

**BGIA**



Institut für Arbeitsschutz der  
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

# Influenza-Pandemieplanung

## Fachtagung des BsAfB und des NLGA

### Atemschutz im Pandemiefall

Peter Paszkiewicz, Hans-Ulrich Tobys  
BGIA - Institut für Arbeitsschutz der DGUV

# OP MNS Studien 1995 und 2005

- **Problem:** Bedrohung durch Epidemien (Vogelgrippe, SARS)

OP Mund-Nasenschutz wird häufig als Atemschutz verwendet

- **Fakten:**

- ☞ Keine Zulassung für OP MNS innerhalb der EU gefordert
- ☞ Wissensdefizite um die Schutzwirkung von OP MNS
- ☞ Mechanismen der Übertragung sind uneindeutig
- ☞ Keine Dosis-Wirkungsbeziehung

- **Aktivitäten:** BGIA Studie mit OP MNS aus 1995 und 2005

**Ist die Verwendung von OP MNS als Atemschutz sicher?**

# Übertragungswege von Influenza

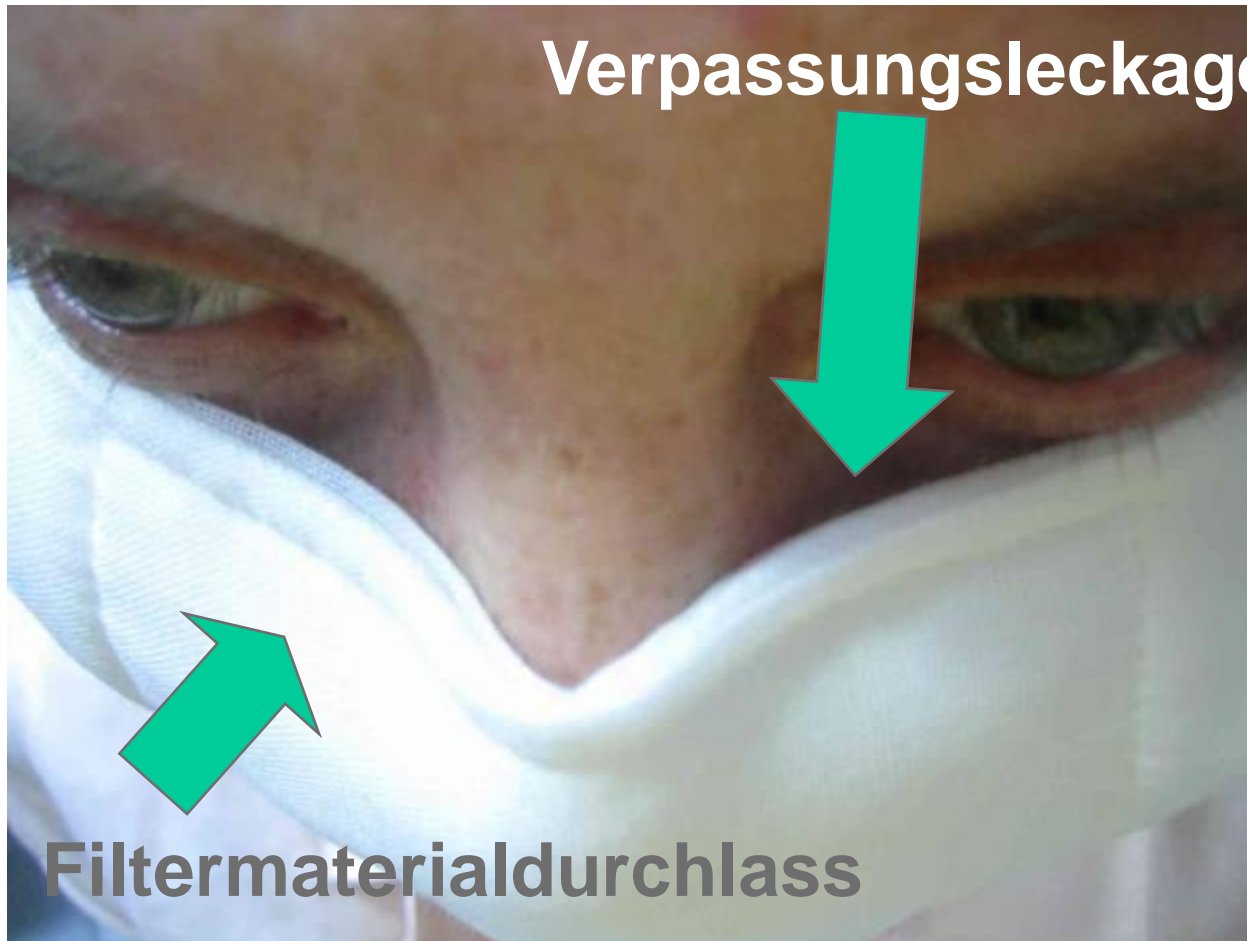
- Übertragung “nur” durch große Tröpfchen (3m Reichweite)?  
⇒ archaische Annahme
- Kontroverse Diskussion in der Literatur weist auf einen Beitrag durch fein dispergierte Partikel hin (Viren assoziiert an kleinsten Tröpfchen)
- ↪ Fein dispergierte Viren bzw. Viren an kleinen und größeren Tröpfchen (polydisperse Verteilung)  
= Aerosolübertragung + „Hustenstoß“

## Werbung: Filtereffizienz > 99,9%

ERKÄLTUNG•GRIPP  
E Elektrostatisches  
Filter scheidet 99.9%  
Pollen/Staub ab



**Gesamtleckage = Verpassungsleckage + Filterdurchlass**



# BGIA Studiendesign

Prüfung von OP MNS nach dem Europäischen Standard für filtrierende Halbmasken EN 149(2001):

- **Atemwiderstand**
- **Filtermaterialpenetration (NaCl)**
- **Gesamtleckage**

Die Partikelverteilung des NaCl-Testaerosols umfasst die Größenordnung von Viren und Bakterien

# Partikelgrößenverteilung des Test Aerosols

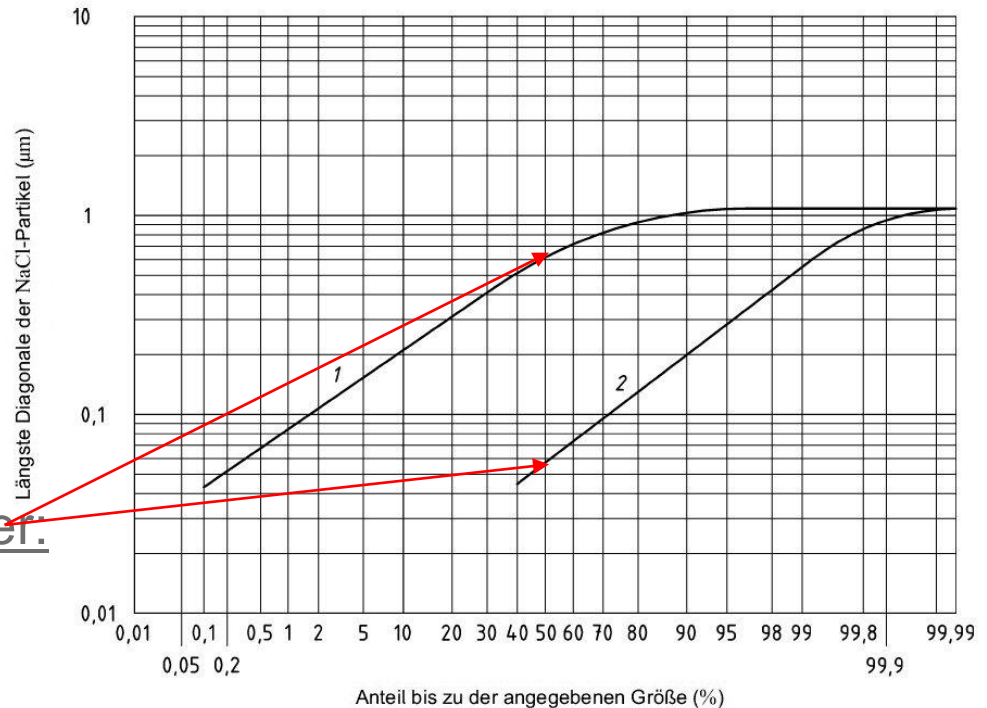
Partikelgrößenverteilung  
 von NaCl-Aerosol

Kurve 1= Massenverteilung  
 Kurve 2= Anzahlverteilung

## Mediane Partikeldurchmesser:

$D_{50\text{-Massen}} = 0,6 \mu\text{m}$

$D_{50\text{-Azahl}} = 0,06 \mu\text{m}$



NaCl-Prüfaerosol  
 Größenverteilung, erzeugt durch Zerstäuben einer 1%igen NaCl-Lösung bei 3,45 bar  
 1 Masse  
 2 Anzahl

Quelle: DIN EN 143:2000

# Durchlassgrad als Funktion des Partikeldurchmessers

$E$  = Abscheidegrad

$P$  = Penetration

$d_p$  = Partikeldurchmesser

## Anströmgeschwindigkeit:

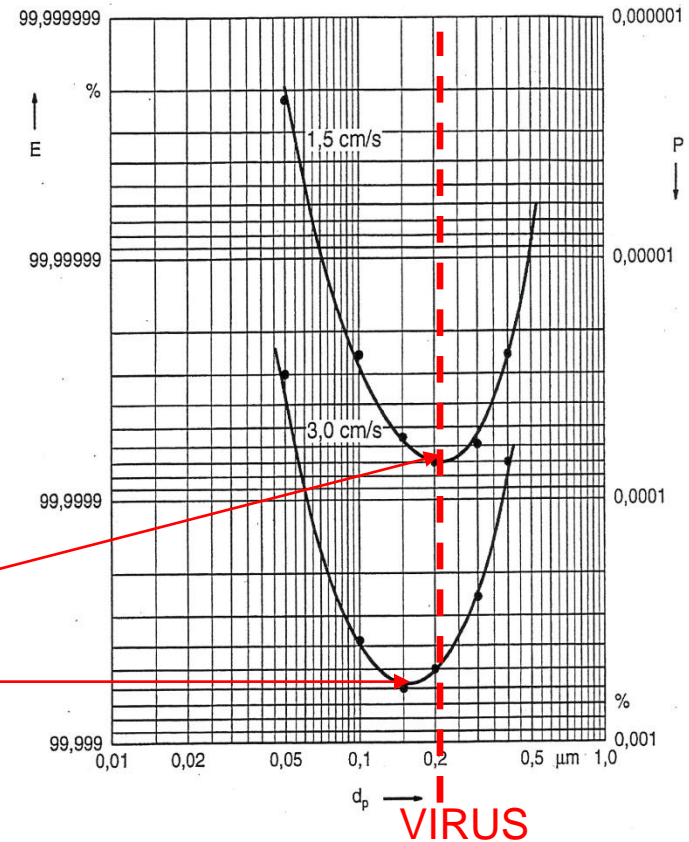
ca. 8 cm/s @ 95 l/min

ca. 2,5 cm/s @ 30 l/min

MPPS

(Most Penetrating Particle Size)

Quelle: DIN 1822



Fraktionsabscheidegrad  $E$  und Fraktionsdurchlaßgrad  $P$  eines Hochleistungs-Schwebstofffiltermediums als Funktion des Partikeldurchmessers  $d_p$  für zwei verschiedene Filtermediumgeschwindigkeiten (Beispiel)

# BGIA Prüfstand zur Leckagemessung

Prüfaerosol: NaCl

Geschw. [v]: 6 km/h

Übungen:

Stehen

Gehen + Kopfdrehen

Gehen + Kopfnicken

Gehen + Sprechen

Gehen

Probenahme: 2 min/Übung

Testdauer: 20 min

Simulierte Arbeitsbelastung:

**Mittelschwere Arbeit**



# Prüfkammer zur Leckagemessung

## Die Prüfkammer

Probandin mit zur Leckagemessung  
präpariertem medizinischen  
Mund-/Nasenschutz

$$TIL = C_i / C_a \times 100 \quad (\%)$$

TIL = Gesamtleckage

$C_i$  = Konz. innerhalb Maske

$C_a$  = Kammerkonzentration



## Ergebnisse der BGIA Studie von 1995

- Abscheidegrad von Filtermedien im Bereich von 6% to 87%

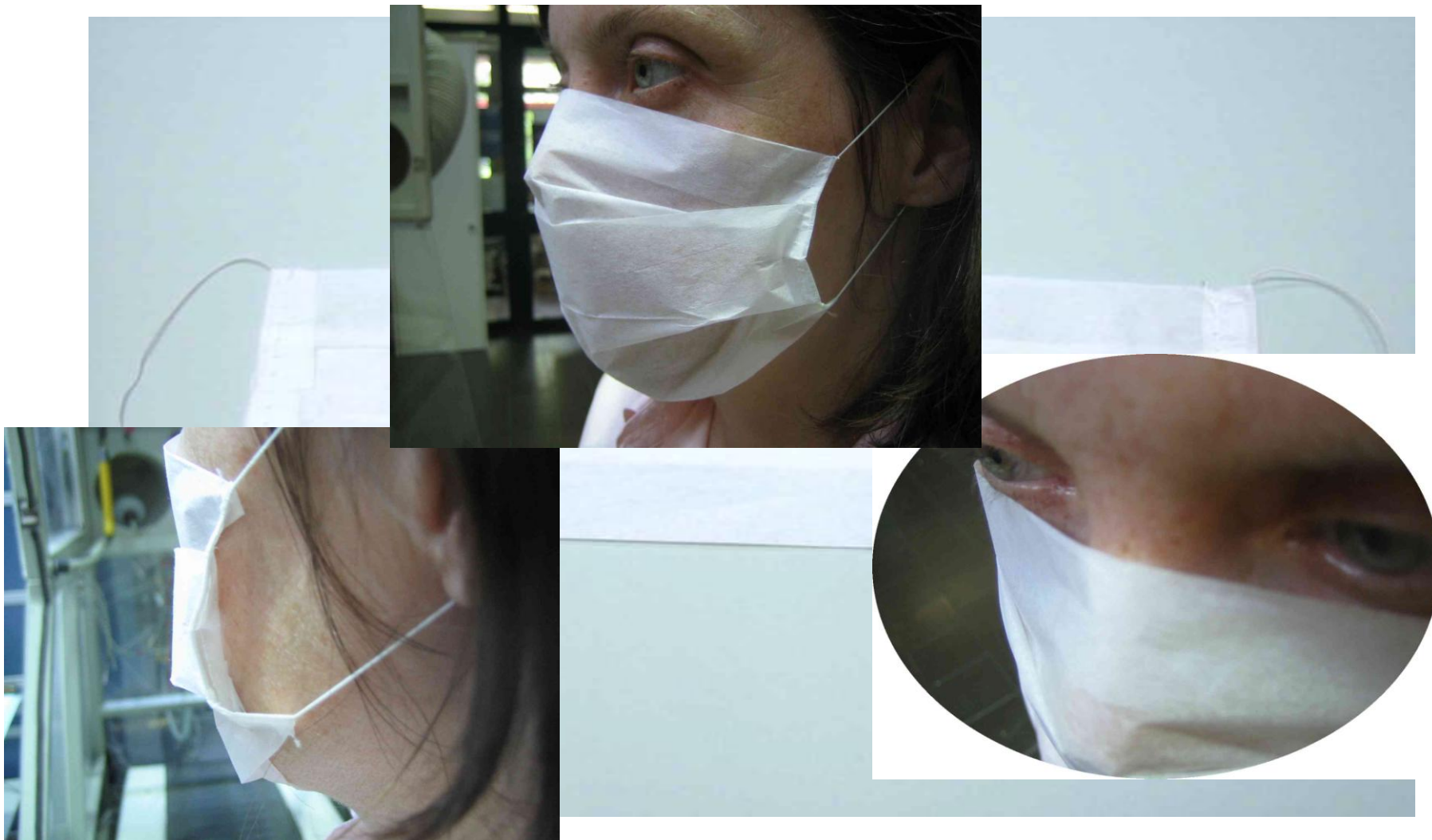
**Dies bedeutet:** Zwischen 94% und 13% aller Partikel konnten das Filter-material durchdringen

**Werbeslogan: *Filtereffizienz > 99%***

- Ein hoher Wirkungsgrad ist nicht gemessen worden
- Gerade zwei von elf Typen in der Untersuchung bestehen die Anforderungen der EN 149 für eine Partikel filtrierende Halbmaske der niedrigsten Leistungsstufe (FFP1) bezüglich der Penetration und Leckage



# Papiermaske "F"

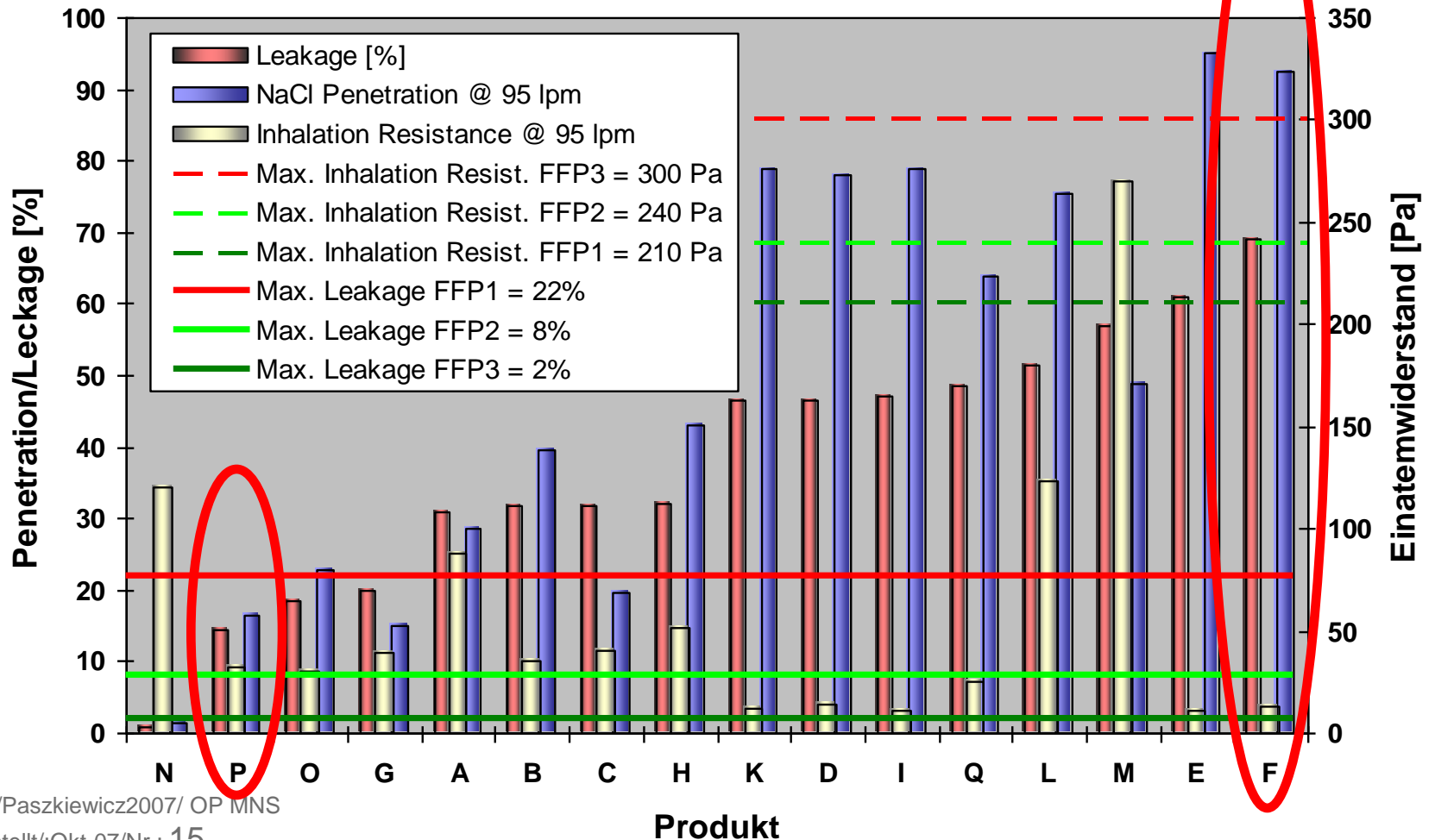


# Produkt "P"



# Gesamtleckage & Penetration @ 95 lpm

## Testergebnisse auf Basis der EN 149:2001



## Abschätzung der Gesichts- bzw. Verpassungsleckage

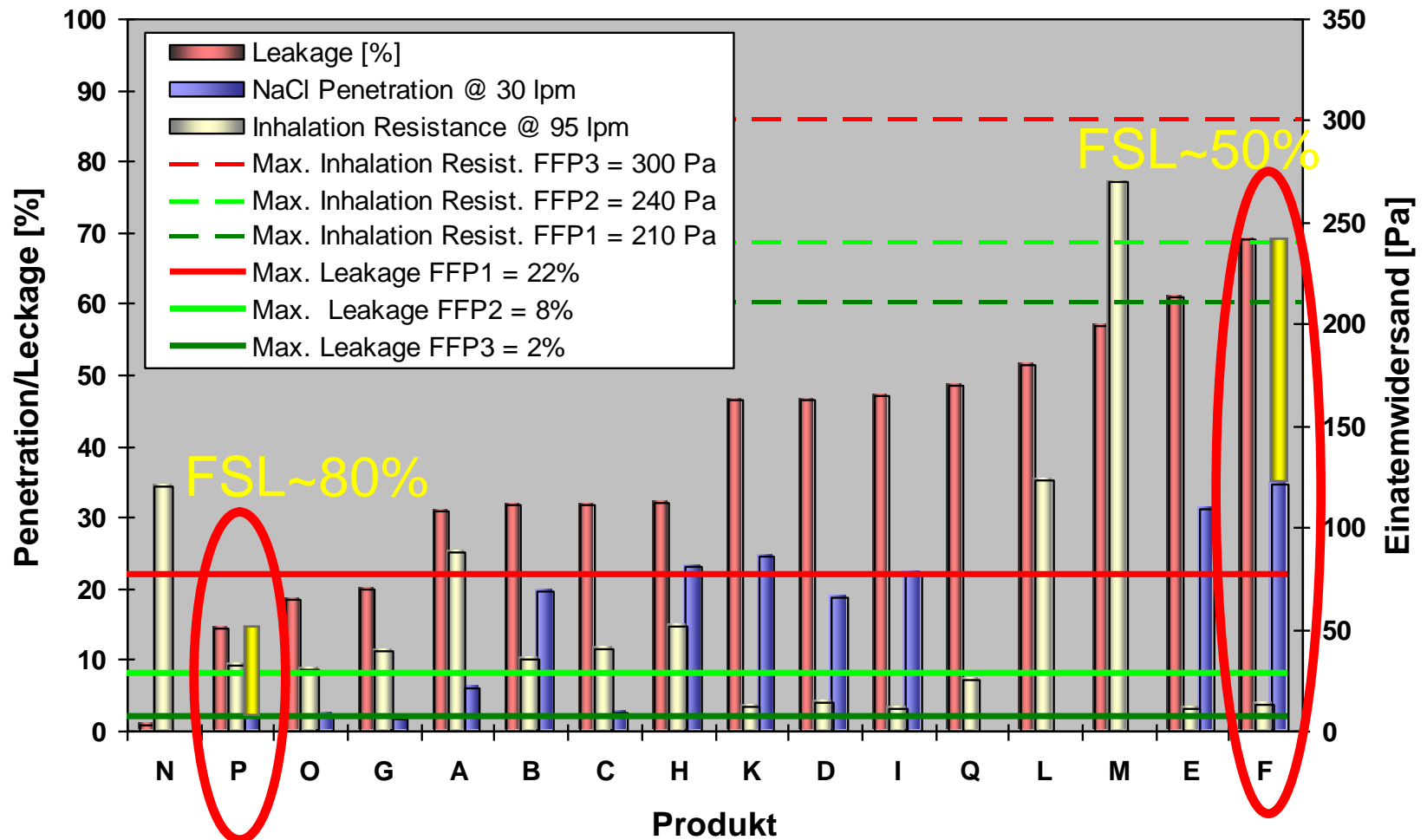
- Annahme:

$TIL = (\text{Gesichtsleckage} + \text{Penetration}) @ 30 \text{ lpm}$

**Gesichtsleckage** =  $(TIL - \text{Penetration}) @ 30 \text{ lpm}$

# Leckage & Penetration @ 30 lpm

## Prüfergebnisse auf Basis von EN 149:2001



## OP-Mundschutz - BGIA Studie von 2005

- Die aktuelle Studie **bestätigt** die Ergebnisse der früheren **Studie aus 1996**
- **Lediglich 3 der 16 Masken** erfüllen die Anforderungen der EN 149 bzgl. Filterabscheidegrad und Gesamtleckage. Zwei Produkte erfüllen das FFP1-Niveau, eines erreicht FFP2.
- Die Anpassung (Fit) des Produktes an das Gesicht des Trägers ist der entscheidene Faktor, die sog. **Verpassungsleckage**

## Fazit

- Die Bezeichnung „OP Mund-Nasenschutz“ umfasst sehr einfache, ineffiziente und schlecht sitzende Papiermasken wie auch mehrlagige, hoch effizient filternde Masken mit geringer Gesamtleckage
- Die Mehrzahl der marktüblichen Produkte bietet keinen ausreichenden Schutz der Atemwege gegen Luft übertragene Krankheitserreger

## Umsetzung

Ausgabe: Dezember 2006

Beschluss des Ausschusses für Biologische Arbeitsstoffe (ABAS)	<b>Arbeitsschutz beim Auftreten von nicht impfpräventabler Influenza unter besonderer Berücksichtigung des Atemschutzes</b>	<b>Beschluss 609</b>
---	---	--------------------------

### 5.4.3.1 Verwendung von FFP1-Masken und Mund-Nasen-Schutz (MNS)

Bei Kontakt zu Verdachtsfällen: **FFP1-Masken**

>> Für den Fall, dass während einer Pandemie nicht genügend zertifizierte Atemschutzmasken zur Verfügung stehen, wird der Einsatz von solchen MNS-Produkten empfohlen, die die wesentlichen Kriterien einer FFP1-Maske (Filterdurchlass, Gesamtleckage und Atemwiderstand) erfüllen, auch wenn sie nicht nach PSA-Richtlinie [19] zertifiziert sind. <<

## Zukünftige Aktivitäten

- BGIA Angebot:

A) Vollprüfung & EG Zulassung nach PSA Richtlinie

oder alternativ

B) Prüfung gegen die essenziellen Anforderungen der EN 149

⇒ POSITIVLISTE

- Verbesserung des EU Standards für OP MNS

- Bewertung und Zulassung von OP MNS bei Nutzung zum Schutz der Atemwege



Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!

Kontakt:

[peter.paszkievicz@dguv.de](mailto:peter.paszkievicz@dguv.de)