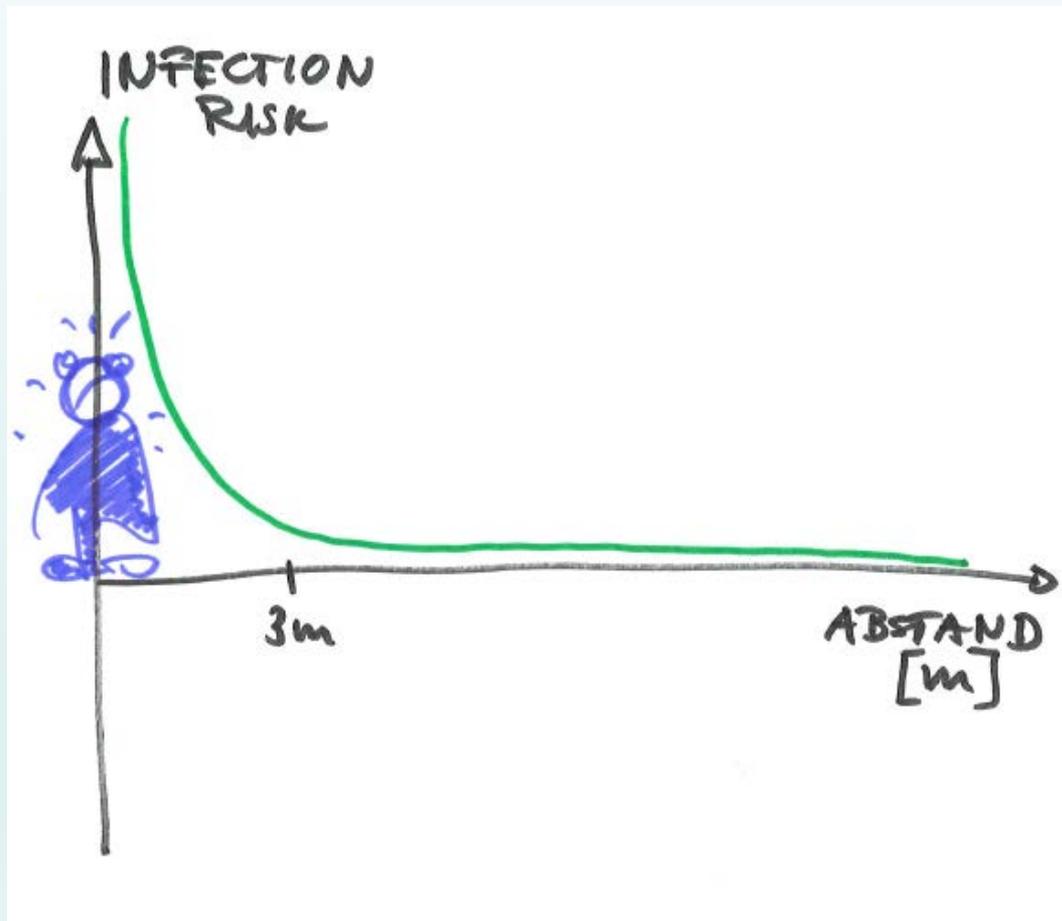
Infektionsdosis = Virusexposition x Zeit

Ansteckungsformel

- Jeder Mensch, mit dem ein Infizierter mehr als 10 Minuten in einem Gespräch von Angesicht zu Angesicht verbracht hat, ist möglicherweise infiziert. Aber auch jeder, der eine längere Zeitspanne in einem Raum – beispielsweise einem Büro – mit einem Infizierten verbracht hat, kann sich angesteckt haben. **Deshalb ist es so wichtig, dass Menschen mit respiratorischen Symptomen zu Hause bleiben**, denn mit ihren Nies- und Hustenstößen können sie viele Personen, die sich mit ihnen in einem Raum befinden, anstecken.

Wie kann ich das verhindern?

- Abstandsregel grundsätzlich einhalten!



Wie kann ich das verhindern?

- Sobald du Husten oder mehrfaches Niesen hast, zuhause bleiben!



Wie kann ich das verhindern?

- Falls du in Gesellschaft niesen must dann wende dich sofort weg und in die Armbeuge oder großes Taschentuch



Wie kann ich das verhindern?

- Nimm den „coronastop- nieser“

er gehört auf jeden Arbeitsplatz wo du keine Maske tragen mußt



Wie kann ich das verhindern?

- Herzhaft niesen und gesund bleiben



Wie kann ich das verhindern?

- Die Klassenzimmer mindestens in den Pausen, in den Gängen zwischen den Pausen lüften



Wie kann ich das verhindern?

- Desinfektion der Hände bei jedem Schuleintritt (und Klassenaustritt empfohlen)
- Handlauf... Desinfektion zwischen den Pausen



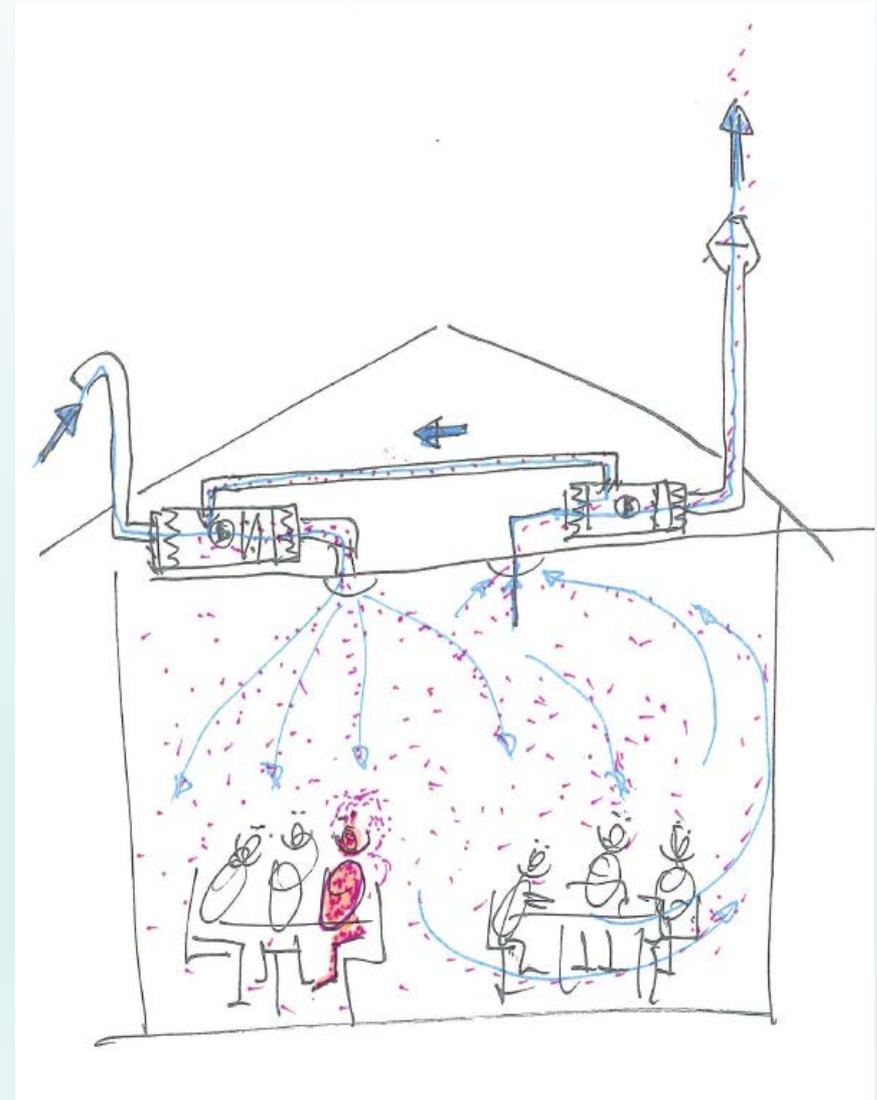
Wie kann ich das verhindern?

- Masken tragen - In erster Linie zum Schutz der anderen, erst in zweiter für deinen Schutz.

- 
- 1 Risikoperson trägt eine Maske und schützt 100 andere, und nicht 100 Personen tragen Masken und schützen sich vor 1 Person

Wie kann ich das verhindern?

- Optimierung der RLT
Raumlufotechnischen Anlagen auf CORONASTOP (Turnhalle)



Wie kann ich das verhindern?

- Zertifizierter Betrieb nach CORONASTOP upgrade



TDF Technischer Dienst- filtex AG, Gewerweg 12, FL-9486 Schaanwald, tel.: 00423-375038-0, fax.: 00423-375038-6
 filter express KG, Dammstraße / Gewerpark, A-6922 Wolfurt, tel.: 0043-5574-64733, fax.: 0043-5574-64733-6
 e-mail: office@filtex.cc, homepage: www.filtex.cc

**ZERTIFIKAT
 CORONASTOP**

Coroa Prävention der Raumlufthechnischen Anlagen – RLT Anlagen

Auftraggeber / Objekt:

Ziel:
 Die RLT Anlagen des Auftraggebers wurden vom filtex Anwendungsspezialisten nach ISO9001 zertifiziertem Optimierungsprozess mit dem Ziel der maximal möglichen Corona Prävention analysiert und Optimierungsmaßnahmen erarbeitet.
 Eine Übertragung über den Luftaushalt soll nach menschlichem Ermessen und Zumutbarkeit der Maßnahmen ausgeschlossen werden.

Untersuchte Anlagen:
 Alle möglichen Risikobereiche des Betriebes

Beurteilung:
 Mit der Realisierung der Optimierungsmaßnahmen hat der Betrieb nachweislich das möglichste an Corona Prävention geschaffen!

Berechtigung:
 Mit Umsetzung der Maßnahmen ist der Betrieb, zur Verwendung des Prädikats
„CORONASTOP Musterbetrieb“
 berechtigt.

Name/Visum Prüfer:

Datum der Optimierung:



Copyright filtex AG, Gewerweg 12, FL-9486 Schaanwald, e-mail: office@filtex.cc, homepage: www.filtex.cc
 subject to modifications and amendments, Prüfverband mit TDD Technischer Dienst Dietrich GmbH, Europastrasse 8, A-4322 Kirchbichl
 T: Optimierung CORONASTOP Zertifikat 1