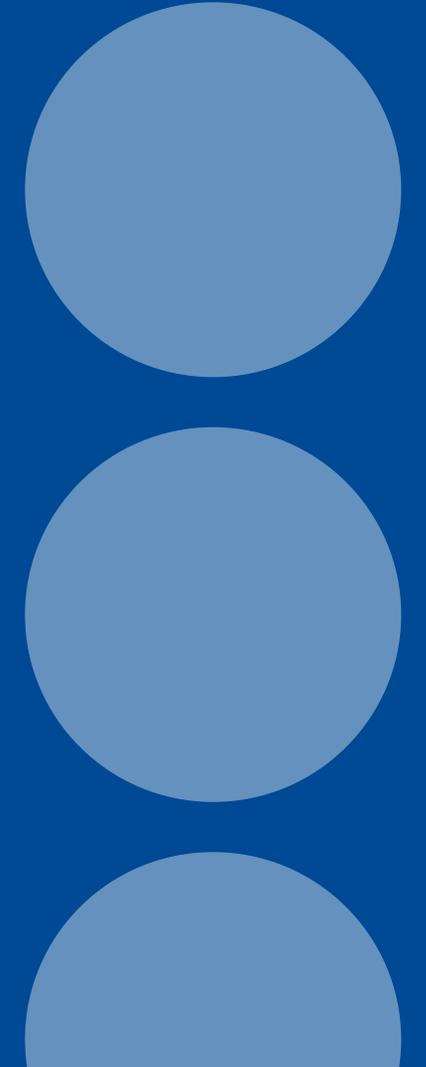


Aktuelle arbeitsmedizinische Aspekte zur SARS-Cov-2-Pandemie

Masken, Tests, Impfungen, AM-Vorsorge

Prof. Dr. med. Jürgen Bünger

BGN, Präventionsausschuss 1/2021, 04.03.2021, online



Masken – Stand des Wissens

- Zahlreiche Studien bestätigen einen positiven Effekt von Masken bei der Verhinderung der Übertragung des Corona-Virus (SARS-CoV-2)
- Dabei ist die Effizienz von **FFP2 > MNS > MNB**
- Maskenpflicht am Arbeitsplatz (SARS-CoV-2-Arbeitsschutzverordnung vom 21.01.2021)
- Beschäftigte klagen über eine schnellere Ermüdung und höhere Beanspruchung durch das Tragen von Masken bei der Arbeit, z.B. durch erhöhte Atemarbeit, CO₂-Rückatmung?
- Negative gesundheitliche Effekte durch das Tragen von Masken?

Maskenübersicht

Mund-Nase-
Bedeckung
(MNB)



Mund-Nase-Schutz /
„medizinische Maske“
(MNS)^{1,2}



Partikelfiltrierende
Halbmaske
(FFP2)^{1,3}



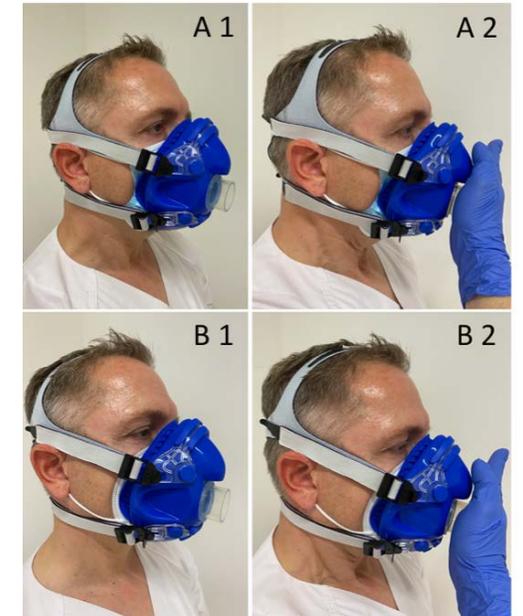
¹ laut § 3 der SARS-CoV-2-Arbeitsschutzverordnung (Corona-ArbSchV) vom 21.01.2021

² zertifiziert nach EN 14683:2014, ³ FFP 2 (Filtering Face Piece), zertifiziert nach EN 149:2001+A1:2009

Belastung von Atemwegen und Kreislauf durch das Tragen von Masken mittels Spiroergometrie

Fikenzer et al. 2020 / Lässig et al. 2020:

- 12 / 14 gesunde, sportliche männliche Probanden (25-38 Jahre)
- Kurzzeitige Maximalbelastung > 270 Watt (Fikenzer et al.)
- Sehr hohe Belastung (200 Watt) über 30 min. (Lässig et al.)
- Maskentypen: OP-Maske (MNS), N95-Maske (\cong FFP2)
- Atemminutenvolumen, maximale Sauerstoffaufnahme und Tragekomfort vermindern sich signifikant bei beiden Masken bei FFP2 (N95, ffpm) stärker als bei OP-Maske (MNS, sm)



Quelle: Fikenzer et al. 2020

Ergebnisse: Masken steigern unter sehr hohen körperlichen Belastungen die Atemarbeit und die Herz-Kreislauf-Beanspruchung.

Studie zur Belastung von Atemwegen und Kreislauf durch das Tragen von Masken mittels Ergometrie

Georgi et al. 2020:

- 24 gesunde Probanden (46% männlich, 45 Jahre)
- Kurze (3 min.) ergometrische Belastung: 50, 75, 100 Watt
- Maskentypen: Stoff-Maske (MNB), OP-Maske (MNS), FFP2-Maske
- Geringer Anstieg des CO₂-Partialdrucks bei allen Masken
Leichter Abfall der Sauerstoffsättigung nur bei FFP2
Kein Einfluss auf Atem- und Herzfrequenz oder Blutdruck



Ergebnisse: **Masken führen zu einer messbaren, jedoch gesundheitlich nicht relevanten Änderung der Blutgase. Die gemessenen Vitalparameter werden nicht beeinflusst.**

Untersuchungsschema (4 Studienabschnitte pro Proband)

Basisuntersuchung

Arztgespräch, körperliche Untersuchung, Blutabnahme
Ermittlung der individuellen Belastung, Lungenfunktionsmessung, etc.

Spiroergometrie

(4 Untersuchungen/Masken)



Ergometrie

(4 Untersuchungen/Masken)



Arbeitsplatzmessung

(4 Untersuchungen/Masken)



Spiroergometrische Belastungsuntersuchung

Unter der Maske:

- PaCO₂
- Temperatur
- Luftfeuchtigkeit...

Filtermaterial:

- Durchfeuchtung...

Atemwege und Lunge:

- Atemfrequenz
- Atemminutenvolumen
- Diffusionskapazität...



Subjektives Empfinden:

- Maskentragegefühl-FB
- Symptom-FB
- Anstrengungsempfinden

Blut-Gas-Analyse:

- PaO₂
- PaCO₂
- pH...

Herz-Kreislauf-System:

- Herzfrequenz
- Blutdruck...

Spiroergometrie „Maskenadapter“

Fikenzer et al. 2020



IPA-Masken-Studie



Vorteil:

Bei identischen Versuchsbedingungen ist der Probanden- und Untersuchereinfluss minimiert (Studiendesign IPA: **Doppelblind-Studie**)

Ergometrische Belastungsuntersuchung

Unter der Maske:

- PaCO₂
- Temperatur
- Luftfeuchtigkeit...

Filtermaterial:

- Durchfeuchtung...

Atemwege und Lunge:

- Atemfrequenz



Subjektives Empfinden:

- Maskentragegefühl-FB
- Symptom-FB
- Anstrengungsempfinden

Blut-Gas-Analyse:

- PaO₂
- PaCO₂
- pH...

Herz-Kreislauf-System:

- Herzfrequenz
- Blutdruck...

Arbeitsplatzmessung über 4 Stunden

Unter der Maske:

- PaCO₂
- Temperatur
- Luftfeuchtigkeit...

Filtermaterial:

- Durchfeuchtung...

Atemwege und Lunge:

- Atemfrequenz



Subjektives Empfinden:

- Maskentragegefühl-FB
- Symptom-FB
- Anstrengungsempfinden

Blut-Gas-Analyse:

- PaO₂
- PaCO₂
- pH...

Herz-Kreislauf-System:

- Herzfrequenz
- Blutdruck...

Aktueller Stand (Zwischenauswertung nach 20 Probanden)

Untersuchungsmethoden	Basis	Spiroergometrie	Ergometrie	Arbeitsplatz
Lungenfunktionsmessung	😊 20/20	∅	∅	∅
Spiroergometrie/Ergometrie	😊 20/20	😊 20/20	😐 14/20	😐 1/20
Atemfrequenz/Herzfrequenz	😊 20/20	😊 20/20	😐 14/20	😐 1/20
Blut-Gas-Analyse	∅	😊 20/20	😐 14/20	😐 1/20
Kapnometrie (CO ₂ -Messung unter der Maske)	∅	😊 20/20	😐 14/20	😐 1/20
Luftfeuchtemessung (unter der Maske)	∅	😊 20/20	😐 14/20	😐 1/20
Temperaturmessung (unter der Maske)	∅	😊 20/20	😐 14/20	😐 1/20
Fragebogen Symptom-Checkliste	∅	😊 20/20	😐 14/20	😐 1/20
Fragebogen Masken-Tragekomfort	∅	😊 20/20	😐 14/20	😐 1/20
Wiegen der Masken-“Filter“ (Feuchte)	∅	😊 20/20	😐 14/20	😐 1/20
Neuropsychologischer Test	∅	∅	∅	😐 1/20

Tests: Polymerasekettenreaktion (*Polymerase Chain Reaction, PCR*)

Goldstandard zum quantitativen Nachweis von SARS-CoV-2

Direkter Nachweis der Erbsubstanz des Virus (RNA)

Analyse der Proben in Speziallaboren

Sensitivität = falsch negative Ergebnisse: < 1%

Spezifität = falsch positive Ergebnisse: < 1%

PCR-Schnelltests: wie PCR-Tests

deutlich vereinfacht, etwas ungenauer

Analyse unabhängig von Laboren möglich

Tests: PoC-Antigen-Schnelltests

Weisen Proteine an der Oberfläche des Virus nach.
müssen bestimmte Testkriterien erfüllen.
ähnlich einem Schwangerschaftstest.
Von geschultem Personal durchzuführen.

Sensitivität = falsch negative Ergebnisse: **< 20%**
Spezifität = falsch positive Ergebnisse: **< 3%**

BfArM-Liste der Antigen-Tests zum direkten Erregernachweis von SARS-CoV-2

Stand 01.03.2021: 208 Tests, davon 58 im Paul-Ehrlich-Institut (PEI) validiert.

Tests: PoC-Antigen-Selbsttests

Identisch zum Antigentest, Handling nochmals vereinfacht
Material wird selbst entnommen und der Test selbst durchgeführt.

Bislang zugelassen (Stand 01.03.2021):

CLINITEST Rapid COVID-19 Self-Test (BfArM AT 001/20; Siemens Healthcare/Healgen Scientific)

Rapid SARS-CoV-2 Antigen Test Card (BfArM AT 116/20; Xiamen Boson Biotech Co.)

LYHER® Covid-19 Antigen Schnelltest (Nasal) (BfArM AT 011/20; Hangzhou Laihe Biotech Ltd.)

SARS-CoV-2 Rapid Antigen Test (BfArM AT 004/20; SD BIOSENSOR, INC.)

„Gebrauchsanweisung“ des RKI:

Epidemiologisches Bulletin

8 | 2021

25. Februar 2021 (online vorab)

< 3 > ☰

**Was ist bei Antigentests zur Eigenanwendung (Selbsttests)
zum Nachweis von SARS-CoV-2 zu beachten?**

Teststrategie

- Gesundheitsminister Jens Spahn:

Mittlerweile gibt es ausreichend Schnelltests, jetzt sind auch die ersten Selbsttests zugelassen worden. Das wird uns mehr Sicherheit geben.

Die Teststrategie soll bei der Ministerpräsidentenkonferenz am 3. März besprochen werden.

- Was braucht es?

Klare Hinweise und Regeln für die Betriebe, z. B. für Gastronomie

- Was macht die DGUV?

Einrichtung einer UAG „Schnelltests“

Auswahlkriterien, Nutzen und Grenzen, Teststrategien, juristische Aspekte

Impfungen

• Zugelassene Impfstoffe

Wirksamkeit in Phase 3-Studien

BNT162b2	mRNA	Deutschland	<i>BioNTech/Pfizer</i>	ca. 95%
MRNA-1273	mRNA	USA	<i>Moderna</i>	ca. 95%
AZD1222	Vektor	UK, Schweden	<i>AstraZeneca</i>	ca. 70%

Schutz vor Krankenhauseinweisung: *AstraZeneca* 94%, *BioNTech* 85% (nach Einzeldosis)

Sicherheit:

Generell sind Impfungen sehr sicher.

Schwere Impfwirkungen und Langzeitfolgen sind extrem selten.

Sie liegen bei den lange bekannten Impfstoffen bei 1:100.000 oder niedriger.

Es gibt keine Hinweise auf höhere Zahlen bei SARS-CoV-2-Impfstoffen.

Impfreaktionen, wie Schmerz und Rötung an der Einstichstelle, Kopf- und Gliederschmerzen, Unwohlsein und leichtes Fieber sind Ausdruck der gewollten Immunreaktion und klingen in der Regel nach ein bis zwei Tagen ab.

Impfungen

AstraZeneca AZD1222	BioNTech BNT162b2	Moderna mRNA-1273
<ul style="list-style-type: none"> – L-Histidine – L-Histidine Hydrochlorid Monohydrat – Magnesiumchlorid Hexahydrat – Polysorbat 80 ← – Äthanol – Saccharose – Natriumchlorid – Dinatrium-EDTA-dihydrat – Wasser zu Injektionszwecken 	<ul style="list-style-type: none"> – ((4-Hydroxybutyl) azandiyl) bis (hexan-6,1-diyl) bis (2-hexyldecanoat) (ALC-0315) – 2-[(Polyethylenglykol)-2000]-N,N-ditetradecylacetamid (ALC-0159) ← – 1,2-Distearoyl-<i>sn</i>-glycero-3-phosphocholin (DSPC) – Cholesterol – Kaliumchlorid – Kaliumdihydrogenphosphat – Natriumchloride – Dinatriumhydrogenphosphatdihydrat – Saccharose – Wasser zu Injektionszwecken 	<ul style="list-style-type: none"> – SM-102, 1,2-Dimyristoyl-rac-glycero-3-methoxypolyethylenglykol-2000 [DMG-PEG2000] ← – Cholesterol – 1,2-Distearoyl-<i>sn</i>-glycero-3-phosphocholin (DSPC) – Trometamol ← – Essigsäure – Natriumacetat – Saccharose

Worm et al. (2021) Praktische Empfehlungen zur allergologischen Risikoabschätzung der COVID-19-Impfung. *Allergologie* 44, 2/2021, S. 95 - 99

Impfungen

Impfung aus allergologischer Sicht aktuell unbedenklich	Impfung in erhöhter Risikobereitschaft* bzw. vorherige allergologische Abklärung	Keine Impfung gemäß Fachinformation und aus allergologischer Sicht
<ul style="list-style-type: none"> – Allergisches Asthma – Allergische Rhinokonjunktivitis – Atopisches Ekzem (Neurodermitis) – Nahrungsmittelallergie – Insektengiftallergie – Allergisches Kontaktekzem – Urtikaria – Arzneimittelexanthem in der Vorgeschichte – Lokalreaktionen nach Impfungen 	<ul style="list-style-type: none"> Ärztlich behandelte Anaphylaxie <ul style="list-style-type: none"> – im Rahmen einer Impfung oder medizinischer Maßnahmen wie Koloskopie, operativer Eingriff in Allgemeinanästhesie – nach Medikamenteneinnahme wiederholt Reaktionen – unklarer Genese 	<ul style="list-style-type: none"> Frühere schwere allergische Reaktion auf einen oder mehrere Inhaltsstoffe des Impfstoffes

Worm et al. (2021) Praktische Empfehlungen zur allergologischen Risikoabschätzung der COVID-19-Impfung. Allergologie 44, 2/2021, S. 95 - 99

Arbeitsmedizinische Beratung und Vorsorge

- ✓ Betriebsärzte sind gehalten, die ärztliche Untersuchungstätigkeit in ihrer Praxis auf dringend erforderliche Termine zu reduzieren.
- ✓ Betriebe müssen weiter arbeitsmedizinische Vorsorge gewährleisten. Fristen für das Angebot oder die Veranlassung von Vorsorge nach der Arbeitsmedizinischen Regel (AMR 2.1) behalten ihre Geltung.
- ✓ AfAMed: Betriebsärztliche Aufgaben in Zeiten der Pandemie
Beratung des Arbeitgebers, Impfungen!?, Telemedizin, Hygienemaßnahmen
- ✓ Vorsorgeanlass der ArbMedVV "Tätigkeiten, die das Tragen von Atemschutzgeräten der Gruppe 1 erfordern,,
Personen, die eine FFP2-Maske tragen, ohne dass die Gefährdungsbeurteilung dies ergibt, fallen nicht unter den Vorsorgeanlass.

Ad hoc-Forschungsaktivitäten des IPA zu SARS-CoV-2

- **IPA-Maskenstudie** zu kardiopulmonalen Belastungen und gesundheitlichen Beeinträchtigungen bei der Arbeit
- Erforschung und Umsetzung Corona-spezifischer Sicherheitsstandards und **branchenspezifischer Unterschiede** von psychischen Belastungen
- Entwicklung **quantitativer Tests** zum Nachweis von Antikörpern gegen SARS-CoV-2-Antigene
- Validierung von kommerziellen Antikörper-Tests



Ad hoc-Beratungs- und Dienstleistungsaktivitäten SARS-CoV-2

- Medizinisch wissenschaftliche Beratung rund um die Themen „Masken“, „Impfen“, und „Testen“
- Literaturrecherche zur Effektivität von Gesichtsmasken bei der Verhinderung von Atemwegsinfektionen
- Mitarbeit im GUV-Steuerkreis SARS-CoV-2, der AG Bildungswelt, AG Arbeitswelt, UAG Impfen, KOBAS
 - Einbringen arbeitsmedizinischer/epidemiologischer Expertise
 - Laufende Literaturrecherchen zur Epidemiologie von SARS-CoV-2 in Bildungseinrichtungen und Ergebnisberichte
 - Empfehlungen und Stellungnahmen für DGUV/UVT