



IPA-Maskenstudie Schule erfolgreich abgeschlossen

Einfluss verschiedener Maskentypen auf die kardiopulmonale Leistungsfähigkeit und die subjektive Beeinträchtigung bei Kindern und Jugendlichen in der Schule



Eike Marek, Vera van Kampen, Birger Jettkant, Christian Eisenhauer, Susann Widmer, Julia Krabbe, Jürgen Bünger, Thomas Brüning

Das Tragen von Masken gehörte während der Coronapandemie auch für Schülerinnen und Schüler zum Alltag. Welche Effekte dies auf den Körper und das Befinden von Kindern und Jugendlichen hat, wurde bis heute wissenschaftlich nicht systematisch untersucht. Auf Initiative der Unfallkasse NRW, dem Fachbereich Bildungseinrichtungen der DGUV und der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin wurde am IPA in Kooperation mit der Universitätskinderklinik Bochum die IPA-Maskenstudie Schule durchgeführt. Sie fokussierte sich auf Kinder und Jugendliche.

Das Tragen von Atemschutzmasken hat sich als eine effektive Maßnahme zum Schutz vor einer Virusinfektion erwiesen. Während der Coronapandemie galt deshalb lange eine Maskenpflicht in bestimmten Bereichen. Je

nach Infektionslage wurden Empfehlungen zum Tragen einer Maske und eines Maskentyps ausgesprochen. Waren es anfänglich eher Stoffmasken (Mund-Nase-Bedeckung, MNB), so gingen die Empfehlungen beziehungsweise

Kurz gefasst

In der IPA-Maskenstudie Schule wurden Kinder und Jugendliche in vier Untersuchungsblöcken untersucht. Verglichen wurden verschiedene Maskentypen (MNS, FFP2) mit der jeweils entsprechenden Situation ohne Maske.

Es zeigte sich, dass das Tragen von Masken, insbesondere der FFP2-Maske, zu einem leicht veränderten Atemmuster, aber zu keiner relevanten Einschränkung der Atmung führt.

In Abhängigkeit vom Maskentyp wurden erhöhte Werte der Temperatur und Feuchtigkeit unter der Maske gemessen, die mit den subjektiven Angaben der Teilnehmenden zum Tragekomfort übereinstimmen.

Vorgaben später zur OP-Maske (Mund-Nase-Schutz, MNS) und FFP2-Maske über. Dies galt insbesondere dann, wenn in Innenräumen ein Mindestabstand nicht eingehalten werden konnte, zum Beispiel in öffentlichen Verkehrsmitteln, aber auch an Arbeitsplätzen und in Bildungseinrichtungen. Aufgrund von Unterschieden in der Anatomie und Physiologie, können Erkenntnisse aus Erwachsenenstudien, zum Beispiel der IPA-Maskenstudie, nicht auf Kinder und Jugendliche übertragen werden.

51 Schülerinnen und Schüler nahmen teil

Die IPA-Maskenstudie Schule (→ Abb. 1) wurde durch den Fachbereich Bildungseinrichtungen der DGUV und die Unfallkassen initiiert und in Kooperation mit der Universitätskinderklinik Bochum durchgeführt (→ IPA-Journal 03/2023). Kinder und Jugendliche zwischen 9 und 14 Jahren wurden in drei Modulen hinsichtlich ihrer Atemmechanik (Modul 2), ihrer Atemphysiologie in Ruhe (Modul 3a) und unter körperlicher Belastung (Modul 3b) untersucht. Zudem wurden Unterrichtsmessungen (Modul 4) vorgenommen. Die Untersuchungen fanden jeweils mit zwei zertifizierten Masken im Vergleich zur Situation ohne Maske statt. Bei den verwendeten Masken handelte es sich um einen MNS und eine FFP2-Maske, die jeweils in der Größe XS-S genutzt wurden.

Für insgesamt 51 Studieninteressierte, 35 Mädchen und 16 Jungen im Alter zwischen 9 und 14 Jahren, wurde die Studieneignung durch eine Fachärztin für Kinder- und Jugendmedizin der Universitätskinderklinik Bochum in einer Basisuntersuchung bestätigt.

Bei 43 Kindern und Jugendlichen folgten Lungenfunktionsuntersuchungen, um Messungen zur Atemmechanik und Atemphysiologie sitzend durchzuführen. Die Kinder und Jugendlichen atmeten über ein Mundstück, mit verschlossener Nase, in die Untersuchungsgeräte. Das zu testende Maskenmaterial wurde dafür in einen speziellen Adapter eingespannt (→ IPA-Journal 03/2023).

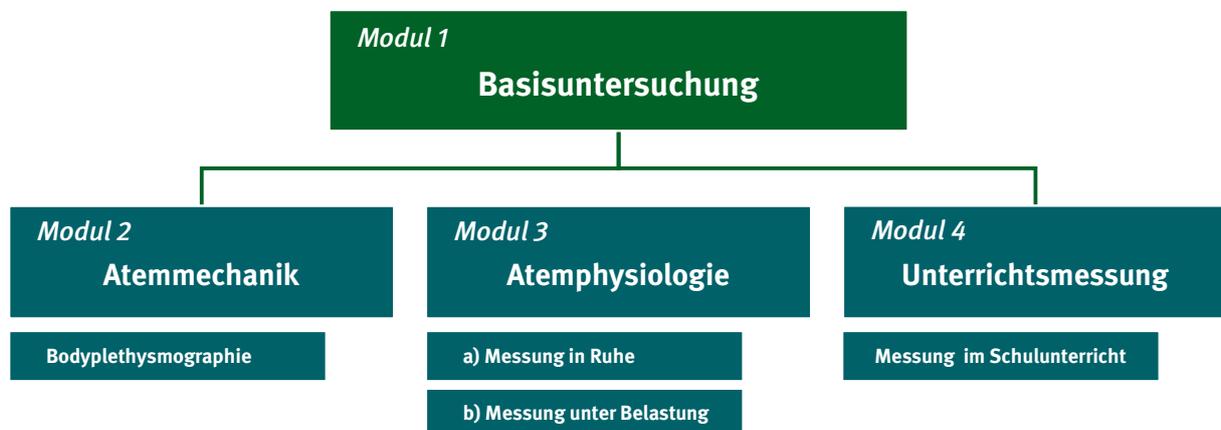


Abb. 1 Studiendesign der IPA-Maskenstudie Schule.

Belastungstests und Untersuchungen in der Schule

Zusätzlich nahmen 21 Kinder und Jugendliche an einer körperlichen Belastungsuntersuchung auf dem Fahrradergometer teil. Dies sollte das Tragen von Masken während des Sportunterrichts oder anderer Aktivitäten wie dem Treppensteigen oder dem Laufen im Schulgebäude simulieren. Die körperliche Belastungsuntersuchung wurde mittels eines Stufenprotokolls mit drei Stufen im Bereich von leichter bis schwerer Arbeit (0,5 – 1,5 Watt/kg) durchgeführt. So sollte die Varianz der Daten aufgrund von unterschiedlichen Einflussfaktoren wie Geschlecht, Alter, Größe, Trainingszustand minimiert werden. Dabei wurden die Kinder und Jugendlichen jeweils sechs Minuten pro Stufe belastet, um eine Gewöhnung an die Belastung zu erreichen („steady state“). Durch dieses Studiendesign wurde eine Übertragbarkeit der Messergebnisse auf unterschiedliche Situationen mit vergleichbaren Belastungssituationen wie dem Schulsport oder dem Treppensteigen im Schulgebäude angestrebt.

Das letzte Untersuchungsmodul wurde in der Schule im regulären Unterricht durchgeführt: Hier wurden 41 Schülerinnen und Schüler mit tragbaren Aufzeichnungsgeräten ausgestattet. Sie dienten dazu, während des Unterrichts jeweils 90 Minuten atmungs- und kreislaufbezogene Daten mit den beiden Maskentypen sowie ohne Maske aufzuzeichnen. Die Masken wurden dabei wie im Pandemie-Alltag getragen (→ Abb. 2). Die Reihenfolge des Tragens der Masken wurde für jeden Teilnehmenden und jedes einzelne Modul nach dem Zufallsprinzip ermittelt. Die atemmechanischen und atemphysiologischen



Abb. 2 Exemplarische Unterrichtsuntersuchung im IPA (aus Datenschutzgründen nachgestellt).

Info

Alleinstellungsmerkmale der Studie

- Um mögliche Verzerrungen zu reduzieren, wurden in dieser Studie die Auswirkungen verschiedener Maskentypen auf die kardipulmonale Leistungsfähigkeit und die subjektive Beeinträchtigung bei Kindern und Jugendlichen in einem randomisierten Crossover-Studiendesign untersucht.
- Die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen dem IPA und der Universitätskinderklinik bei der Durchführung der Studie erhöht ihre wissenschaftliche Validität.
- Die Durchführung der Studie unter kontrollierten Labor- und realen Unterrichtsbedingungen erhöht die Aussagekraft und Validität der Studie.

Messungen in Ruhe erfolgten doppelt verblindet. Das bedeutet, dass sowohl die Studienteilnehmenden als auch die Untersuchenden nicht wussten, welche Maske untersucht wurde. Da während der körperlichen Belastungsuntersuchungen und der Unterrichtsstunden die Maske sichtbar im Gesicht getragen wurde, konnten diese Versuche nicht verblindet werden. In diesem Teil der Studie lag der Fokus auf dem alltäglichen Maskentragen, so dass auf den Adapter verzichtet wurde.

Zudem wurden die Kinder und Jugendlichen zu ihrem subjektiven Empfinden beim Maskentragen befragt. Dies erfolgte mit zwei Fragebögen, die bereits in der Erwachsenen-Maskenstudie genutzt und nun altersadaptiert eingesetzt wurden.

Maskentragen führt zu keinen relevanten Einschränkungen der Atmung

Die Untersuchungsergebnisse der Prüfungen beider Maskentypen (nach DIN EN 149:2001+A1:2009 am Sheffield-Testkopf) (→ Abb. 3) ergaben bei zunehmenden Luftströmen in Richtung Mund und Nase, wie beim Einatmen und Ausatmen erhöhte Atemwiderstände. Dementsprechend ist davon auszugehen, dass beim Tragen von Schutzmasken der Atemwiderstand durch das verwendete Filtermaterial erhöht war.



Abb. 3 Messung des Atemwiderstandes bei zunehmenden Luftvolumina am Sheffield-Testkopf nach DIN EN 149: 2001+A1:2009.

Die Studiendurchführung mit den teilnehmenden Kindern und Jugendlichen konnte ohne wesentliche Abweichungen vom Studienprotokoll abgeschlossen werden. Alle Teilnehmenden beendeten die verschiedenen Studienmodule ohne Probleme oder Einschränkungen.

Aus der Überwachung der Teilnehmenden während der Studie und in einer ersten Sichtung der Ergebnisse zeigten sich keine relevanten Einschränkungen der Atmung oder des Kreislaufes während des Tragens der Masken. In Abhängigkeit vom Maskentyp zeigten sich erhöhte Werte bei der Temperatur (→ Abb. 4) und der Feuchtigkeit unter der Maske, die mit den subjektiven Angaben einer gering ausgeprägten Einschränkung des Tragekomforts übereinstimmen.

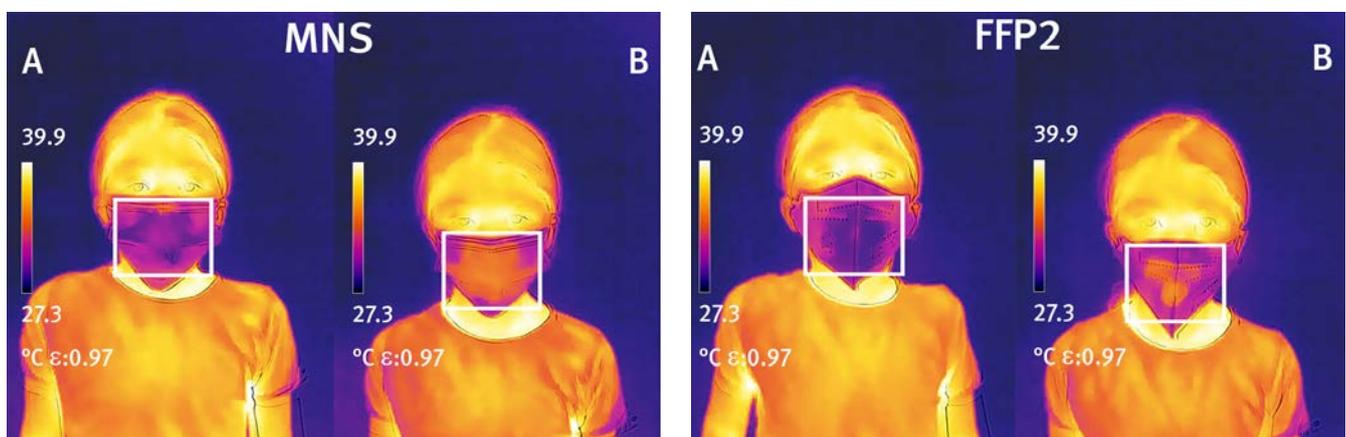


Abb. 4 Infrarotbilder der Temperaturverteilungen im Zusammenhang mit der Verwendung einer Gesichtsmaske (MNS links, FFP2 rechts) bei einer weiblichen Testperson während der Ein- (A) und der Ausatmung (B) mit aufgesetzter Maske. Deutlich sind die geringeren Temperaturen der Maske bei der Einatmung (blau) zu sehen (A). Atmet die Testperson danach aus, erwärmen sich die gleichen Bereiche (B) durch die körperwarme Ausatemluft (orange/rot).

Zusammenfassung

Bei den Kindern und Jugendlichen konnten keine relevanten Einschränkungen von Atmung und Kreislauf als Folge des Tragens der beiden Maskentypen OP-Maske (MNS) und FFP2 festgestellt werden. Unter den gewählten Bedingungen wurden keine klinisch relevanten Auffälligkeiten und nur gering ausgeprägte subjektive Einschränkungen beobachtet.

Aktuell werden detaillierte statistische Auswertungen durchgeführt, um die Daten national und international zu veröffentlichen. Damit stehen sie dann auch den Unfallversicherungsträgern für die Erarbeitung zukünftiger Präventionsmaßnahmen zur Verfügung.

Autorinnen und Autoren

Prof. Dr. Thomas Brüning
 Prof. Dr. Jürgen Bünger
 Dr. Christian Eisenhauer
 Dr. Birger Jettkant
 Prof. Dr. Julia Krabbe
 Dr. Eike Marek
 Dr. Vera van Kampen
 Susann Widmer
 IPA