

Exposition gegenüber natürlicher ultravioletter (UV-)Strahlung von Beschäftigten in Waldkindergärten: Ergebnisse dosimetrischer Messungen in Hamburg

V. Buder¹
S. Westerhausen²
C. Bieck¹
A. Nienhaus¹
C. Strehl²

¹Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege, Abteilung Arbeitsmedizin, Gefahrstoffe und Gesundheitswissenschaften, Bereich Arbeitsmedizin, Hamburg

²Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Abteilung Arbeitsgestaltung – Physikalische Einwirkungen, Referat Optische Strahlung, Sankt Augustin

(eingegangen am 12.08.2025, angenommen am 05.12.2025)

ABSTRACT / ZUSAMMENFASSUNG

Exposure to natural ultraviolet (UV) radiation of employees in forest kindergartens: Results of dosimetric measurements in Hamburg

Objective: Measuring the solar ultraviolet (UV) radiation of forest kindergarten teachers in Hamburg, Germany.

Method: The solar UV radiation of six employees (5 female, 1 male) at three different locations of a Hamburg forest kindergarten was measured between April and October 2024, using dosimeters (i.e., GENESIS-UV measurement system). Data were aggregated into half-hourly or daily averages for further analysis. In addition, the data obtained during the measurement period were extrapolated to annual solar UV exposure.

Results: 183 valid measurement days were obtained. The UV exposure of employees at the forest kindergarten was more than twice as high as that of the group at regular kindergartens with in- and outdoor activities. Among the three forest kindergarten locations, a “sun-exposed location,” a “partially shaded location,” and a “forest location” were identified. The “sun-exposed location” had higher UV exposure than the other two locations. At the “forest location,” a significant difference in UV exposure was found depending on the forest foliage.

Conclusions: The results of this study demonstrate that the establishment of sun protection measures in forest kindergartens is a highly relevant measurement in terms of workers safety. Therefore, it is recommended to implement specific measures to minimize UV exposure according to the TOP principle as part of occupational safety. This shall contribute to addressing the public health challenge of “skin cancer and its prevention.”

Keywords: UV radiation – forest kindergarten teachers – Germany

doi:10.17147/asu-1-514777

ASU *Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed* 2026; 61: 175–180

Exposition gegenüber natürlicher ultravioletter (UV-) Strahlung von Beschäftigten in Waldkindergärten: Ergebnisse dosimetrischer Messungen in Hamburg

Zielstellung: Ermittlung der natürlichen UV-Belastung von Erzieherinnen und Erziehern in Hamburger Waldkindergärten.

Methoden: Von April bis Oktober 2024 wurde mittels des GENESIS-UV-Messsystems (Dosimeter) die UV-Belastung von sechs Mitarbeitenden (5 w/1 m) an drei verschiedenen Standorten eines Hamburger Waldkindergartens gemessen. Die vorliegenden Messdaten wurden zur weiteren Analyse zu Halbstundenwerten oder Tagesmittelwerten aggregiert. Zudem erfolgt eine Extrapolation, der im Messzeitraum gewonnenen Daten, zu einer Jahresbestrahlung.

Ergebnisse: 183 valide Messtage wurden generiert. Die UV-Belastung der Beschäftigten im Waldkindergarten war verglichen mit dem Kollektiv in konventionellen Kindertagesstätten mehr als doppelt so hoch. Es konnte unter den drei Standorten ein „sonnenexponierter Standort“, ein „teilbeschatteter Standort“ und ein „bewaldeter Standort“ identifiziert werden. Der „sonnenexponierte Standort“ war statistisch signifikant höher UV-belastet im Vergleich zu den beiden anderen Standorten. Beim „bewaldeten Standort“ zeigte sich ein deutlicher Unterschied bezüglich der UV-Belastung abhängig von der Belaubung des Waldes.

Schlussfolgerungen: Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigen, dass die Etablierung von Sonnenschutzmaßnahmen in Waldkindergärten von hoher Relevanz ist. Daher ist es empfehlenswert, im Rahmen des Arbeitsschutzes dezidierte Maßnahmen zur Minimierung der UV-Belastung gemäß des TOP-Prinzips umzusetzen. Dies trägt dazu bei, der Public-Health-Herausforderung „Hautkrebs und dessen Prävention“ Rechnung zu tragen.

Schlüsselwörter: UV-Exposition – Beschäftigte – Waldkindergarten – Deutschland

Angaben zu möglichen Interessenskonflikten, zur Finanzierung der Studie, zur Datenverfügbarkeit sowie zur Software- und KI-Verwendung finden Sie auf unserer ASU-Homepage direkt im Anschluss an diesen Artikel, ebenso die Erklärungen dazu, dass diese Forschung nach ethischen Grundsätzen durchgeführt wurde und welche Autorinnen und Autoren an welchen Teilen der Studie mitgewirkt haben.

Einleitung

In den letzten Jahrzehnten wurde ein starker Anstieg von Hautkrebskrankungen – nicht nur in Deutschland (Statistisches Bundesamt [Destatis] 2025), sondern auch in vielen anderen Ländern weltweit (Wang et al. 2025) – verzeichnet. Unter der Berufskrankheit (BK) Nr. 5103 können seit nunmehr fast zehn Jahren „Plattenepithelkarzinome oder multiple aktinische Keratosen der Haut durch natürliche UV-Strahlung“ anerkannt werden (Symanzik u. John 2024). Klassische Außenbeschäftigte, wie beispielsweise Beschäftigte im Baugewerbe und Handwerk, Beschäftigte in Land- und Forstwirtschaft, Beschäftigte in Fischerei und Seefahrt, Straßenarbeiter, Bademeister oder Bergführer, sind relevanter solarer ultravioletter (UV-) Strahlung während ihrer Tätigkeit ausgesetzt und haben damit ein nachgewiesenes erhöhtes Hautkrebsrisiko (Pega et al. 2023). Die UV-Exposition von oben genannten typischen Außenbeschäftigten wurde im Rahmen einer großen dosimetrischen Messkampagne, die in den Jahren 2014 bis 2019 durch das Institut für Arbeitsschutz (IFA) der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) durchgeführt wurde, bereits quantifiziert (Wittlich 2020). Für die Berufsgruppe der Erzieherinnen und Erzieher in klassischen Einrichtungen (Schwerpunkt auf Betreuung von Kindern im Alter ab 3 Jahren [Kindergarten] und unter 3 Jahren [Krippe]) konnte in der oben genannten Untersuchung nachgewiesen werden, dass sich die UV-Exposition – besonders im Vergleich zu anderen untersuchten Berufen mit Tätigkeiten im Freien – in einem geringen Bereich bewegt (Wittlich 2020). Das ist einerseits dadurch zu erklären, dass in dieser Berufsgruppe die Hauptexpositionszeiten der UV-Strahlung meist auf einen bestimmten Bereich des Tages begrenzt sind, wie zum Beispiel auf den Vormittag und/oder den Nachmittag. Für gewöhnlich haben diese klassischen Einrichtungen zudem ein ummauertes Gebäude, welches nachweislich die UV-Exposition reduziert.

In den oben beschriebenen Messungen wurden sogenannte Waldkindergärten, bei denen über das gesamte Jahr ein Großteil des Tages im Freien verbracht wird, nicht berücksichtigt. Für dieses Expositionsprofil liegen bisher keine Daten vor, was die Planung und Umsetzung von zielgerichteten Präventionsmaßnahmen nach dem arbeitsmedizinischen TOP-Prinzip in dieser Berufsgruppe erschwert.

Fragestellung/Zielstellung

Inwiefern die Art der Kinderbetreuung in Waldkindergärten Einfluss auf die UV-Exposition der Beschäftigten hat, soll daher im Rahmen der vorliegenden Arbeit mittels UV-Expositionsmessungen untersucht werden. Perspektivisch sollen die aus den Messungen gewonnenen Erkenntnisse dahingehend genutzt werden, notwendige Präventionsmaßnahmen für die beschriebene Gruppe von Beschäftigten zu charakterisieren und folglich den Arbeitsschutz für die Betroffenen zu verbessern.

Methoden

Die vorliegende Studie wurde entsprechend der Grundsätze der Deklaration von Helsinki von 1975 und späteren Überarbeitungen

durchgeführt. Vor Beginn der Studie wurden alle potenziell Teilnehmenden mündlich und schriftlich über das Forschungsvorhaben aufgeklärt und haben eine schriftliche Einverständniserklärung zur freiwilligen Studienteilnahme abgegeben. Die Rekrutierung der Teilnehmenden erfolgte im Sinne einer Opportunitätsstichprobe durch gezieltes Ansprechen der in Frage kommenden Einrichtungen (Waldkindergärten in BGW-Mitgliedschaft in Hamburg, Deutschland). Die Messungen der UV-Exposition bei Beschäftigten in Waldkindergärten erfolgte von April bis Oktober 2024 an drei Standorten eines Trägers in einem Hamburger Forst. Für die Messungen wurde das GENESIS-UV-Messsystem verwendet, das bereits in mehreren nationalen und internationalen Projekten zur Messung der individuellen UV-Exposition in beruflichen Settings zum Einsatz gekommen ist (Paulo et al. 2023; Wittlich et al. 2023). Das genannte System besteht aus einem personengetragenen Dosimeter, das die erythemgewichtete UV-Bestrahlung (H_{er}) im UV-A, UV-B und UV-C-Bereich mit einer Messfrequenz von 1 Hertz (Hz) erfasst. Die erythemgewichtete Bestrahlung (H_{er}) ist ein Maß für die erythemwirksame, also sonnenbrandwirksame Strahlung. Zum Auslesen der Dosimeter über die gesamte Messperiode wurden die Dosimeter mindestens einmal wöchentlich mit einem Tablet-PC verbunden. Anschließend erfolgte der automatische Datentransfer an einen Server, von dem aus die Datenverarbeitung durch das IFA erfolgte. Die vorliegenden Messdaten wurden zur weiteren Analyse zu Halbstundenwerten und Tagesmittelwerten aggregiert. Zudem erfolgt eine Extrapolation der im Messzeitraum gewonnenen Daten zu einem Jahreswert.

Ergebnisse

An den Messungen, die an den drei Standorten des Kindergarten-Trägers durchgeführt wurden, nahmen sechs Beschäftigte (5 w/1 m) teil. Für die Auswertung standen insgesamt 183 valide Messtage zur Verfügung. ➔ **Tabelle 1** enthält die monatlichen Tagesmittelwerte für das im Rahmen der Messungen definierte Berufsprofil „Erziehende – Waldkindergarten“, das die Gesamtheit der untersuchten Personen abbildet.

Anhand der Beschaffenheit der örtlichen Umgebungen und den daraus resultierenden Expositionsprofilen wurden im Verlauf der Analyse darüber hinaus drei Untergruppen gebildet, deren UV-Expositionswerte weitergehend betrachtet wurden. Die Gruppe „bewaldeter Standort“ befindet sich in einem dicht bewaldeten Gebiet, die Gruppe „teilbeschatteter Standort“ hält sich in einem Terrain auf, das teilweise über natürliche schattenspendende Komponenten, wie Bäume und Sträucher, verfügt, und die dritte Gruppe „sonnenexponierter Standort“ verfügt über nahezu keine natürlichen schattenspendenden Komponenten. Tabelle 1 bildet die monatlichen Tagesmittelwerte, Jahresextrapolation, sowie die Range zu den maximalen Tagesmesswerten für die verschiedenen Expositionsgruppen ab. Der Jahresextrapolationswert des Gesamtkollektivs betrug 170 Standarderythemdosen (SED). Die Expositionsgruppe „sonnenexponierter Standort“ erzielte darüber hinaus einen Jahresextrapolationswert von 227 SED, und damit den höchsten Wert, im Vergleich der drei benannten Gruppen. Der „bewaldete Standort“ erzielte mit 3,4 SED im frühesten Monat der Messperiode (April) den höchsten Tagesmesswert.

Tabelle 1: Monatliche Tagesmittelwerte sowie weitere Kenngrößen der UV-Exposition für die verschiedenen Expositionsgruppen im Berufsprofil „Erziehende – Waldkindergarten“ (1 SED = 100 J/m² erythemgewichtet)

Table 1: Monthly daily mean values and other parameters of UV exposure for the different exposure groups in the occupational profile “Educators – Forest Kindergarten” (1 SED = 100 J/m² erythema-weighted)

| Expositionsgruppe „Erziehende – Waldkindergarten“ | Monatliche Tagesmittelwerte [J/m ²] | | | | | | | Jahres- extrapolation [SED] | Maximaler Tages- messwert [SED] | Monat Maximal- wert |
|---|---|--------|--------|--------|--------|-----------|---------|-----------------------------------|--|---------------------------|
| | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | | | |
| Gesamt | 203,47 | 121,33 | 110,81 | 112,6 | 91,38 | 53,71 | 35,13 | 170 | – | – |
| Sonnenexponierter Standort | 221,09 | 176,23 | 184,52 | 162,58 | 116,11 | 80,85 | 31,92 | 227 | 3 | Juni |
| Teilbeschatteter Standort | – | 119,43 | 84,86 | 119,77 | 73,84 | 44,66 | 42,83 | 129 | 2,8 | Juli |
| Bewaldeter Standort | 194,66 | 33,57 | 54,40 | 45,74 | 55,89 | – | – | 105 | 3,4 | April |

Diskussion

Die vorliegende Arbeit ist nach bestem Wissen der Verfassenden die erste Untersuchung, im Rahmen derer die UV-Exposition von Beschäftigten in Waldkindergärten erfasst wurde. Mittels der dosimetrischen Messungen konnte gezeigt werden, dass Beschäftigte in Waldkindergärten einer deutlich höheren beruflichen UV-Exposition ausgesetzt sind als Beschäftigte in klassischen Kinderbetreuungseinrichtungen (z. B. Kindergärten mit Aktivitäten im Innen- und Außenbereich). Ferner muss konstatiert werden, dass es selbst innerhalb eines aufgrund der Tätigkeiten homogen erscheinenden Berufskollektivs deutliche Unterschiede in Hinblick auf die UV-Exposition geben kann. Im Vergleich zur Jahresextrapolation für die Gesamtheit der Beschäftigten in Waldkindergärten, zeigt sich bei Auswertung der einzelnen Expositionsgruppen eine stark unterschiedliche Belastung: Die Standorte mit viel natürlichem Schatten (Expositionsgruppe „bewaldeter Standort“) weisen mit Blick auf die Jahresextrapolation in Tabelle 1 eine um rund 40 % geringere Exposition auf, als der Durchschnitt über alle Expositionsgruppen (s. Tabelle 1, Expositionsgruppe „Erziehende – Waldkindergarten, Gesamt“). Dem gegenüber steht die um rund 30 % erhöhte Jahresbelastung in der Expositionsgruppe „Sonnenexponierter Standort“, die über wenig bis keine natürlichen Schattenquellen verfügt. Die maximalen Tagesmesswerte liegen im Bereich von 3 SED und somit bereits deutlich über der Sonnenbrandschwelle einer Person mit sehr hellem Hautlichttyp (Hautlichttyp I nach Fitzpatrick, < 2 SED) beziehungsweise im Bereich der Sonnenbrandschwelle für eine Person mit dem Hautlichttyp II (2 bis 3 SED) (Fitzpatrick 1988). Gleichzeitig ist zu erkennen, dass die maximale UV-Belastung nicht notwendigerweise in den Sommermonaten am höchsten ist, sondern auch bereits im Frühjahr ein Level erreichen kann, das stark genug ist, um einen Sonnenbrand hervorzurufen (International Commission on Non-Ionizing Radiation 2010). Der maximale Tagesmesswert in der Expositionsgruppe „bewaldeter Standort“ liegt im Monat April bei 3,4 SED, so dass hier die Sonnenbrandschwelle für den Hautlichttyp II bereits deutlich überschritten wird (s. Tabelle 1).

Im Zusammenhang mit den konkreten Örtlichkeiten der Kinderbetreuungsstätten zeigt sich deutlich, dass hierfür insbesondere die Umgebungsgegebenheiten und -gestaltung der jeweiligen Einrichtung bestimmend ist. So gab es im Rahmen der beschriebenen

Messkampagne Einrichtungen, die tatsächlich durch viel umliegende Vegetation und somit auch natürlich vorhandenen Schatten gekennzeichnet sind. Andererseits gibt es Einrichtungen, die über wenig bis keine natürlichen Schattenspender (z. B. Bewuchs mit Bäumen und Sträuchern) verfügen. Dies wirkt sich unmittelbar auf die persönliche UV-Exposition aus. Um dies zu verdeutlichen, wurden die Messdaten für die Berufsgruppe „Erziehende – Waldkindergarten, Gesamt“ mit den bereits vorliegenden Informationen für Betreuungspersonal in konventionellen Einrichtungen von Wittlich et al. (2023) verglichen. Im Vergleich zu Erzieherinnen und Erziehern in klassischen Einrichtungen im Ü3 („Erziehende - Kindergarten“, 102 SED pro Jahr) beziehungsweise im U3-Bereich („Erziehende – Krippe“, 57 SED pro Jahr) ist die UV-Jahresexposition für Beschäftigte in Waldkindergärten mit 170 SED deutlich höher. ➔ **Abbildung 1** zeigt den Vergleich der monatlichen Tagesmittelwerte für die Messmonate April bis Oktober für die Berufsprofile „Erziehende – Kindergarten“, „Erziehende – Krippe“, „Erziehende – WaldKiTa“ sowie die drei Expositionsgruppen (sonnenexponierter Standort, teilbeschatteter Standort, bewaldeter Standort). Insbesondere in den Monaten April bis August ist die Exposition in Waldkindergärten deutlich höher als in klassischen Einrichtungen. Besondere Beachtung finden sollten diese Ergebnisse im Kontext der Erkenntnisse einer Untersuchung von Hanewinkel et al. (2022), im Rahmen derer das Vorhandensein von Schattenplätzen im Außenbereich von Kindertagesstätten untersucht wurde. Die Verfassenden konstatieren darin, dass 10 % der untersuchten 1042 Kindertagesstätten nicht über ausreichende Schattenplätze im Außenbereich verfügten (Hanewinkel et al. 2022). Entsprechend ist davon auszugehen, dass ein Teil der in Deutschland tätigen Beschäftigten in (Wald-)Kindergärten einer beruflichen UV-Exposition im Sinne der in der vorliegenden Arbeit als höchst belastete Expositionsgruppe unterliegt. Daher ist davon auszugehen, dass die in dieser Arbeit ermittelten UV-Expositionswerte in dieser Hinsicht für die genannte Berufsgruppe generalisierbar sind (Wittlich 2021).

Mit Blick auf die Tagesverteilung der UV-Exposition für den Messmonat Juli für das Berufsprofil „Erziehende – Waldkindergarten“ und „Erziehende – Kindergarten“ (➔ **Abb. 2**), zeigen sich zudem im Tagesverlauf deutliche Unterschiede, die schlussendlich für die Unterschiede zwischen den Jahresextrapolationen verantwortlich sind. So weist das Expositionsprofil von Erzieherinnen und Erziehern im Kindergarten zwei Expositionsmaxima auf: einen am

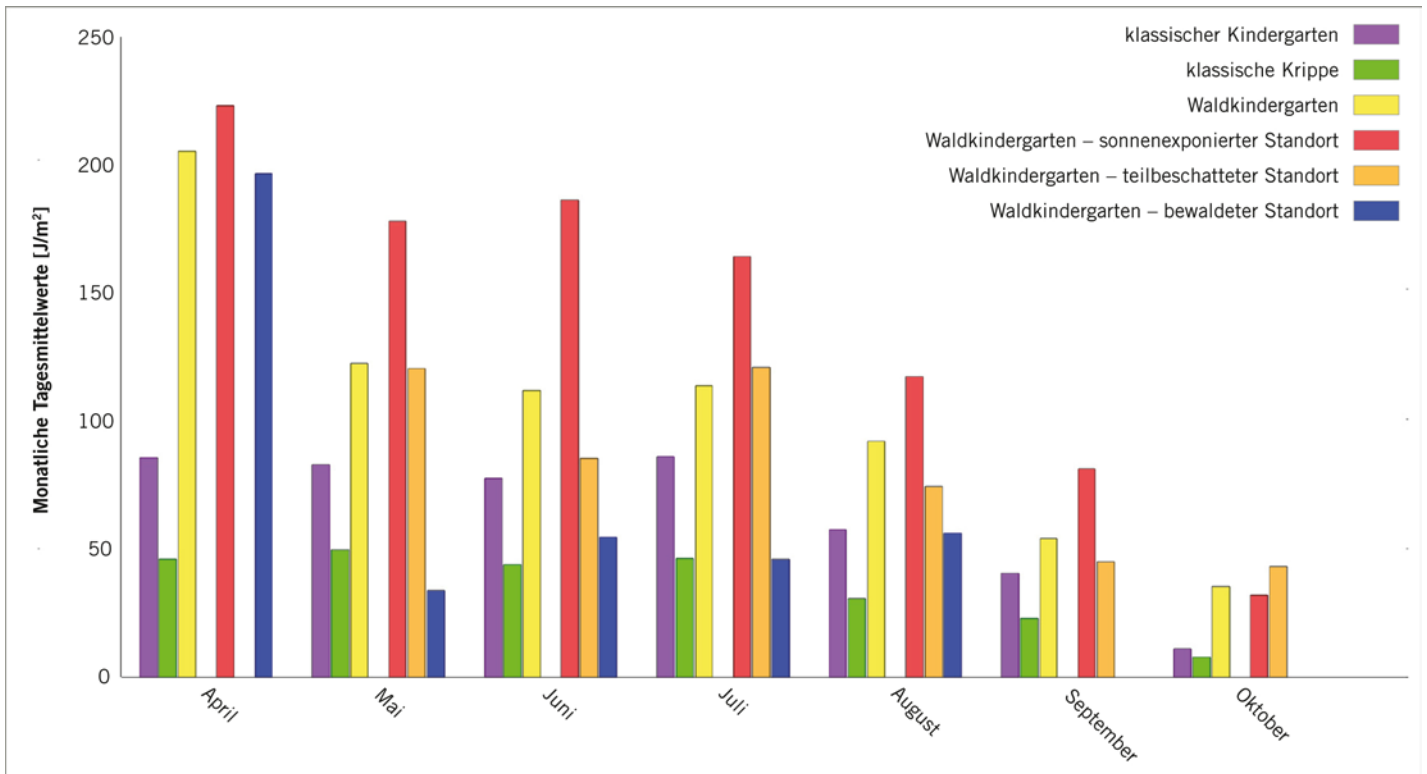


Abb. 1: Vergleich der monatlichen Tagesmittelwerte für die Berufsprofile „Erziehende – Kindergarten“, „Erziehende – Krippe“, „Erziehende – Waldkindergarten“ sowie die drei Expositionsgruppen „sonnenexponierter Standort“, „teilbeschatteter Standort“ und „bewaldeter Standort“; die Messdaten für die Tätigkeitsprofile „Erziehende – Kindergarten“ und „Erziehende – Krippe“ entstammen aus einer im Zeitraum 2014–2019 von Wittlich et al. (2023) durchgeführten Messkampagne

Fig. 1: Comparison of monthly daily mean values for the occupational profiles “Educator – Kindergarten”, “Educator – Crèche”, “Educator – Forest Kindergarten”, as well as the three exposure groups “sun-exposed location”, “partially shaded location” and “wooded location”; the measurement data for the occupational profiles “Educator – Kindergarten” and “Educator – Crèche” originate from a measurement campaign carried out by Wittlich et al. (2023) in the period 2014–2019

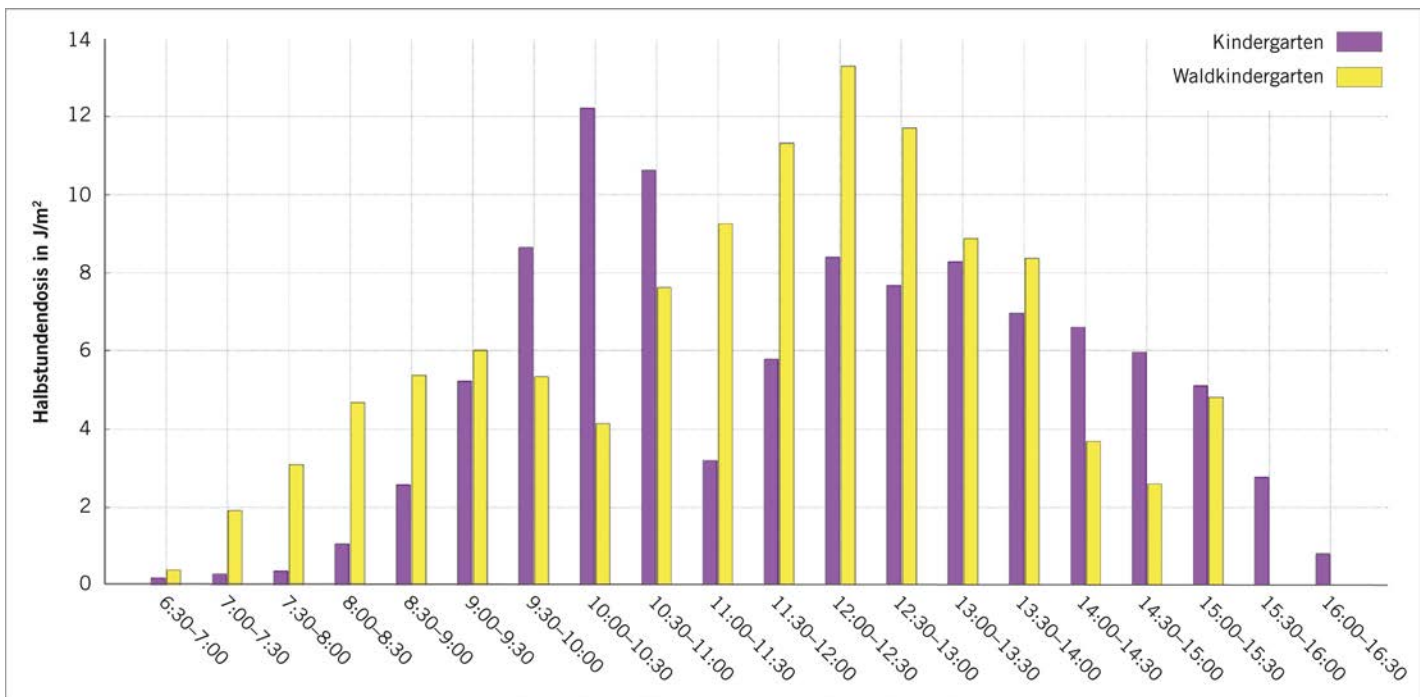


Abb. 2: Monatliche Halbstundenwerte für das Berufsprofil „Erziehende – Waldkindergarten“ und „Erziehende – Kindergarten“ für den Monat Juli; die Messdaten für das Tätigkeitsprofil „Erziehende – Kindergarten“ entstammen aus einer im Zeitraum 2014–2019 von Wittlich et al. (2023) durchgeführten Messkampagne

Fig. 2: Monthly half-hour values for the occupational profiles “Educator – Forest Kindergarten” and “Educator – Kindergarten” for the month of July; the measurement data for the occupational profile “Educator – Kindergarten” originates from a measurement campaign carried out by Wittlich et al. (2023) in the period 2014–2019

Vormittag, einen am frühen Nachmittag. Zur Mittagszeit kann die geringe Exposition dadurch erklärt werden, dass das Mittagessen im Inneren des Gebäudes stattfindet. Anders stellt sich dies bei den Waldkindergärten dar. Hier liegt das Expositionsmaximum um die Mittagszeit, wo vermutlich die Mittagspause zum Großteil ungeschützt im Freien verbracht wird. Dies ist besonders problematisch, weil hier aufgrund des Sonnenstands häufig die höchste UV-Exposition des Tages vorliegt.

Limitationen

Als Limitation der vorliegenden Arbeit ist anzuführen, dass die präsentierten Daten für den Monat April auf einer geringen Anzahl von Messwerten basieren. So konnten im Monat April drei valide Datensätze generiert werden, wohingegen zum Beispiel im Monat Mai 41 Datensätze und im Monat Juli 48 Datensätze generiert wurden. Zwei dieser drei Datensätze im April wurden von der Gruppe „bewaldeter Standort“ gemessen. Hier wurde auch der maximale Tagesmesswert von 3,4 SED erzielt. Da im April die Belaubung in diesem hauptsächlich aus Laubbäumen bestehenden Forstbereich noch nicht vollständig ausgebildet war, könnte dies den hohen Tagesmesswert in der ansonsten über das Jahr gesehen eher mäßig belasteten Gruppe „bewaldeter Standort“ erklären. Bezüglich der Interpretation der Daten ist dies jedoch nicht als problematisch zu erachten. In zukünftigen Studien sollte darauf geachtet werden, idealerweise für alle Monate ausreichend valide Messtage zu erzeugen. Beim untersuchten Berufsprofil sollte zudem beachtet werden, dass Expositionswerte aufgrund von längeren Abwesenheitszeiten in den Monaten August und September reduziert sein können. Dies stellt jedoch eine Besonderheit der Tätigkeit dar und ist somit fester Bestandteil des zu Grunde lie-

genden Expositionsprofils. In künftigen Untersuchungen kann dies jedoch Berücksichtigung finden. Ferner kann die UV-Exposition der zu betreuenden Kinder Gegenstand zukünftiger Untersuchungen sein, um auch für diese besonders vulnerable Gruppe bestehende Sonnenschutzmaßnahmen zu optimieren sowie neue, effizientere Maßnahmen zielgerichtet ausgestalten zu können.

Schlussfolgerungen

Für die Erarbeitung von zielgerichteten Arbeitsschutzmaßnahmen hinsichtlich des Schutzes vor solarer UV-Exposition von Beschäftigten in Waldkindergärten ist eine individuelle Betrachtung der örtlichen Gegebenheiten notwendig; diese können auch innerhalb einer definierten Berufsgruppe stark variieren. Umso wichtiger erscheint daher bei der Beurteilung der Umgebungsbedingungen und dem Etablieren von Schutzmaßnahmen die Einbeziehung von Arbeitsmedizinerinnen und Arbeitsmedizinern sowie von Betriebsmedizinerinnen und Betriebsmedizinern. Die mit der vorliegenden Arbeit gewonnenen Erkenntnisse geben Aufschluss darüber, an welchen Standorten besondere Präventionsmaßnahmen notwendig sind und an welchen Standorten bereits ein guter Schutz der Beschäftigten durch die gegebenen örtlichen Bedingungen zu erwarten ist. Mit zunehmender natürlicher Beschattung, zum Beispiel durch Bäume, auf dem Gelände sowie Aktivitäten im Waldbereich mit belaubten Bäumen ist ein besserer UV-Schutz der Beschäftigten gewährleistet. Die Grundlagen zum UV-Schutz sind im Infokasten und in **Abbildung 3** dargestellt. Die Erarbeitung und Etablierung der Maßnahmen nach dem TOP-Prinzip sollte maßgeblich dazu beitragen, der Public-Health-Herausforderung „Hautkrebs und dessen Prävention“ Rechnung zu tragen.

INFO

GRUNDLAGEN DER PRÄVENTION VON UV-BELASTUNGEN IN WALDKINDERGÄRTEN

Entsprechend des arbeitsmedizinischen TOP-Prinzips lassen sich folgende Maßnahmenempfehlungen ableiten, die in der arbeitsmedizinischen Praxis bei der Betreuung von Beschäftigten in Waldkindergärten in hierarchischer Abfolge berücksichtigt werden sollten. Bestenfalls kommt eine Kombination aus Maßnahmen zum Tragen, die alle oder aber möglichst viele der unten genannten Bereiche abdeckt. Diese Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten am Arbeitsplatz sind von den Arbeitgebenden zu finanzieren, inkl. der genannten personenbezogenen Maßnahmen. Die Grundlage hierfür bildet § 2 der DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“ in Verbindung mit § 3 des Arbeitsschutzgesetzes (ArbSchG). Kosten für Maßnahmen nach § 3 Abs. 3 ArbSchG dürfen den Beschäftigten nicht auferlegt werden:

1. Technische Maßnahmen: Fest installierte und/oder flexible Beschattungsmaßnahmen (zum Beispiel Überdachungen, Unterstellmöglichkeiten, Sonnensegel oder Wetterschutzzelte) entsprechend der vorhandenen natürlichen Beschattung im jeweiligen Gelände (zum Beispiel Bäume oder Büsche mit oder ohne aktuelle Belaubung) wählen.
2. Organisatorische Maßnahmen: Besonders zu Tageszeiten mit einer erwartbaren hohen UV-Exposition, wie beispielsweise den Mittagsstunden, Aktivitäten in (natürlich oder künstlich) beschatteten Bereichen planen (zum Beispiel Waldausflug) oder Pausen in umhausten Bereichen einlegen.

3. Personenbezogene Maßnahmen:

- a. Textilien Sonnenschutz durch geeignete Kleidung (ggf. mit UV-Schutzfaktor) priorisieren, das heißt langärmelige Hemden, lange Hosen, geschlossenes Schuhwerk, Kopfbedeckung mit breiter Krempe sowie Nacken- und Ohrenschutz, ggf. Handschuhe.
- b. Für die jeweilige Tätigkeit geeignete und gutschitzende Sonnenbrille wählen. Hinzugezogen werden sollten die Normen DIN EN 166 und DIN EN 172. Die Sonnenbrille sollte eine UV-Schutzstufe und Filterstärke nach Anforderung sowie grau oder braun getönte Gläser besitzen. Im Einzelfall können, wenn nötig, Korrekturgläser gewählt werden.
- c. Topische Sonnenschutzmittel zählen ebenfalls zu den persönlichen Schutzmaßnahmen und stellen den letzten Baustein der Sonnenschutzmaßnahmen gemäß des TOP-Prinzips dar. Sie sollten nur für die Körperpartien eingesetzt werden, die mittels der oben genannten vorausgehenden Maßnahmen nicht adäquat geschützt werden können, wie zum Beispiel das Gesicht. Die Sonnenschutzmittel sollten einen Breitbandfilter enthalten, also UV-A und UV-B-Strahlen filtern. Anzuraten ist ein UV-B-Lichtschutzfaktor (EN ISO 24444) von mindestens 30, vorzugsweise 50+ sowie ein UV-A-Lichtschutzfaktor (EN ISO 24443), der mindestens 1/3 des UVB-Lichtschutzfaktors beträgt. Zudem ist auf eine Wasserfestigkeit (EN ISO 18861) des Sonnenschutzmittels zu achten.



Abb. 3: UV-Schutzmaßnahmen bei Beschäftigten im Waldkindergarten. Abgebildet wird u. a. die Nutzung des Schattens von Bäumen auf dem Gelände sowie von Bäumen bei einem Waldausflug (technische bzw. organisatorische Schutzmaßnahmen) sowie die Nutzung einer geeigneten Sonnenbrille und eines textilen Sonnenschutzes durch geeignete Kleidung (personenbezogene Schutzmaßnahmen). Ferner sind Hautpartien, die nicht mittels den o. g. Maßnahmen geschützt werden können, mit einem geeigneten Sonnenschutzmittel eingerieben (personenbezogene Schutzmaßnahmen), was fotografisch nicht abgebildet werden kann Fig. 3: UV protection measures for employees at the forest kindergarten. The image shows, among other things, the use of shade from trees on the grounds and from trees during forest excursions (technical and organizational protective measures), as well as the use of suitable sunglasses and sun-protective clothing (personal protective measures). Furthermore, areas of skin that cannot be protected by the aforementioned measures are treated with a suitable sunscreen (personal protective measure), which cannot be captured in the photograph

Interessenkonflikt: Der Inhalt dieses Artikels ist Ergebnis des Bemühens um größtmögliche Objektivität und Unabhängigkeit. Das Autorenteam versichert, dass in Bezug auf den Inhalt des Artikels keine Interessenskonflikte bestehen, die sich aus einem Beschäftigungsverhältnis, einer Beratertätigkeit oder Zuwendungen für Forschungsvorhaben, Vorträge oder andere Tätigkeiten ergeben.

Ethikvotum: Alle Teilnehmenden gaben ihre informierte Einwilligung zur Teilnahme. Jeder Teilnehmende konnte die Messungen jederzeit ohne Angabe von Gründen abbrechen. Die Messungen wurden mit an der Kleidung getragenen Geräten durchgeführt, so dass keine Beeinträchtigung des Körpers stattfand. Daher war keine Genehmigung durch die Ethikkommission erforderlich. Alle Messungen entsprachen der europäischen Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO), und alle Daten wurden nach Abschluss der Messung anonymisiert.

Literatur

Fitzpatrick TB: *The validity and practicality of sun-reactive skin types I through VI.* Arch Dermatol 1988; 124: 869–871. doi:10.1001/archderm.124.6.869.

Hanewinkel R, Janssen J, Hubner IM, Breitbart E, Isensee B: [Shaded places for skin cancer prevention in kindergartens and schools]. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 2022; 65: 1324–1333. doi:10.1007/s00103-022-03616-w (Open Access).

International Commission on Non-Ionizing Radiation P: ICNIRP statement – Protection of workers against ultraviolet radiation. Health Phys 2010; 99: 66–87. doi:10.1097/HP.0b013e3181d85908 (Open Access).

Paulo MS, Symanzik C, Maia MR et al.: Digitally measuring solar ultraviolet radiation in outdoor workers: A study protocol for establishing the use of electronic personal dosimeters in Portugal. Front Public Health 2023; 11: 1140903. doi:10.3389/fpubh.2023.1140903 (Open Access).

Pega F, Momen NC, Streicher KN et al.: Global, regional and national burdens of non-melanoma skin cancer attributable to occupational exposure to solar ultraviolet radiation for 183 countries, 2000–2019: A systematic analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury. Environ Int 2023; 181: 108226. doi:10.1016/j.envint.2023.108226 (Open Access).

Statistisches Bundesamt (Destatis): Zahl der stationären Hautkrebsbehandlungen binnen 20 Jahren um 87,5% gestiegen. https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/Zahl-der-Woche/2025/PD25_20_p002.html (zuletzt abgerufen am: 22.07.2025).

Symanzik C, John SM: Hautkrebs durch solare Ultraviolettstrahlung am Arbeitsplatz [Skin cancer from solar ultraviolet radiation exposure at work]. Dermatologie (Heidelb) 2024; 75: 104–111. doi:10.1007/s00105-023-05254-y.

Wang M, Gao X, Zhang L: Recent global patterns in skin cancer incidence, mortality, and prevalence. Chin Med J (Engl) 2025; 138: 185–192. doi:10.1097/CM9.0000000000003416 (Open Access).

Wittlich M: Criteria for occupational health prevention for solar UVR exposed outdoor workers-prevalence, affected parties, and occupational disease. Front Public Health 2021; 9: 772290. doi:10.3389/fpubh.2021.772290 (Open Access).

Wittlich M: Exposition von Beschäftigten gegenüber solarer UV-Strahlung: Ergebnisse des Projekts mit GENESIS-UV. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV), 2020.

Wittlich M, Westerhausen S, Strehl B, Versteeg H, Stoppelmann W: The GENESIS-UV study on ultraviolet radiation exposure levels in 250 occupations to foster epidemiological and legislative efforts to combat nonmelanoma skin cancer. Br J Dermatol 2023; 188: 350–360. doi:10.1093/bjd/ljac093.

KONTAKT

Dr. med. Valeska Buder

Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW)
Abteilung Arbeitsmedizin, Gefahrstoffe und Gesundheitswissenschaften
Bereich Arbeitsmedizin
Pappelallee 33/35/37, 22089 Hamburg
valeska.buder@bgw-online.de