

Bewegungsverhalten am Arbeitsplatz – Sitz- und Steh-Typen im Homeoffice und in Präsenz im Büro: eine explorative Clusteranalyse

Martha Sauter¹
 Eva-Maria Backé¹
 Michaela Prigge¹
 Carina Schöne¹
 Claudia Brendler¹
 Peter von Löwis¹
 Andrea Pfeiffer²
 Falko Papenfuss²
 Janice Hegewald¹

¹Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA),
 Gruppe 3.1 Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen, Berlin
²Bosch GmbH, Abstatt/Reutlingen

(eingegangen am 12.01.2026, angenommen am 04.06.2026)

ABSTRACT / ZUSAMMENFASSUNG

Movement behavior at work – sitting and standing types in the home office and on-site at the office: an exploratory cluster analysis

Objective: We aimed to examine whether different sitting and movement profiles exist among office workers performing sedentary tasks at home and in the office.

Methods: The SITFLEX-1 study provided objectively measured data on sitting and movement behaviour during working time, which we transformed into isometric log ratios (ILRs). These were used in two cluster analyses (Ward method with Euclidean distance): one for working from home (WFH) and one for working in an office (WAO). The number of clusters was identified using a dendrogram. The clusters were analysed descriptively.

Results: A total of n=108 participants (27.7 % female, mean age 38.8 years) were included in the analysis. We identified two clusters of behaviour profiles for each working environment (WFH and WAO). When WAO, the profiles “sitting type” (n=78) and “standing type” (n=30) were identified. “Sitting types” spent 374 minutes sitting (95 % CI 364–384), 77 minutes standing (95 % CI 38–85), and 29 minutes (95 % CI 26–32) being physically active. “Standing types” spent 224 minutes sitting (95 % CI 197–525), 221 minutes standing (95 % CI 193–249) and 35 minutes being physically active (95 % CI 30–40). Similar sitting and movement profiles were found in the home environment.

Conclusion: Similar sitting and movement profiles were identified at both workplaces, with employees spending little time being physically active during working hours. Some employees stood as an alternative to sitting during work. Occupational measures to promote balanced sitting and movement behaviour at work should be repeated, include clear information on the risks of prolonged sitting and standing, and integrate opportunities for movement into the working day.

Keywords: sedentary behaviour – desk-based working – physical activity – workplace health promotion – hybrid work

Bewegungsverhalten am Arbeitsplatz – Sitz- und Steh-Typen im Homeoffice und in Präsenz im Büro: eine explorative Clusteranalyse

Zielstellung: Ziel der Sekundäranalyse war es, explorativ zu prüfen, ob es verschiedene Sitz- und Bewegungsprofile bei Beschäftigten mit sedentärer Tätigkeit bei der Arbeit von zuhause und der Arbeit in Präsenz gibt.

Methoden: Dafür wurden die objektiv gemessenen Sitz- und Bewegungsdaten während der Arbeitszeit der SITFLEX-1-Studie in isometrische Logratios transformiert und jeweils eine Clusteranalyse (Ward-Methode und euklidische Distanz) für das Arbeiten von zuhause und in Präsenz durchgeführt. Die Anzahl der Cluster wurden anhand von Dendrogrammen festgelegt. Die Cluster wurden deskriptiv analysiert.

Ergebnis: Es wurden n=108 (27,7 % weiblich, Ø 38,8 Jahre) in die Analyse eingeschlossen und für die Arbeit im Homeoffice und in Präsenz jeweils zwei Cluster identifiziert. Bei der Präsenzarbeit wurden die Sitz- und Bewegungsprofile „Sitz-Typ“ (n=78) und „Steh-Typ“ (n=30) identifiziert. Sitz-Typen verbrachten 374 Minuten im Sitzen (95%-KI 364–384), 77 Minuten im Stehen (95%-KI 38–85) und 29 Minuten (95%-KI 26–32) mit körperlicher Aktivität. „Steh-Typen“ waren 224 Minuten im Sitzen (95%-KI 197–525), 221 Minuten im Stehen (95%-KI 193–249), und 35 Minuten körperlich aktiv (95%-KI 30–40). Ähnliche Sitz- und Bewegungstypen wurden bei der Arbeit im Homeoffice gefunden.

Schlussfolgerung: An beiden Arbeitsorten zeigten sich ähnliche Sitz- und Bewegungstypen, die wenig Zeit mit körperlicher Aktivität während der Arbeit verbrachten. Ein Teil der Beschäftigten nutzt das Arbeiten im Stehen als Alternative zum Sitzen. Betriebliche Maßnahmen für ein ausgewogenes Sitz- und Bewegungsverhalten sollen wiederholt, klare Informationen zu den Risiken von langem ununterbrochenem Sitzen und langem Stehen beinhalten und Bewegungsmöglichkeiten in den Arbeitsalltag integrieren.

Schlüsselwörter: sedentäres Verhalten – Schreibtischtätigkeit – körperliche Aktivität – betriebliches Gesundheitsförderung – hybrides Arbeiten

doi:10.17147/asu-1-544898

Einleitung

Sedentäres Verhalten ist definiert als eine sitzende, liegende oder zurückgelehnte Verhaltensweise im Wachzustand mit einem niedrigem Energieverbrauch (metabolisches Äquivalent [MET] < 1,5) (Tremblay et al. 2017). Langes ununterbrochenes Sitzen und körperlicher Inaktivität, also das Nichterfüllen der Empfehlungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) zur körperlichen Aktivität sind Gesundheitsrisiken (Bull et al. 2020). Eine ungünstige Kombination von Sitzen, körperlicher Aktivität und Schlaf an einem Tag ist mit einer Zunahme verschiedener Erkrankungen (z.B. Diabetes mellitus Typ 2, Herz-Kreislauf-Erkrankungen) sowie mit bestimmten Gesundheitsparametern (z.B. Zunahme von Rückenschmerzen, schlechterer subjektiv bewerteter Gesundheit) sowie erhöhter vorzeitiger Sterblichkeit assoziiert (Dunstan et al. 2021; Gupta et al. 2020, 2025; Patterson et al. 2018; Stamatakis et al. 2019). Körperliche Aktivität kann die negativen Auswirkungen reduzieren, aber bei Sitzzeiten von mehr als 8 Stunden sind die empfohlenen 150–300 Minuten moderater körperlicher Aktivität (> 3–6 METs) nicht ausreichend, um dem Risiko des sedentären Verhaltens vollständig entgegenzuwirken (Bull et al. 2020). Laut dem Report der Deutschen Krankenversicherung (DKV) erfüllen 19 % der befragten Erwachsenen in Deutschland die Empfehlungen der WHO für Ausdaueraktivität nicht und die selbstberichtete täglich Sitzzeit wird auf 10,2 Stunden pro Werktag geschätzt (Froboese et al. 2025).

Neben der inaktiven Zeit in der Freizeit wird auch ein Großteil der Arbeitszeit – vor allem bei Bürobeschäftigten – sedentär verbracht (Prince et al. 2019). Daher ist der Arbeitsplatz ein geeigneter Ort für Interventionen zur Reduzierung von sedentärer Zeit und Förderung von körperlicher Aktivität (WHO 2019). Unter anderem können organisatorische Aspekte (z.B. Arbeitskultur) sowie inter- und intrapersonelle Faktoren (z.B. Unterstützung durch Kolleginnen und Kollegen, soziodemografische Faktoren) das Sitz- und Bewegungsverhalten von Beschäftigten beeinflussen (Latza et al. 2020). Die Gestaltung der Arbeitsumgebung wirkt sich ebenfalls auf das Sitz- und Bewegungsverhalten von Beschäftigten aus (Hallman et al. 2018; Wang et al. 2024). In Deutschland arbeiteten im Februar 2024 24,1 % der Beschäftigten zumindest teilweise im Homeoffice (IFO 2024). An Homeoffice-Tagen scheint die sedentäre Zeit im Vergleich zu Tagen, die am Firmenstandort verbracht wurden, zuzunehmen, während die körperliche Aktivität dort abnimmt (Chaudhary et al. 2024; Polspoel et al. 2025; Schöne et al. 2025; Wilms et al. 2022).

Aufgrund der verschiedenen Umgebungsfaktoren, die das sedentäre Verhalten im Homeoffice und am Standort beeinflussen, können sich an beiden Arbeitsorten unterschiedliche Typen des Sitz- und Bewegungsverhaltens manifestieren (Morton et al. 2024; Prigge et al. 2024). In einer Studie von Close et al. (2018) wurden Bürobeschäftigte bereits basierend auf selbst angegebenen Aktivitäten des täglichen Lebens und Trainingsverhalten in „*Exerciser*“ („jemand der trainiert“) und „*Non-exerciser*“ („jemand der nicht trainiert“) eingeteilt (Close et al. 2018). Eine weitere Studie von Kurosawa et al. (2021) identifizierte vier verschiedene Typen von sedentärem Verhalten im Tagesverlauf („*stable sedentary cluster*“, „*off-morning break cluster*“, „*off-afternoon break cluster*“ und „*evening sedentary cluster*“). Die Analyse von Herbolzheimer et al. (2024) zeigte uneinheitliche Ergebnisse hinsichtlich der Ausdauerempfehlungen für Erwerbstätige, die beginnen, das Homeoffice als Arbeitsort zu nutzen: Ein Teil der untersuchten Personen erreichte die Empfehlungen nicht mehr, während andere diese nun erfüllten.

Die vorliegenden Studien beschäftigten sich ausschließlich mit körperlicher Aktivität beziehungsweise sedentärem Verhalten während des gesamten Tages. Um hierfür zielgruppenspezifische betriebliche Interventionen entwickeln zu können, ist es sinnvoll, Sitz- und Bewegungsprofile von Beschäftigten während der Arbeitszeit zu ermitteln (Kurosawa et al. 2021).

Zielstellung

Das Ziel dieser Untersuchung war es, anhand einer Sekundärdatenanalyse der objektiven Daten der SITFLEX-Studie (Prigge et al. 2024; Sauter et al. 2025) zum Sitz- und Bewegungsverhalten während der Arbeitszeit über eine explorative Clusteranalyse zu prüfen, ob sich unterschiedliche Sitz- beziehungsweise Bewegungstypen von Bürobeschäftigten bei der Präsenzarbeit und im Homeoffice identifizieren lassen. Diese werden während der Arbeitszeit und während des Gesamttags (Freizeit und Arbeitszeit im Tagesverlauf von 5:00 bis 21:00 Uhr) beschrieben. Die Analyse diente auch als zusätzliche Verifizierung der bereits publizierten Studienergebnisse der SITFLEX-Studie von Sauter et al. (2025).

Methoden

Studiendesign

Die Querschnittstudie wurde zwischen Juli und November 2021 an einer Betriebsstätte mit ca. 6500 Angestellten eines internationalen Unternehmens im ländlichen Bereich in Süddeutschland durchgeführt. Die Beschäftigten arbeiteten sowohl am Standort in Präsenz als auch im Homeoffice. Die Datenerhebung fand nach dem Ende der Lockdown-Regulationen in Deutschland statt. Homeoffice war freiwillig und die Rückkehr an den Arbeitsplatz war möglich.

Studienteilnehmende

Die Betriebsstätte wurde mit der Unterstützung vom übergeordneten betriebsärztlichen Dienst über Verantwortliche des Betriebsstandorts (z.B. Standortverantwortliche, Betriebsrat, Betriebsärztin) rekrutiert. Danach wurden alle Angestellten (n=6451) über E-Mails und Online-Informationsveranstaltungen über die Studie informiert und eingeladen, daran teilzunehmen. Zu den Einschlusskriterien zählten Volljährigkeit, vorwiegende Schreibtischtätigkeit, Geh- und Stehfähigkeit und die Einplanung von mindestens zwei Arbeitstagen im Homeoffice beziehungsweise am Standort in der Messphase. Schwangerschaft und eine bekannte Pflasterallergie/-sensitivität waren Ausschlusskriterien. Studienteilnehmende beteiligten sich an einem Studienbesuch und ihr Sitz- und Bewegungsverhalten wurde an fünf Werktagen gemessen (➡ **Abb. 1**).

Beim Studienbesuch wurden die Studienteilnehmenden über die Studie aufgeklärt und ihre schriftliche Einwilligung eingeholt. Eine Nichtteilnahme war mit keinen Nachteilen für die Personen verbunden. Bei Einwilligung wurden soziodemografische Daten und gesundheitliche Parameter erfasst. Die Studienteilnehmenden wurden nach dem Studienbesuch gebeten, einen weiteren Online-Fragenbogen zu beantworten.

Zur Messung des Sitz- und Bewegungsverhaltens wurde ein Beschleunigungssensor (activPAL 3, PAL Technologies, Glasgow, Vereinigtes Königreich, Aufnahmefrequenz 20 Hz, Software: PAL

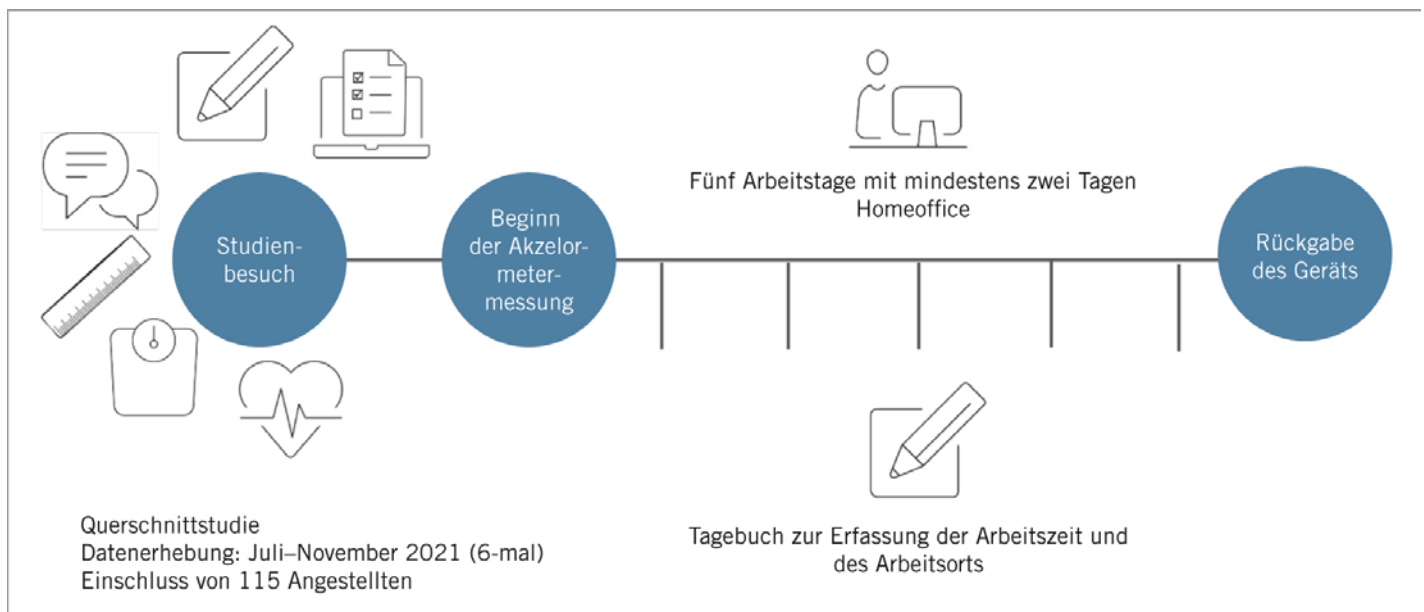


Abb. 1: Studiendesign
Fig. 1: Study design

connect) genutzt. Den Studienteilnehmenden wurde das Anbringen des Sensors auf dem rechten Oberschenkel mittels eines Klebevlies genau erklärt. Diesen sollten sie für fünf aufeinanderfolgende Werk-tage (Montag bis Freitag) für 24 Stunden tragen. Zusätzlich haben die Studienteilnehmenden ihre Wachzeiten, Arbeitszeiten und den Arbeitsort in einem Papiertagebuch dokumentiert.

Operationalisierung der Variablen

Sitzen, Stehen und körperliche Aktivität in Minuten sowie die Anzahl der Sitzunterbrechungen während der Arbeitszeit wurden mit dem activPAL3 gemessen. Studienteilnehmende konnten auf die Frage „Wo haben sie heute hauptsächlich gearbeitet?“ Folgendes ankreuzen: „am Standort“ (Präsenzarbeit), „mobile Arbeit im häuslichen Umfeld“ (Homeoffice) oder „eine andere Form mobiler Arbeit“ (von der Analyse ausgeschlossen). Die Studienteilnehmenden gaben den Beginn und das Ende einer Arbeitsphase (Arbeitszeit) im Papiertagebuch an. Eine Arbeitsphase sollte dabei den Zeiten entsprechen, die die Angestellten in der Zeiterfassung des Unternehmens dokumentieren. Im Online-Fragebogen gaben die Studienteilnehmenden ihr Geschlecht („männlich“, „weiblich“, „divers“) und ihr Alter in Jahren an.

Datenvorbereitung

Der Arbeitsort, die Arbeitszeiten und die Beschleunigungsdaten wurden in MATLAB (Version 14) und SPSS (Version 29) kombiniert, so dass jeweils eine Variable für Zeit im Sitzen, im Stehen und mit körperlicher Aktivität für die Präsenzarbeit und die mobile Arbeit von zuhause bezogen auf die Arbeitszeit erstellt wurde (➔ **Abb. Anhang 1**).

Da es sich bei Bewegungsdaten um sogenannte Kompositionsdaten („compositional data“) handelt, die einem Summenzwang unterliegen (addieren sich immer zu einer konstanten Summe auf z.B. achtstündiger Arbeitstag), sollten diese vor der Anwendung von statistischen Methoden transformiert werden (Dumuid et al. 2020; Filzmoser et al. 2018; Gupta et al. 2018). Die verwendeten Variablen enthielten keine Nullen und konnten daher ohne weitere Bear-

beitung in isometrische Logratios (ILR) transformiert werden. ILR_1 entspricht der Zeit, die im Sitzen während der Arbeitszeit verbracht wurde relativ zur Zeit im Stehen und mit körperlicher Aktivität während der Arbeitszeit (vgl. erste Formel) für die Arbeit am Standort beziehungsweise im Homeoffice.

$$ILR_1 = \sqrt{\frac{2}{3}} \ln \frac{\text{Sitzen}}{(\text{Stehen} \times \text{körperliche Aktivität})^{1/2}}$$

ILR_2 entspricht der Zeit im Stehen relativ zu der Zeit mit körperlicher Aktivität.

$$ILR_2 = \sqrt{\frac{1}{2}} \ln \frac{\text{Stehen}}{\text{körperliche Aktivität}}$$

Statistische Auswertung

Die Stichprobe wurde deskriptiv hinsichtlich der Geschlechterverteilung, Alter in Jahren, der Arbeitszeit, sedentären Zeit, Zeit im Stehen und mit körperlicher Aktivität sowie ILRs jeweils für beide Arbeitsorte (Arbeit in Präsenz und Homeoffice) ausgewertet.

Für beide Arbeitsorte wurde eine hierarchische Clusteranalyse mit der Ward-Methode und mit euklidischer Distanz (Proximitätsmaß) mit den Variablen ILR_1 und ILR_2 für den Standort beziehungsweise das Homeoffice durchgeführt. Die Anzahl der Cluster wurde über Dendrogramme bestimmt.

Die demografischen Charakteristika, das Sitz- und Bewegungsverhalten (Zeit im Sitzen, Stehen und in körperlicher Aktivität, Sitzunterbrechungen, ILRs) während der Arbeitszeit wurden für die resultierenden Cluster und beide Arbeitsorte deskriptiv ausgewertet. Alle Variablen außer der ILRs wurden im Tagesverlauf (5:00 bis 22:00 Uhr je Stunde) deskriptiv betrachtet. Zudem wurde eine Kreuztabelle der beiden Clusterzuordnungen erstellt. Die

Auswertung erfolgt syntaxbasiert mit Statistical Package for Social Sciences (SPSS Version 29).

Ergebnisse

Studienpopulation

Es wurden $n=115$ Bürobeschäftigte für die Studie rekrutiert, wobei $n=7$ von der Analyse ausgeschlossen wurden ($n=1$ Rücknahme der Studieneinwilligung, $n=3$ keine ausgefüllten Online-Fragebögen, $n=3$ keine Arbeit an beiden Arbeitsorten). Die Geschlechterverteilung und der Altersdurchschnitt entsprechen in etwa dem des Firmenstandorts (→ **Tabelle 1**).

Explorative Clusteranalyse

Für beide Arbeitsorte wurden jeweils zwei Cluster identifiziert (Cluster 1 und Cluster 2), die als Sitz-Typ und Steh-Typ bezeichnet wurden.

Arbeit am Standort

Durch die hierarchische Clusteranalyse mit ILR_1 (Sitzen relativ zu Stehen und körperlicher Aktivität) und ILR_2 (Stehen relativ zu körperlicher Aktivität) bezogen auf die Arbeitszeit an einem Tag am Standort, wurde über die Dendrogramme die Anzahl der Cluster auf zwei bestimmt (Standort Cluster 1: $n=78$; Standort Cluster 2: $n=30$).

Personen im Standort-Cluster verbrachten die längste Zeit bei der Arbeit im Sitzen, wobei die Zeit im Sitzen relativ zur Zeit im Stehen und körperlicher Aktivität im Standort-Cluster 2 (ILR_1 : 0,75; 95 % KI 0,55–0,94) verglichen mit Standort-Cluster 1 (ILR_1 : 1,83; 95 % -Konfidenzintervall [KI] 1,71–1,94) geringer war. Die Zeit im Stehen relativ zur Zeit mit körperlicher Aktivität (ILR_2) war hingegen höher (ILR_2 Standort-Cluster 1: 0,62; 95 % -KI 0,53–0,71; ILR_2 Standort Cluster 2: 1,31; 95 % KI 1,16–1,47). Beide Cluster verbrachten wenig Arbeitszeit mit körperlicher Aktivität. Das Standort-Cluster 1 war also durch überwiegendes Sitzen während der Arbeitszeit charakterisiert, und wurde daher als „Standort Sitz-Typ“ bezeichnet (Sitzen: 374 min; 95 % -KI 364–384; Stehen: 77 min; 95 % -KI 38–85; körperliche Aktivität: 29 min; 95 % -KI 26–32). Die dem Cluster angehörenden Personen unterbrachen ihr Sitzen 2,2-mal pro Stunde (95 % -KI 2,0–2,5) während der Arbeitszeit.

Standort-Cluster 2 zeichnete sich durch die höhere Zeit im Stehen aus, dem „Standort Steh-Typ“ (Sitzen: 224 min; 95 % -KI 197–525; Stehen 221 min; 95 % -KI 193–249; körperliche Aktivität 35 min; 95 % -KI 30–40). Die diesem Cluster angehörenden Personen unterbrachen das Sitzen durchschnittlich 2,0-mal pro Stunde (95 % -KI 1,6–2,3) (→ **Abb. 2**).

Arbeit im Homeoffice

Aus der hierarchischen Clusteranalyse mit ILR_1 und ILR_2 bezogen auf die Arbeitszeit im Homeoffice konnten ebenfalls zwei Cluster über Dendrogramme identifiziert werden (Homeoffice Cluster 1: $n=76$; Homeoffice Cluster 2: $n=32$).

Personen der beiden Homeoffice-Cluster verbrachten ihre Arbeitszeit wie am Standort überwiegend im Sitzen relativ zur Zeit im Stehen und mit körperlicher Aktivität (ILR_1). Im Vergleich zu Homeoffice-Cluster 2 (ILR_1 : 1,07; 95 % -KI 0,86–1,29), verbringen Personen, des Homeoffice-Cluster 1 (ILR_1 : 1,72; 95 % -KI 1,57–1,87) mehr Zeit im Stehen relativ zur Zeit im Sitzen und mit körperlicher Aktivität und dafür mehr Zeit im Stehen relativ zur Zeit mit körperlicher

Tabelle 1 Studienpopulation ($n=108$)
Table 1: Study population ($n=108$)

	Durchschnitt (SD)	Anzahl (%)
Soziodemografische Variablen		
Weiblich		30 (27,7)
Alter in Jahren	38,8 (9,5)	
Standort		
Arbeitszeit in min/Tag	493 (62)	
Sedentäre Zeit in min/Arbeitstag	342 (102)	
Zeit im Stehen in min/Arbeitstag	119 (85)	
Zeit mit körperlicher Aktivität in min/Arbeitstag	31 (13)	
ILR_1 für die Arbeitszeit	1,53 (0,70)	
ILR_2 für die Arbeitszeit	0,81 (0,51)	
Mit höhenverstellbarem Schreibtisch		89 (82,4)
Homeoffice		
Arbeitszeit in min/Tag	471 (72)	
Sedentäre Zeit in min/Arbeitstag	375 (101)	
Zeit im Stehen in min/Arbeitstag	78 (74)	
Zeit mit körperlicher Aktivität in min/Arbeitstag	18 (13)	
ILR_1 für die Arbeitszeit	2,10 (0,79)	
ILR_2 für die Arbeitszeit	0,91 (0,59)	
Mit höhenverstellbarem Schreibtisch		35 (32,4)
Abkürzungen: n = Anzahl, SD = Standardabweichung, min = Minuten, ILR_1 = isometrischer Logratio 1, ILR_2 = isometrischer Logratio 2		

Aktivität (ILR_2 Homeoffice-Cluster 1: 0,72; 95 % -KI 0,62–0,82; ILR_2 Homeoffice-Cluster 2: 1,04; 95 % -KI 0,83–1,25). Beide Cluster verbringen wenig Zeit mit körperlicher Aktivität. Homeoffice-Cluster 1 wird durch die überwiegende Zeit im Sitzen charakterisiert („Homeoffice Sitz-Typ“, Sitzen 423 min (95 % -KI 417–439), Stehen: 40 min (95 % -KI 36–45), körperliche Aktivität: 16 min (95 % -KI 10–14) und unterbrachen im Durchschnitt 2,4-mal pro Stunde das Sitzen (95 % -KI 2,2–2,7). Homeoffice-Cluster 2 wird durch die höhere Zeit im Stehen im Vergleich zu Homeoffice-Cluster 1 zu „Homeoffice Steh-Typ“ spezifiziert (Sitzen: 280 min, 95 % -KI 253–307; Stehen: 175 min, 95 % -KI 148–203; körperliche Aktivität: 25 min, 95 % -KI 19–31; Sitzunterbrechungen pro Stunde: 3,1; 95 % -KI 2,4–3,7).

Veränderung der Clusterzugehörigkeit nach Arbeitsort

Nach Charakterisierung der Standort- und Homeoffice-Cluster in „Sitz-Typen“ und „Steh-Typen“ zeigt sich, dass der Großteil ($n=78$) der Personen am Standort zu den „Sitz-Typen“ gruppiert wurde. Im Homeoffice werden die meisten Personen ($n=76$) ebenfalls den „Sitz-Typen“ zugeordnet. Insgesamt 75,9 % ($n=82$) Personen sind sowohl am Standort als auch im Homeoffice durch gleiches Verhalten (entweder „Sitz-Typ“ oder „Steh-Typ“) charakterisiert. Lediglich $n=26$ (24,1 %) der Personen werden anhand ihres Sitz- und Bewegungsverhalten am Standort beziehungsweise im Homeoffice in ein anderes Cluster kategorisiert (→ **Tabelle 2**).

Die Zweiteilung des Samples gemäß der Clusteranalyse im Homeoffice erfolgt allerdings bei höheren Sitzzeiten als bei der Arbeit am Standort (→ **Abb. Anhang 2**). Das bedeutet, dass auch bei ähnlichem Verhalten der Individualperson an beiden Arbeitsorten eine andere Clusterzugehörigkeit je nach Arbeitsort möglich ist.

Verhalten der Cluster im Tagesverlauf

Bei Betrachtung des Sitz- und Bewegungsverhalten während der Arbeitszeit und der Freizeit (Tagesverlauf zwischen 5:00 bis 21:00 Uhr) der identifizierten Cluster zeigt sich, dass durchschnittlich das sedentäre Verhalten (blau) bei allen Clustern überwiegt. Die Cluster der „Steh-Typen“ an beiden Arbeitsorten zeigen keine erhöhte Zeit mit körperlicher Aktivität (orange) im Vergleich zu den „Sitz-Typ“-Clustern.

Bei Betrachtung der Sitzunterbrechungen zeigt sich bei den „Sitz-Typen“ im Homeoffice ein Peak zwischen 11:00 und 12:00 Uhr. Eine leichte Erhöhung der Sitzunterbrechungen ist auch bei den „Sitz-Typen“ am Standort erkennbar. Die Anzahl der Sitzunterbrechungen während der Arbeits- und Freizeit scheint bei der Arbeit im Homeoffice für die „Sitz-Typen“ und „Steh-Typen“ im Vergleich zur Arbeit am Standort leicht erhöht. Hierbei ist auffällig, dass die Anzahl der Sitzunterbrechungen bei den „Steh-Typen“ im Homeoffice dynamischer gestaltet ist, das heißt mehr Peaks über den Tagesverlauf vorhanden sind als am Standort. Hier zeigt sich ein konstanter Verlauf der Anzahl der durchschnittlichen Sitzunterbrechungen. → **Abb. 3** zeigt das Sitz- und Bewegungsverhalten der Homeoffice-Cluster. Die Standort-Cluster können → **Abb. Anhang 3** entnommen werden.

Diskussion

Basierend auf zwei explorativen hierarchischen Clusteranalysen wurden zwei Sitz- und Bewegungsprofile unterschieden, die sich sowohl bei der Arbeit am Standort als auch im Homeoffice manifestierten. Alle identifizierten Cluster zeigten bei der Betrachtung der Sitz-, Steh- und Bewegungszeiten überwiegend sedentäres Verhalten während der Arbeit auf. An beiden Arbeitsorten wurden sowohl der „Sitz-Typ“ und der „Steh-Typ“ gefunden. Die „Steh-Typen“ zeichnete sich durch eine Erhöhung der Steh- bei gleichzeitiger Reduzierung der Sitzzeiten und etwas mehr Bewegung an einem Arbeitstag aus.

Der Großteil der Beschäftigten wurde an beiden Arbeitsorten zum „Sitz-Typ“ gruppiert. Zudem wurde die Mehrheit unabhängig vom Standort demselben Sitz- und Bewegungsprofil eingeordnet. Da es an beiden Standorten (Präsenzarbeit und Homeoffice) eine erhöhte Sitzzeit bei den Sitz-Typen gab, unterstützen diese explorativen Ergebnisse die bereits publizierten Analysen der SITFLEX-Daten von Sauter et al. (2025).

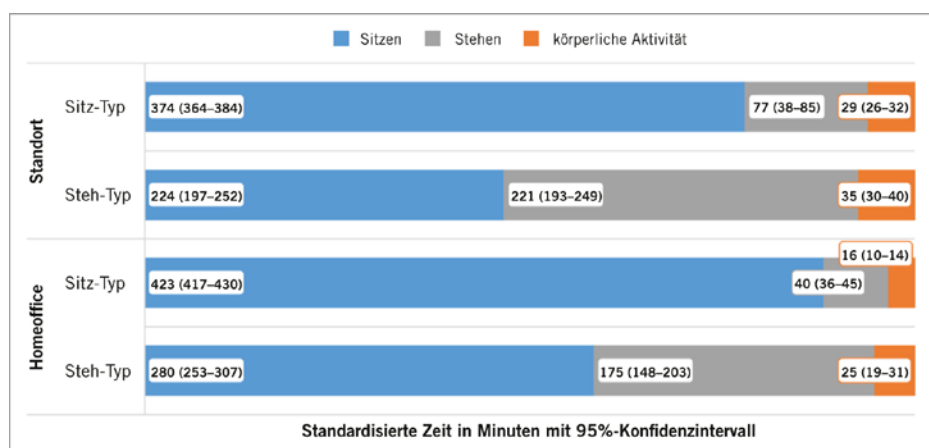


Abb. 2: Normierte durchschnittliche Zeit (Minuten/Arbeitszeit) für Tage im Homeoffice und am Standort für sedentäre Zeit (blau), Zeit im Stehen (grau) und Zeit in Bewegung (orange) nach Clusterzuteilung

Fig. 2: Standardized average time (minutes/working time) for days spent working from home and at the workplace for sedentary time (blue), time spent standing (gray), and time spent moving (orange) according to cluster assignment

Tabelle 2 Kreuztabelle der Clusterzugehörigkeiten

Table 2: Cross-tabulation of cluster affiliations

	Standort Sitz-Typ n (%)	Standort Steh-Typ n (%)	Gesamt n (%)
Homeoffice Sitz-Typ	64 (59,3)	12 (11,1)	76 (70,4)
Homeoffice Steh-Typ	14 (12,9)	18 (16,6)	32 (29,6)
Gesamt	78 (72,2)	30 (27,8)	108 (100 ^a)

^aAufgrund von Rundungen kommt es zu Abweichungen bei den Summen. Abkürzung: n = Anzahl

Hohe Sitzzeiten bei Personen mit Bürotätigkeiten sind aus der Literatur bekannt (Prince et al. 2019; Sers et al. 2023). Dies wird unter anderem auf die Art ihrer Tätigkeit und der damit verbundenen wahrgenommenen Produktivität im Sitzen zurückgeführt (Cole et al. 2015; Prigge et al. 2024) sowie durch die steigende Digitalisierung ihre Tätigkeit erklärt (Moreno-Llamas et al. 2020; Morton et al. 2024; Prigge et al. 2024). Büroarbeitsplätze am Standort des Betriebs sind überwiegend mit Sitz-Steh-Schreibtischen ausgestattet (Sauter et al. 2025). Nach Zhou et al. (2023) führt die Ausstattung mit solchen Sitz-Steh-Möbeln zu einer Erhöhung der Stehzeit. Dies könnte unter anderem die Substitution von Sitzzeiten durch Stehen bei den Steh-Typen am Standort erklären. Ergebnisse der qualitativen Interviews der SITFLEX-Studie zeigten außerdem, dass das Stehen von einem Teil der Beschäftigten gut in den Arbeitsalltag integriert werden konnte. Ein anderer Teil berichtet allerdings von Umstellungsschwierigkeiten zum Stehen, da es als Alternative vergessen wurde (Prigge et al. 2024).

Bisher gibt es wenig Forschungsarbeit zur Klassifizierung von Bewegungsprofilen während der Arbeitszeit beziehungsweise des Gesamtages von Bürobeschäftigten (Close et al. 2018; Herbolzheimer et al. 2024; Kurosawa et al. 2021). Die unterschiedlichen methodischen Ansätze und die Betrachtung verschiedener Domänen für körperliche Aktivität beziehungsweise sedentäres Verhalten erschweren einen Vergleich der Ergebnisse. Für die Planung von Interventionen am Arbeitsplatz scheint die Betrachtung der Arbeitszeit sinnvoll. Zudem

ist es wichtig, der kompositorischen Natur von Bewegungsdaten Rechnung zu tragen und nicht nur eine einzelne Komponente davon zu betrachten (Gupta et al. 2018). Identifikation von Sitz- und Bewegungstypen von Beschäftigten mit sedentärer Tätigkeit verbunden mit qualitativen Interviews könnte in zukünftiger Forschung einen Beitrag zur Gestaltung von Interventionen leisten.

Limitationen und Stärken

Bei der Interpretation der Ergebnisse sollte beachtet werden, dass die Fallzahl der Studie relativ klein war und alle Beschäftigten vom gleichen Betriebsstandort rekrutiert wurden. Zudem kann ein Bias aufgrund von Selbstselektion der Studienteilnehmenden nicht ausgeschlossen werden. Insgesamt handelte es sich um eine sehr gesunde und gesundheitsbewusste Studienpopulation. Die durchschnittliche selbstbewertete Gesundheit lag bei 7,6 Punkten (95 %-KI 7,3–7,8) auf einer Skala von 0 (schlecht) bis 10 (sehr gut). Zudem gaben 95,1 % der Befragten an, nicht zu rauchen (Sauter et al. 2025). Zusätzlich sind die Ergebnisse vor dem Hintergrund der Corona-Pandemie zu bewerten, die die Zusammenarbeit zum Erhebungszeitpunkt beeinflusst hat. Die Übertragbarkeit auf die Gesamtpopulation ist stark eingeschränkt. Außerdem muss beachtet werden, dass in die Analyse kumulierte Zeiten im Sitzen, Stehen und in Bewegung eingeflossen sind und dadurch die Beachtung von Sitzmustern (z. B. Wechselmuster des Verhaltens) nicht enthalten ist, die unter anderem das gesundheitliche Risiko beeinflussen (Dunstan et al. 2012). Darüber hinaus ist es wichtig zu betonen, dass die Kategorisierung bei Clusteranalysen datengetrieben ist und sich nicht an evidenzbasierten Werten orientiert (Filzmoser et al. 2018). Daher ist es an dieser Stelle nicht möglich, Schwellenwerte zu identifizieren.

Zu den Stärken der Analyse zählt die Nutzung von objektiv gemessenem Sitz- und Bewegungsverhalten unter Anwendung der Transformation der Daten für kompositorische Daten (CoDA), die die Abhängigkeit der Variablen untereinander beachtet.

Implikationen für die Praxis

Da sowohl langes unterunterbrochenes Sitzen und langes Stehen ungünstige gesundheitliche Folgen haben können, kann die Identifizierung von Sitz- und Steh-Typen helfen, zielgruppenspezifische Interventionen für ein günstiges Sitz- und Bewegungsverhalten im Betrieb zu planen und so die Bedürfnisse der Beschäftigten aufzugreifen. Auf Grundlage der Ergebnisse dieser explorativen Clusteranalyse scheint ein Teil der Bürobeschäftigten ihre hohen Sitzzeiten durch Stehen auszugleichen. Allerdings bringt langes Stehen ebenfalls gesundheitliche Risiken mit sich (Waters et al. 2015) und sollte daher nicht allein zur Reduzierung von sedentärer Zeit genutzt werden. Nach Empfehlungen der europäischen Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (EU-OSHA) sollte dynamisches Sitzen („die nächste Position ist die beste“) in Betrieben durch die Arbeitsorganisation und -kultur gefördert werden (EU-OSHA 2021). Sensibilisierungsmaßnahmen zur Verbesserung des Sitz- und Bewegungsverhaltens von Bürobeschäftigten sollten sowohl über die Risiken von langen ununterbrochen Sitzphasen als auch über die gesundheitlichen Risiken von langem Stehen aufklären. Zudem sollten einfach umsetzbare Lösungsmöglichkeiten sowie gute betriebliche Rahmenbedingungen für bewegte Büroarbeit

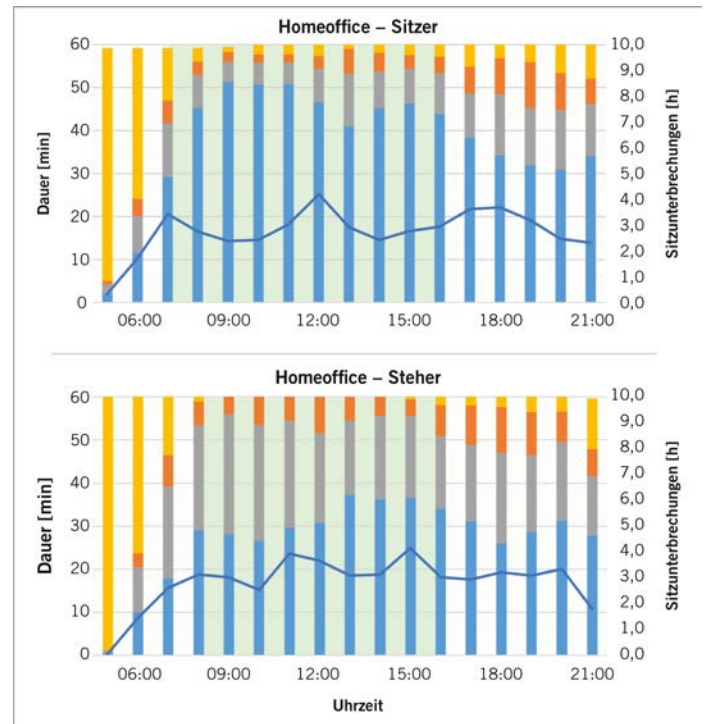


Abb. 3: Sitz- und Bewegungsverhalten zwischen 5:00 und 21:00 Uhr der Homeoffice-Sitzer und -Steher (gelb – liegen, orange – Bewegung, grau – stehen, blau – Sitzen, blaue Linie – Anzahl der Sitzunterbrechungen, hellgrün – $\geq 50\%$ der Studienteilnehmenden arbeiten, < als 50%)
Fig. 3: Sitting and movement behavior between 5:00 a.m. and 9:00 p.m. according to cluster assignment when working from home (yellow – lying down, orange – movement, gray – standing, blue – sitting, blue line – number of breaks from sitting, light green – $\geq 50\%$ of study participants working, < 50%).

geschaffen werden (Sauter et al. 2024). Bei der Planung von Interventionen müssen alle Arbeitsumgebungen der Beschäftigten mitgedacht werden, um auch die Arbeit von zuhause sicher zu gestalten.

Schlussfolgerung

Durch diese explorative Clusteranalyse konnten bei Bürobeschäftigten verschiedenen Sitz- und Bewegungsprofilen, obwohl alle Typen durch überwiegendes Sitzen gekennzeichnet sind. Stehen scheint für einen Teil der Beschäftigten eine Möglichkeit zu sein, Sitzzeiten zu verringern. Es wird nur wenig Zeit in körperlicher Aktivität verbracht. Zur Planung von zielgerichteten Interventionen sollten verschiedenen Sitz- und Bewegungstypen während der Arbeitszeit mitgedacht werden. ■

Die Abbildungen Anhang 1 bis Anhang 3 finden Sie auf der Homepage der ASU im Anhang zu diesem Beitrag (asu-arbeitsmedizin.com).

Interessenkonflikt: Die Autorinnen und Autoren bestätigten, dass keine Interessenkonflikte vorliegen.

Finanzierung/Förderung: Diese Forschung erhielt keine spezifische Förderung.

Ethikvotum der SITFLEX-1-Studie: Eth-24/21 der Ärztekammer Berlin, April 19, 2021.

Datenverfügbarkeit: Die Daten können auf begründete Anfrage bei der korrespondierenden Autorin angefragt werden.

Darlegung der Autorenschaft: Konzeption: MS, EB, JH; Datenerhebung und -management und -auswertung: MS, CS, PL, CB, AP, FP; Erstellung des Manuskripts: MS, EB, MP; Ergebnisinterpretation: alle Autorinnen u. Autoren; kritische Betrachtung des Manuskripts: JH, MP, CB, AP, FP, PL, CS; Freigabe des Manuskripts: alle Autorinnen u. Autoren.

Software & KI: Für die statistischen Analysen wurde SPSS Version 29 verwendet. KI-Tools wurden ausschließlich zur sprachlichen Glättung eingesetzt. Alle Inhalte wurden von den Autorinnen und Autoren überprüft.

Danksagung: Wir danken allen Studienteilnehmenden für ihre Teilnahme sowie allen Personen, die die Durchführung der Studie ermöglicht haben

Literatur

- Bull F, Al-Ansar S, Biddle S et al.: *Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour*. *Brit J Sport Med* 2020; 54: 1451–1462. doi:10.1136/bjsports-2020-102955 (Open Access).
- Chaudhary N, Jones M, Rice SP, Zeigen L, Thosar SS: *Transitioning to working from home due to the COVID-19 pandemic significantly increased sedentary behavior and decreased physical activity: a meta-analysis*. *Int J Env Res Pub He* 2024; 21: 851. doi:10.3390/ijerph21070851 (Open Access).
- Close MA, Lytle LA, Viera AJ, Chen D-G, Linnan LA, Valle CG: *Identifying and describing segments of office workers by activity patterns: associations with demographic characteristics and objectively measured physical activity*. *Int J Workplace Health Manage* 2018; 11: 16–30. doi:10.1108/IJWHM-07-2017-0053 (Open Access).
- Cole JA, Tully MA, Cupples ME: *“They should stay at their desk until the work’s done”: a qualitative study examining perceptions of sedentary behaviour in a desk-based occupational setting*. *BMC Res Notes* 2015; 8: 1–9. doi:10.1186/s13104-015-1670-2 (Open Access).
- Dumuid D, Pedišić Ž, Palarea-Albaladejo J, Martín-Fernández JA, Hron K, Olds T: *Compositional data analysis in time-use epidemiology: what, why, how*. *Int J Environ Res Public Health* 2020; 17: 2220. doi:10.3390/ijerph17072220 (Open Access).
- Dunstan DW, Dogra S, Carter SE, Owen N: *Sit less and move more for cardiovascular health: emerging insights and opportunities*. *Nat Rev Cardiol* 2021; 18: 637–648. doi:10.1038/s41569-021-00547-y.
- Dunstan DW, Kingwell BA, Larsen R et al.: *Breaking up prolonged sitting reduces post-prandial glucose and insulin responses*. *Diabetes Care* 2012; 35: 976–983. doi: 10.2337/dc11-1931 (Open Access).
- European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA): *Prolonged static sitting at work – Health effects and good practice advice*. 2021.
- Filzmoser P, Hron K, Templ M: *Applied compositional data analysis*. Cham: Springer, 2018.
- Froboese I, Wallmann-Sperlich B: *DKV-Report 2025: Wie gesund lebt Deutschland? 2025*. <https://www.dkv.com/downloads/DKV-Report-2025-Bericht.pdf> (abgerufen am 08.06.2026).
- Gupta N, Hallman DM, Dumuid D, Vij A, Rasmussen CL, Jørgensen MB, Holtermann A: *Movement behavior profiles and obesity: a latent profile analysis of 24-h time-use composition among Danish workers*. *Int J Obesity* 2020; 44: 409–417. doi:10.1038/s41366-019-0419-8 (Open Access).
- Gupta N, Hallman DM, Korshøj M, Rasmussen CL, Holtermann A: *From single movement behaviors to complete 24-h behaviors profiles and multiple health outcomes – a cross-sectional study using accelerometry*. *Scand J Med Sci Sports* 2025; 35: e70060. doi:10.1111/sms.70060 (Open Access).
- Gupta N, Mathiassen SE, Mateu-Figueras G, Heiden M, Hallman DM, Jørgensen MB, Holtermann A: *A comparison of standard and compositional data analysis in studies addressing group differences in sedentary behavior and physical activity*. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2018; 15: 53. doi:10.1186/s12966-018-0685-1 (Open Access).
- Hallman DM, Mathiassen SE, Jahncke H: *Sitting patterns after relocation to activity-based offices: A controlled study of a natural intervention*. *Prev Med* 2018; 111: 384–390. doi:10.1016/j.ypmed.2017.11.031.
- Herbolsheimer F, Peters A, Wagner S et al.: *Changes in physical activity and sedentary behavior during the first COVID-19 pandemic – restrictions in Germany: a nationwide survey: Running head: physical activity during the COVID-19 restrictions*. *BMC Public Health* 2024; 24: 433. doi:10.1186/s12889-024-17675-y (Open Access).
- Kurosawa S, Shibata A, Ishii K, Koohsari MJ, Oka K: *Identifying typologies of diurnal patterns in desk-based workers’ sedentary time*. *PLoS One* 2021; 16: e0248304. doi:10.1371/journal.pone.0248304 (Open Access).
- Latza U, Bucksch J, Wallmann-Sperlich B: *Workshop Gesundheitsgefährdung durch langes Sitzen am Arbeitsplatz – Teil I wissenschaftliche Perspektiven*. *Gesundheitswesen* 2020; 82: 623–631. doi:10.1055/a-1173-9001 (Open Access).
- Moreno-Llamas A, García-Mayor J, De la Cruz-Sánchez E: *The impact of digital technology development on sitting time across Europe*. *Technol Soc* 2020; 63: 101406. doi:10.1016/j.techsoc.2020.101406.
- Morton S, Fitzsimons C, Sivaramakrishnan D, Jepson R, Niven A: *“Are we working (too) comfortably?”: a focus group study to understand sedentary behaviour when working at home and identify intervention strategies*. *BMC Public Health* 2024; 24: 1516. doi:10.1186/s12889-024-18892-1 (Open Access).
- Patterson R, McNamara E, Tainio M et al.: *Sedentary behaviour and risk of all-cause, cardiovascular and cancer mortality, and incident type 2 diabetes: a systematic review and dose response meta-analysis*. *Eur J Epidemiol* 2018; 33: 811–829. doi: 10.1007/s10654-018-0380-1 (Open Access).
- Polspoel M, Mullie P, Reilly T, Van Tiggelen D, Calders P: *Comparison of physical activity and sedentary behavior between telework and office work in a working population during the COVID-19 pandemic: a systematic review and meta-analysis of observational studies*. *BMC Public Health* 2025; 25: 1–12. doi: 10.1186/s12889-025-22948-1 (Open Access).
- Prigge M, Backé EM, Pfab C, Sauter M, Brendler C, Hegewald J: *Determinanten für ein günstiges Sitz- und Bewegungsverhalten in der Präsenzarbeit im Büro und im Homeoffice [Determinants of favourable sitting and movement behaviour when working in the office and at home – results of an interview study (SITFLEX-2)]*. *ASU Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed* 2024; 59: 516–523. doi:10.17147/asu-1-378124 (Open Access).
- Prince SA, Elliott CG, Scott K, Visintini S, Reed JL: *Device-measured physical activity, sedentary behaviour and cardiometabolic health and fitness across occupational groups: a systematic review and meta-analysis*. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2019; 16: 30. doi:10.1186/s12966-019-0790-9 (Open Access).
- Sauter M, Backé E, Prigge M, Pfab C, Brendler C, Pfeiffer A, Papenfuss F, Hegewald J: *Mehr Bewegung und weniger Sitzen bei der Schreibtischarbeit: Möglichkeiten bieten, keine Vorschriften machen*. *baua:Fokus* 2024. <https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Fokus/Sitz-Bewegungsverhalten> (abgerufen am 09.06.2026).
- Sauter M, Backé EM, Pfab C, Prigge M, Brendler C, Liebers F, von Lowis P, Pfeiffer A, Papenfuss F, Hegewald J: *Comparison of sedentary time, number of steps and sit-to-stand-transitions of desk-based workers in different office environments including working from home: analysis of quantitative accelerometer data from the cross-sectional part of the SITFLEX Study*. *Scand J Work Environ Health* 2025; 51: 333–343. doi:10.5271/sjweh.4228 (Open Access).
- Schöne C, Sauter M, Backé EM, Prigge M, Brendler C, Hegewald J: *The impact of working from home on sedentary behaviour and physical activity compared to onsite work in the working population: a systematic review and meta-analysis*. *BMC Public Health* 2025; 25: 3963. doi:10.1186/s12889-025-24960-x (Open Access).
- Sers S, Timm I, de Vries EA, Wäsche H, Woll A, Bender O, Giurgiu M: *Insights on physical behavior while working from home: An ecological momentary assessment study*. *Scand J Med Sci Spor* 2023; 33: 2273–2285. doi:10.1111/sms.14447 (Open Access).
- Stamatakis E, Gale J, Bauman A, Ekelund U, Hamer M, Ding D: *Sitting time, physical activity, and risk of mortality in adults*. *J Am Coll Cardiol* 2019; 73(16): 2062–2072. doi:10.1016/j.jacc.2019.02.031.
- Tremblay MS, Aubert S, Barnes JD et al.: *Sedentary Behavior Research Network (SBRN) – Terminology Consensus Project process and outcome*. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2017; 14: 75. doi:10.1186/s12966-017-0525-8 (Open Access).
- Wang C, Lu EY, Sun W, Chang JR, Tsang HWH: *Effectiveness of interventions on sedentary behaviors in office workers: a systematic review and meta-analysis*. *Public Health* 2024; 230: 45–51. doi:10.1016/j.puhe.2024.02.013.
- Waters TR, Dick RB: *Evidence of health risks associated with prolonged standing at work and intervention effectiveness*. *Rehabilitation Nursing* 2015; 40: 148–165. doi:10.1002/rnj.166 (Open Access).
- WHO: *Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world*. Geneva: World Health Organization, 2019.
- Wilms P, Schroder J, Reer R, Scheit L: *The impact of „home office“ work on physical activity and sedentary behavior during the COVID-19 pandemic: a systematic review*. *Int J Env Res Pub He* 2022; 19: 12344. doi: 10.3390/ijerph191912344 (Open Access).
- Zhou L, Deng X, Guo K et al.: *Effectiveness of multicomponent interventions in office-based workers to mitigate occupational sedentary behavior: systematic review and meta-analysis*. *JMIR Public Health and Surveillance* 2023; 9: e44745. doi: 10.2196/44745 (Open Access).

Kontakt

Dr. rer. biol. hum. Janice Hegewald

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

Gruppe 3.1 Prävention arbeitsbedingter Erkrankungen

Nöldnerstraße 40–42

10317 Berlin

sedentary@baua.bund.de