Strahlenschutzkommission

Geschäftsstelle der
Strahlenschutzkommission
Postfach 12 06 29
D-53048 Bonn

http://www.ssk.de

Schutzstrategien bei Nuklearwaffeneinsatz

Verwendung von Atemschutzmasken zum Schutz der Bevölkerung bei Explosion nuklearer Waffen

Empfehlung der Strahlenschutzkommission

Verabschiedet in der 323. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 03. Februar 2023, revidiert in der 327. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 12. September 2023

Angesichts der gestiegenen Bedrohung durch mögliche Nuklearwaffeneinsätze in Europa wurde die Strahlenschutzkommission (SSK) vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) beauftragt, geeignete Schutzmaßnahmen zu überprüfen. Im vorliegenden Dokument werden Empfehlungen zur Verwendung von Atemschutzmasken dargelegt.

Die SSK hat bereits 2019 eine Empfehlung zur Verwendung partikelfiltrierender Halbmasken im Notfallschutz herausgeben (SSK 2019). Dabei stand der Schutz vor der Aufnahme von radioaktivem Iod in die Schilddrüse infolge von Kernkraftwerksunfällen im Vordergrund. Die damalige Empfehlung befasste sich damit, ob und unter welchen Umständen das Instrumentarium der frühen Schutzmaßnahmen (Evakuierung, Aufenthalt in Gebäuden und Iodblockade[1]) um die Anwendung von handelsüblichen partikelfiltrierenden Halbmasken (im Folgenden FFP-Masken genannt) erweitert werden sollte. FFP-Masken schützen vor wässrigen und öligen Aerosolen, Feinstaub sowie Rauch, jedoch nicht vor Gasen. Radioiod kann bei Kernkraftwerksunfällen im ungünstigen Fall bis zu 90 % gasförmig freigesetzt werden.

Nach DIN EN 149 (DIN EN 149:2009-08) müssen FFP 3- oder FFP 2-Masken einen Medien-Durchlass von kleiner 1 % (FFP 3) bzw. kleiner 6 % (FFP 2) gegenüber partikelförmigen Schadstoffen aufweisen. Die Gesamtleckage darf im Falle von FFP 3-Masken den Wert von 2 % und bei FFP 2-Masken den Wert von 8 % nicht übersteigen. Ein Ausatemventil erleichtert das Atmen, wirkt sich jedoch nicht auf die Schutzwirkung der Maske für den Träger aus. Hinsichtlich des Befestigungssystems und der dadurch vermeidbaren Leckage bietet eine hinter dem Kopf verlaufende, einstellbare „Kopfbänderung“ Vorteile gegenüber weit verbreiteten Ohrschlaufen. Gegenüber medizinischen Masken (OP-Masken) ist die Schutzwirkung von FFP 2- und FFP 3-Masken auch wegen der abschließenden Passform deutlich höher.

Wenn mit partikelgetragener Radioaktivität zu rechnen ist (z. B. während des Durchzugs einer radioaktiven Wolke bei Kernkraftwerksunfällen), wurden FFP 3-Masken für Einsatz- und Hilfskräfte, die in der Benutzung von FFP 3-Masken ausreichend unterwiesen sind, von der SSK 2019 als sinnvolle Schutzmaßnahme bewertet. Für Jugendliche und Erwachsene der allgemeinen Bevölkerung wurde der zusätzliche Einsatz von FFP-Masken bei bestehenden Schutzmaßnahmen „Aufenthalt in Gebäuden“ und „Iodblockade“ nicht empfohlen, da die zusätzliche Schutzwirkung wegen des fehlenden Schutzes vor gasförmig freigesetztem radioaktiven Iod als vernachlässigbar bewertet wurde. Außerdem wurde darauf hingewiesen, dass es für die besonders schutzbedürftigen Kleinkinder und Kinder in Europa keine qualifizierten FFP-Masken gebe. Im Handel frei erhältliche Masken könnten in ihrer Schutzwirkung nicht verlässlich eingeschätzt werden. Außerdem könne nicht damit gerechnet werden, dass Kinder solche Atemschutzmasken über längere Zeit anforderungsgemäß tragen würden (SSK 2019).

Die SSK hat die Verwendung von Atemschutzmasken zum Schutz der Bevölkerung spezifisch für die Lage nach Explosion nuklearer Waffen neu bewertet. Hier ist bei einer bodennahen Detonation einer Nuklearwaffe mit einem hohen Anteil an partikelgebundener Radioaktivität zu rechnen. Bei der Bewertung des Einsatzes von Atemschutzmasken wurde auch berücksichtigt, dass die COVID-19-Pandemie seit 2020 dazu geführt hat, dass FFP 2- und z. T. auch FFP 3-

[1] Unter einer Iodblockade versteht man die vorbeugende Einnahme von stabilem (d. h. nicht-radioaktivem) Iod. Sie dient dazu, nach einer starken Freisetzung von radioaktivem Iod, z. B. bei einem Nuklearunfall, die Aufnahme von radioaktivem Iod in die Schilddrüse zu vermeiden und damit die Entstehung von Schilddrüsenkrebs zu verhindern. Die Einnahme erfolgt gewöhnlich in Form von so genannten „Iodtabletten“.

Masken überall erhältlich sind, in Haushalten weit verbreitet sind und die Bevölkerung Erfahrung mit diesen Masken gesammelt hat. Dies gilt auch für Kinder und Jugendliche älter als sechs Jahre, aber nur mit Einschränkungen für Kleinkinder.

Bei der Explosion nuklearer Waffen spielt die Aufnahme von gasförmigem radioaktivem Iod eine untergeordnete Rolle. In von einem Fallout betroffenen Gebieten dominiert die externe Dosis durch kurzlebige Nuklide das Expositionsgeschehen, weswegen die Verminderung der externen Exposition durch Aufsuchen von Innenräumen in den ersten 24 Stunden bis 48 Stunden die vordringlichste Schutzmaßnahme ist. Generell trägt die Exposition durch Inhalation bei Fallout nur in geringem Maße zur erwarteten Gesamtdosis bei. Durch das Tragen von FFP 2- oder FFP 3-Masken kann jedoch die Exposition gegen partikelförmige und lungengängige Radionuklide reduziert werden, so dass diese für Erwachsene, Kinder ab sechs Jahren und Jugendliche als sinnvolle zusätzliche Schutzmaßnahme in bestimmten Situationen betrachtet werden können (z. B. im Freien beim Aufsuchen von Gebäuden und Schutzräumen, bei der Bergung von Verletzten, bei der dringend notwendigen Besorgung von Medikamenten sowie innerhalb von Gebäuden bei defekten Fenstern und nicht abstellbarer oder unzureichend gefilterter Belüftung).

Während Kinder für den Schutz vor COVID-19 nicht als besonders vulnerable Gruppe angesehen werden, sind sie deutlich stärker als Erwachsene gefährdet, nach Aufnahme von radioaktiven Isotopen stochastische Strahlenschäden wie Krebserkrankungen zu entwickeln. Dies muss bei der Nutzen-Risiko-Abschätzung der Schutzmaßnahmen berücksichtigt werden.

Betrachtet man den Altersbereich von null bis sechs Jahren, so hängt die Schutzwirkung von Masken stark ab von deren Passfähigkeit in Hinblick auf die altersabhängig unterschiedlichen Gesichts- und Kopfformen. Der Tragekomfort von im Handel angebotenen FFP 2-Masken für Kinder ist gering und der Atemwiderstand hoch (Stiftung Warentest 2021). Zertifizierte FFP 2-Masken speziell für Kinder jünger als sechs Jahre sind bisher nicht auf dem Markt.

Diskutiert wurden in Zusammenhang mit der COVID-19-Pandemie mögliche Risiken von FFP-Masken aufgrund der kindlichen Atemphysiologie, insbesondere eine Erhöhung der CO_2-Konzentration durch den bei Kleinkindern vergrößerten Totraumvolumenanteil. Nach Ansicht pädiatrischer Fachgesellschaften[2,3] passt sich der Körper aber auch bei Kindern an eine erhöhte CO_2-Konzentration im Blut durch eine Erhöhung der Atemarbeit an und kann somit auch das erhöhte Totraumvolumen von FFP 2-Masken kompensieren.

Trotzdem wird aber von den Pädiatern bei Kleinkindern unter zwei Jahren und im Schlaf oder bei Bewusstlosigkeit von Masken abgeraten, da deren sachgerechte Verwendung in diesen Situationen schwer kontrollierbar sei[2].

In Zusammenhang mit dem Infektionsschutz werden derzeit Untersuchungen durchgeführt, die zu einer Normung und Zertifizierung von FFP 2-Masken für Kinder führen sollen. Bis dahin können zertifizierte medizinische Atemschutzmasken der Größen „small“, “mini“ oder „xs“ – ggf. mit der Möglichkeit der Verwendung eines Hinterkopfhalters – für Kinder behelfsweise

---

[2] Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin e.V. (https://www.dgkj.de/fachinformationen-der-kinder-und-jugendmedizin-zum-corona-virus/faqs-maske-kinder-und-coronavirus, zuletzt aufgerufen am 25.01.2023).

[3] Gemeinsame Stellungnahme der deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie (DGPI), des Berufsverbandes der Kinder- und Jugendärzte e.V. (DGKJ), der Gesellschaft für Pädiatrische Pulmologie (GPP) und der Süddeutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (SGKJ) (https://dgpi.de/covid19-masken-stand-10-11-2020/, zuletzt aufgerufen am 25.01.2023).

verwendet werden. Für Kinder ab sechs Jahren und Jugendliche besteht infolge der Pandemieschutzmaßnahmen reichlich Erfahrung im Umgang mit FFP 2-Masken.

Zusammenfassend kommt die SSK bzgl. der Verwendung von Atemschutzmasken unter Berücksichtigung weiterer Schutzmaßnahmen für die Bevölkerung bei nuklearen Notfällen durch Explosion von Kernwaffen zu folgender Empfehlung:

1) Vorrangige Maßnahmen des Selbstschutzes sind das Aufsuchen von Innen- bzw. Schutzräumen oder das Verbleiben in Gebäuden (bei geschlossenen Fenstern und Türen sowie abgestellter Belüftung).

2) Die Einnahme von Iodtabletten (Iodblockade) ist wegen der geringen Freisetzung von radioaktiven Iodisotopen im Verhältnis zur insgesamt freigesetzten Aktivitätsmenge keine primär zu erwägende Schutzmaßnahme (siehe auch SSK 2022).

3) FFP 2-Masken sollten von jeder/jedem Bürger*in vorgehalten werden. Sie können die Aufnahme von radioaktiven Partikeln bei Nuklearexplosionen reduzieren. Insbesondere bei unzureichendem Schutz vor Radioaktivitätseintrag durch Außenluft in Innenräumen oder bei der Notwendigkeit, Innen- bzw. Schutzräume verlassen zu müssen, sollten sie getragen werden. Falls verfügbar, sind Masken mit Ausatemventil und der höheren Schutzklasse FFP 3 zu bevorzugen. Die Maskenanwendung darf jedoch nicht zu einem falschen Sicherheitsgefühl führen.

4) Auf das ordnungsgemäße Tragen und einen möglichst dichten Sitz der FFP-Masken ist zu achten. Die Befestigung mit Kopfbändern ist zu bevorzugen.

5) Benutzte Masken sollten, da sie kontaminiert sein könnten, nicht wiederverwendet werden und zur Vermeidung von Kontaminationsverschleppung sowie zur Reduktion externer Exposition wie kontaminierte Kleidung abgelegt und außerhalb von Aufenthaltsräumen aufbewahrt werden.

6) Die SSK weist darauf hin, dass laufende Vorhaben zur Normung und Zertifizierung von FFP-Masken für Kinder dringend abgeschlossen werden sollten. Sofern Erkenntnisdefizite aus atemphysiologischer und/oder medizinproduktspezifischer Perspektive bestehen, sind diese durch geeignete Forschungsvorhaben umgehend zu beseitigen.

7) Solange derartige Forschungsvorhaben nicht abgeschlossen sind, können zertifizierte medizinische Atemschutzmasken in kleinen Größen einen sinnvollen Notbehelf darstellen. Sie sollten aber insbesondere bei Kleinkindern unter zwei Jahren nicht unbeaufsichtigt oder über einen längeren Zeitraum angewendet werden.

Literatur

DIN EN 149:2009-08	Deutsches Institut für Normung (DIN). DIN EN 149:2009-08. Atemschutzgeräte - Filtrierende Halbmasken zum Schutz gegen Partikeln - Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung; Deutsche Fassung EN 149:2001+A1:2009.
SSK 2019	Strahlenschutzkommission (SSK). Einsatz partikelfiltrierender Halbmasken im Notfallschutz. Empfehlung der Strahlenschutzkommission, verabschiedet in der 300. Sitzung der SSK am 27./28. Juni 2019. urn:nbn:de:101:1-2020020311302777314573. Bekanntmachung im BAnz AT 29.01.2020 B4
SSK 2022	Strahlenschutzkomission (SSK). Schutzstrategien bei Nuklearwaffeneinsatz – Schutzwirkungen von Iodblockade und partikelfiltrierenden Halbmasken, verabschiedet in der 319. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 29. März 2022. https://www.ssk.de/SharedDocs/Beratungsergebnisse/2022/2022-03-29_Stgn_Iodtabletten.html
Stiftung Warentest 2021	Stiftung Warentest. FFP2-Masken für Kinder im Test - Viel Luft nach oben. test.de/FFP2-Masken-fuer-Kinder-im-Test-5824683-0/