



Zukunft mit Technik

Masken in der Corona-Pandemie:

Nachhaltiger Einfluss auf das
Infektionsgeschehen dank Kooperation mit der Wissenschaft



AGENDA

1. Vorstellung Referent und Firma
2. Masken in der Pandemie
3. Produktion von ZETTL MEDITEC GmbH
4. Wissenschaftliche Kooperationen



Vorstellung

Referent: Kim Thomas Offermanns

Firma: Zettl MEDITEC GmbH

Vorstellung Kim Thomas Offermanns



Zur Person

Name: Kim Thomas Offermanns
Alter: 27 Jahre
Wohnort: Dingolfing

Ausbildung

htw saar: Wirtschaftsingenieurwesen (**B.Sc.**)
HAW Landshut: Systems and Project Management
voraussichtlich fertig im Sommer 2023 (MBA)

Berufliches

Weber Hydraulik GmbH: Prozessingenieur Arbeitsvorbereitung
Zettl MEDITEC GmbH: Projektleiter für Industrialisierung und Produktentwicklung
Bereichseiter MEDITEC

Sonstiges

DIN: Experte im Arbeitskreis Infektionsschutzmasken
Masken-Verbund-Bayern: Gesamtprojektleiter Forschungsprojekt „FUMA“



Vorstellung der Zettl Group



1988

Firmengründung

2000

Bau des Firmensitzes in Weng

2007

Gründung Zettl Interieur

2020

Gründung Zettl MEDITEC /
Gründung Zettl IT-Systeme

2021

Gesamte Hallenfläche 8000m²
300 Mitarbeiter

 **ZETTL**[®]

Zettl Group



AUTOMOTIVE

Automobilbranche

- Qualitätsdienstleistungen
- Qualitätsmanagement
- Outsourcing-Lösungen
- Digitalisierung



INTERIEUR

Fahrzeugbranche

- Entwicklung
- Erstellung individueller Designs
- Fertigung
- Fahrzeugumbauten



MEDITEC

Medizin-/PSA-Branche

- FFP2-Masken
- OP-Masken
- Infektionsschutzmasken
- Corona Schnell- und Selbsttests

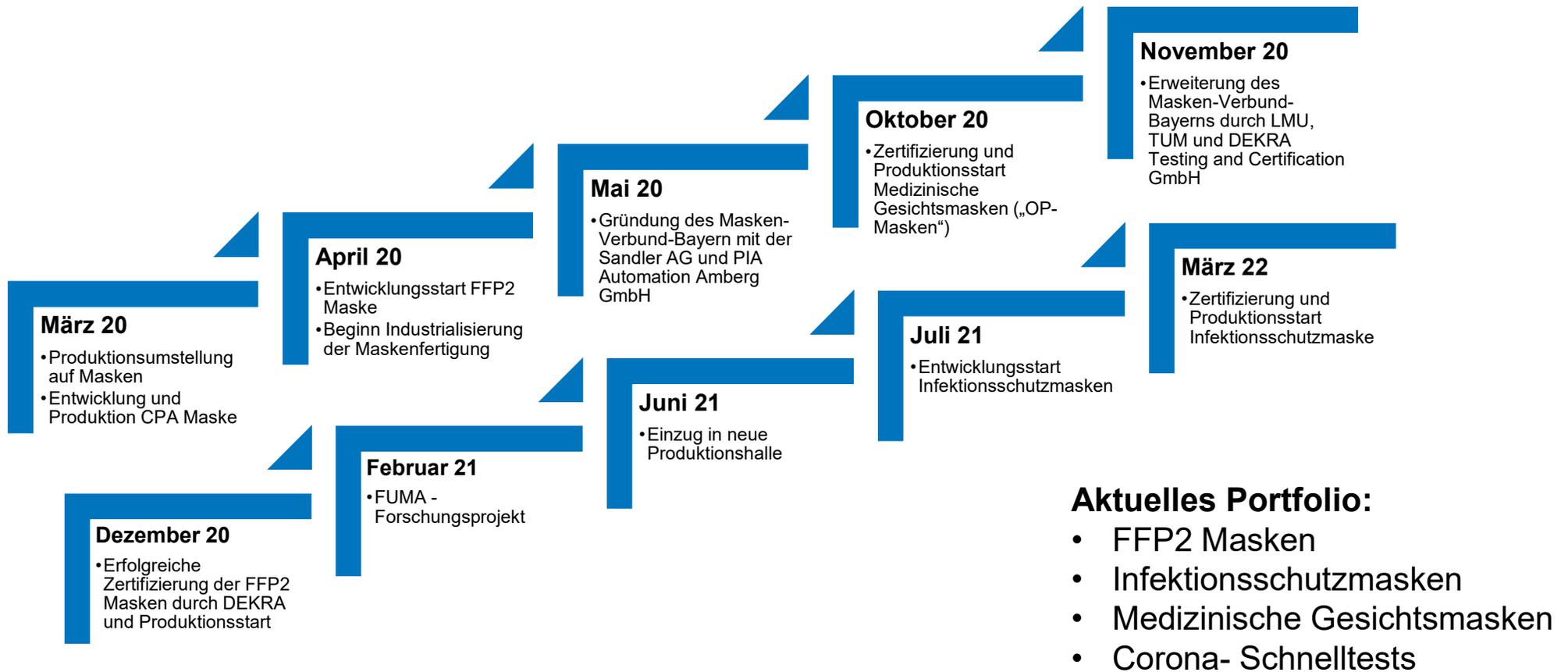


IT-SYSTEME

IT-Branche

- Hosting in bayerischer Cloud
- IT-Sicherheit
- Softwareentwicklung
- IT-Systemhaus

Zettl MEDITEC GmbH



Masken in der Pandemie

Funktionsweise Filtervlies

Passsitz und Dichtigkeit von Masken

Aktueller Stand der Normung

Problemstellung durch Corona

Funktionsweise Filtervlies



Haar*
70 μm

Corona-Virus
0,12 μm

Aerosol-Tropfen
(Husten, Niesen)
5-10 μm

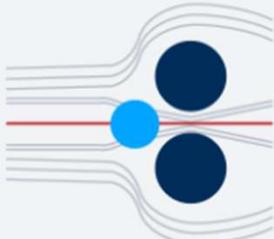
50 μm

Quelle: Reifenhäuser/Reicofil | * Durchschnitt europäische Haare

So bleiben auch kleinste Partikel im Filtervlies hängen

Vier physikalische Mechanismen, bewirken, dass auch winzige Partikel nicht durch das Filtervlies gelangen

Siebeffekt



Große Partikel bleiben zwischen den Fasern hängen.

Trägheitseffekt



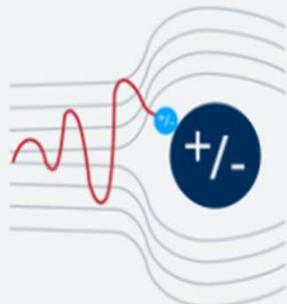
Größere Partikel folgen dem Luftstrom nicht und bleiben an den Fasern haften.

Diffusionseffekt



Sehr kleine Viren folgen dem Luftstrom nicht und haften irgendwann an Fasern an.

Elektrostatik

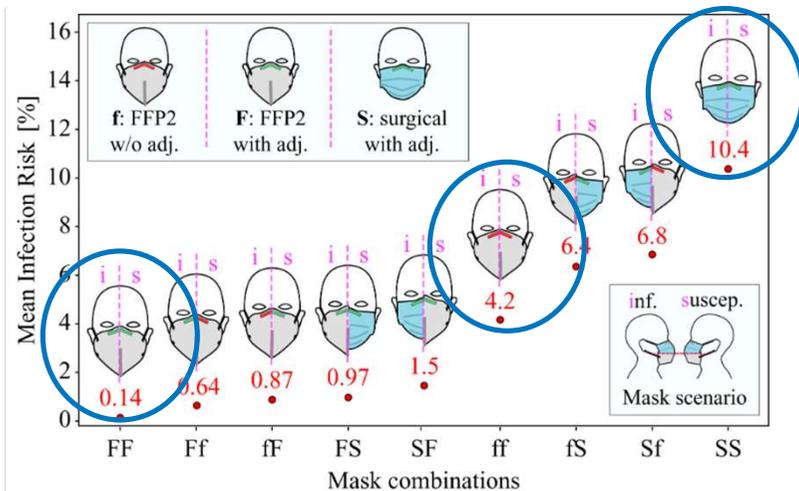


Wie ein Staubtuch hält die elektrische Ladung winzigste Partikel an den Fasern fest.

■ Faser ■ Partikel

Quelle: Reifenhäuser/Reicofil

Passsitz und Dichtigkeit von Masken



Mean risk of infection in mask scenarios with different mask combinations for a duration of 20 min. The horizontal axis shows the combination of masks used by the infectious and susceptible with two characters; the first character corresponds to the type of mask worn by the infectious, and the second character corresponds to that of susceptible. Mask types and fittings are abbreviated as follows: f, FFP2 mask without adjustment (Fig. 2, case i); F, FFP2 mask with adjustment (Fig. 2, case ii); S, surgical mask with adjustment (Fig. 2, case v). Other parameters used for generating results shown in this plot are $f_d = 1.0$, $d_{0,max} = 50 \mu\text{m}$, $w = 4$, viral load $\rho_p = 10^{8.5}$ virus copies per mL, and $ID_{03,21} = 200$.

1. Locker sitzende FFP2 Masken schneiden 2,5x besser ab, als angepasste medizinische Gesichtsmasken ab.
2. Korrekt angepasste FFP2 Masken kann das Infektionsrisiko um Faktor 30 senken.
3. Selbst bei nur einer korrekt angepassten FFP2 ist das Risiko um den Faktor 4-6 niedriger.

angepasste Maske: Masken, bei denen der Nasendraht an die Gesichtskontur angepasst wurde.

Aktueller Stand der Normung und Problemstellung

Medizinische Gesichtsmaske als Medizinprodukt („OP-Maske“, MNS)

- Norm DIN EN 14683: Typ I, II IIR
- Messung der Druckdifferenz (= Atemwiderstand)
- Test auf mikrobiologische Reinheit und
- Zytotoxizität („Medizintests“)
- Bestimmung der bakteriellen Filterleistung
- Keine max. Gebrauchsdauer/Pause notwendig
- „**Spuckschutz-Maske**“

Filterierende Halbmasken zum Schutz gegen Partikel als persönliche Schutzausrüstung

- Norm DIN EN 149: FFP1, FFP2, FFP3
- Messung der Atemwiderstände
- Test auf Filterleistung mit Paraffinöl
- Leckagetest mit Natriumchlorid
- Test auf Dichtsitz
- Laut DGUV Regel 112-190 75 Minuten Gebrauchsdauer, anschließend 30 Minuten Pause
- „**Staubschutz-Maske**“

Aktueller Stand der Normung und Problemstellung

Problemstellung / normative Lücke

- Infektionsgeschehen wird durch biologische Erreger wie Viren, Bakterien und Pilzsporen ausgelöst
- Die Filterleistung von FFP2-Masken wird mit Paraffinöl und NaCl geprüft, nicht mit echten Viren, Bakterien oder Pilzsporen
- Medizinische Gesichtsmasken sind nicht dicht (Leckage)
- Max. Gebrauchsdauer von FFP-Masken von nur 75 Minuten ist in Industrie bzw. Klinikalltag nicht realisierbar
- FFP-Masken werden nicht auf medizinische Tests geprüft wie mikrobiologische Reinheit und Zytotoxizität
- Normung ist aktuell in der Ausarbeitung, Zieltermin 2023

Lösung

- Entwicklung einer dichten Maske (Leckageprüfung nach DIN EN 149)
- Filterleistung wird mit echten Viren, Bakterien und Pilzsporen bestimmt (Bakterien aus DIN EN 14683), neue Testverfahren für Viren und Pilzsporen
- Maske muss deutlich atmungsaktiver werden (DIN EN 14683/DIN EN 149)

DGUV Regel 112-190

Benutzung von Atemschutzgeräten

Nr.	Schutzausrüstungen	Gebrauchsdauer (Minuten) GD	Erholungs-dauer (Minuten) ED	Gebrauchsdauer pro Arbeitsschicht (Minuten) GDS	Eingruppierung nach AMR 14.2 ¹⁾
3.5.4	mit Hitzestress verringern Eigenschaften durch Ventilation des ganzen Körpers mittels zum Körper gerichteter Luftverteilung < 3 kg (Typ 3, Typ 4, Typ 5, Typ 6)	keine Begrenzung			keine
3.5.5	mit Hitzestress verringern Eigenschaften durch Ventilation des ganzen Körpers mittels zum Körper gerichteter Luftverteilung 3 – 5 kg (Typ 3, Typ 4, Typ 5, Typ 6)	210	30	420	2
3.5.6	mit Ventilation nur im Kopfbereich > 5 kg (Typ 3, Typ 4, Typ 5, Typ 6)	120	30	240	3
3.5.7	mit Ventilation des gesamten Körpers < 3 kg (Typ 1c)	180	30	450	1
4 ²⁾	Filtergeräte				
4.1	Filtergeräte ohne Gebläseunterstützung				
4.1.1	Vollmaske mit P1- oder P2-Filter	135	30	420	1
4.1.2	Vollmaske mit P3-Filter oder Gasfilter	120	30	360	2
4.1.3	Vollmaske mit Kombinationsfilter	105	30	300	2
4.1.4	Halb-/Viertelmaske mit P1- oder P2-Filter	150	30	420	1
4.1.5	Halb-/Viertelmaske mit P3-Filter oder Gasfilter	135	30	420	2
4.1.6	Halb-/Viertelmaske mit Kombinationsfilter	120	30	360	2
4.1.7	Partikelfiltrierende Halbmaske ohne Ausatemventil	75	30	360 ¹⁾	1
4.1.8	Partikelfiltrierende Halbmaske mit Ausatemventil	150	30	420	1
4.2	Filtergeräte mit Gebläseunterstützung (≤ 3 kg)				
4.2.1	mit Vollmaske	150	30	420	1
4.2.2	mit Halbmaske	180	30	450	1
4.2.3	mit Haube oder Helm	keine Begrenzung			keine
4.3	Filtergeräte mit Gebläseunterstützung (3–5 kg)				
4.3.1	mit Vollmaske	120	30	420	2

FFP2 Masken nach der DIN EN 149 sind Masken aus dem Arbeitsschutz (PSA) (EU) 2016_425 EU-Verordnung-PSA.

Regel der DGUV (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung) 75 Minuten Gebrauchsdauer, dann 30 Minuten Erholung! Gebrauchsdauer pro Schicht 360 Minuten (6 Stunden)

Quelle: <https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/1011>
vgl. 8.2, Gebrauchsdauertabelle für Partikelfiltrierende Halbmaske ohne Ausatemventil (S. 72)



ZETTL EMENDUS Infektionsschutzmaske



ZETTL EMENDUS-O Infektionsschutzmaske



ZETTL EMENDUS Infektionsschutzmaske

Filterleistung

Filterleistung Surrogat-Coronaviren (FCoV): $x > 98\%$

Filterleistung Staphylococcus aureus: $x > 99,9\%$

Vergleich FFP2 $> 94\%$

Dichtsitz/ Leckage

EMENDUS erfüllt FFP3 (geprüft durch DEKRA)

EMENDUS-O erfüllt FFP2 (geprüft durch DEKRA)

Atemwiderstand

40% weniger als FFP2-Norm

Zertifiziert als Medizinprodukt (DIN EN 14683), Zusatzprüfungen nach der (DIN EN 149) und Filterleistung mit echten Surrogat-Coronaviren bestimmt.

Produktion Zettl
MEDITEC GmbH

Produktion von ZETTL MEDITEC GmbH

- Produktion ausschließlich am Firmenstandort Weng
- Komplette Wertschöpfung der Materialien in Deutschland
- Zertifiziert durch akkreditierte deutsche Prüfstellen
- Normübergreifende Zusatzprüfungen



Produktion von ZETTL MEDITEC GmbH

Auswahl regionaler Lieferanten zur Reduzierung der Transportwege und schnelle und sichere Lieferketten.

Komponente	Distanz
Vliese	226 km
Nasendraht	634 km
Ohrgummi	255 km
Kopfgummi	270km
Verpackungsfolie	563 km
Faltschachtel	7 km
Umkarton	77 km



Wissenschaftliche Kooperationen

Masken-Verbund-Bayern

- FUMA – Verbundforschungsprojekt zur Entwicklung neuer Masken
- Inhalt
 - **Funktionsoptimierte Halbmasken** zum Infektions- und Kontaminationsschutz – Entwicklung von neuen Werkstoffen / Materialien und Produkten, Produktion, Logistik, biologische Schutzwirkung, Verträglichkeit und Kreislauffähigkeit
 - Laufzeit 01.04.2021 bis 30.03.2024
- Projektpartner
 - DEKRA Testing and Certification GmbH
 - Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU)
 - in Kooperation mit dem Institut für Mikrobiologie der Bundeswehr (IMB)
 - PIA Automation Amberg GmbH
 - Sandler AG
 - Technische Universität München (TUM)
 - Campus Straubing
 - Klinikum Rechts der Isar
 - Zettl MEDITEC GmbH



Kooperation Max Planck Institut

Inhalt

Entwicklung einer Infektionsschutzmaske für Erwachsene und Kinder

Schwerpunkt: Leckage am Gesicht (nach Außen und nach Innen),

Filterleistung, Atemwiderstand und CO₂ Rückhalt

Laufzeit 01.10.2021 bis 31.10.2024

MAX PLANCK INSTITUTE
FOR DYNAMICS AND
SELF-ORGANIZATION



Prof. Dr. Dr.h.c. Eberhard Bodenschatz

Direktor Fluidphysik, Strukturbildung und Biokomplexität



Ihr Ansprechpartner

Kim Thomas Offermanns

Bereichsleitung Zettl MEDITEC GmbH

Tel.: +49 (0)8702/94878-237

Mobil: +49 (0)176/10059043

E-Mail: kim.offermanns@zettl-group.com

Website: <https://zettl-meditec.de/>

Shop: <https://shop.zettl-meditec.de/>



Shop



Website



 **ZETTL**[®]