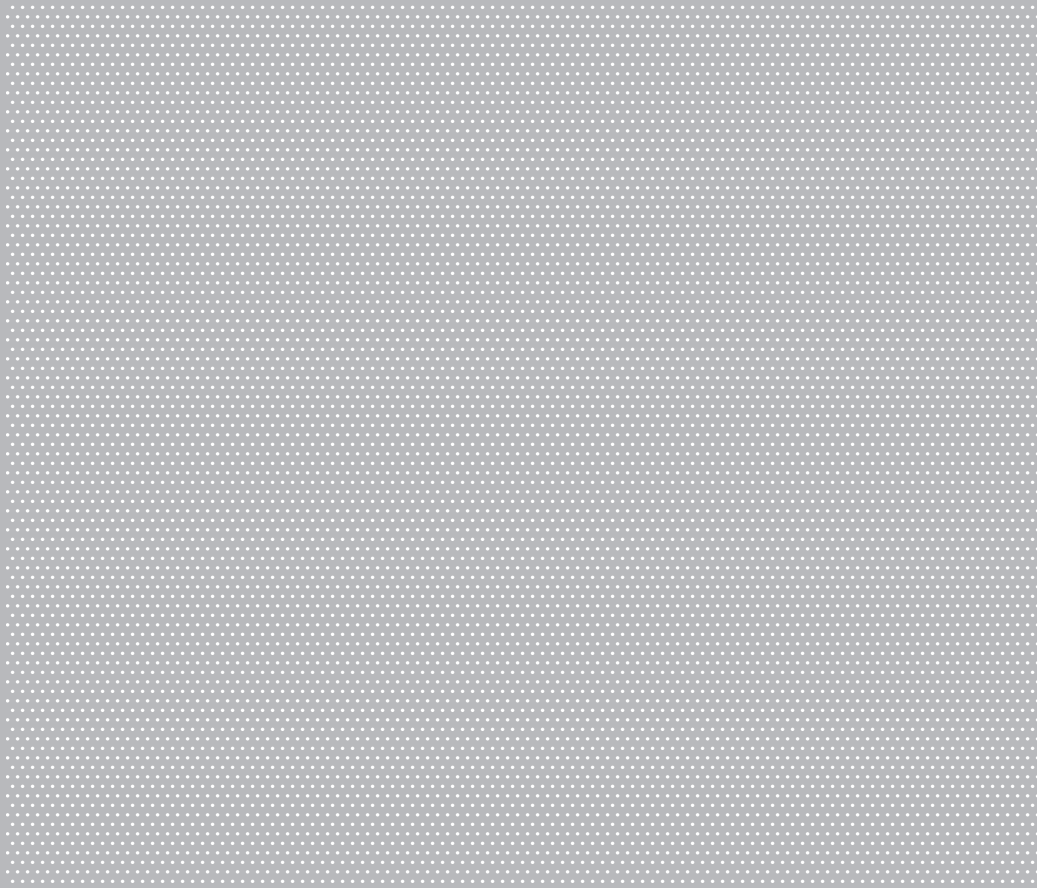


**Active Workplace: Physiologische und
psychologische Bedingungen sowie
Effekte dynamischer Arbeitsstationen**



Impressum

Verfasst von: Rolf Ellegast¹, Alice Heinrich², Alina Schäfer², Vera Schellewald¹, Anna Wasserkampf², Jens Kleinert²

¹Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Sankt Augustin

²Deutsche Sporthochschule Köln, Psychologisches Institut, Köln

Unter Mitwirkung von:

Ingeborg Eisenacher-Abelein³, Christian Felten⁴, Anne-Katrin Krempien⁵, Bernd Schildge⁴, Gabriele Winter⁴

³Worktivity, Bonn

⁴Berufsgenossenschaft Verkehrswirtschaft Post-Logistik Telekommunikation (BG Verkehr), Hamburg

⁵Deutsche Telekom AG, Bonn

Herausgegeben von: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV)
Glinkastr. 40
10117 Berlin
Telefon: 030 288763800
Telefax: 030 288763808
Internet: www.dguv.de
E-Mail: info@dguv.de

– Mai 2018 –

Layout und Gestaltung: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV)

ISBN: 978-3-86423-208-4

ISSN: 2190-7994

Kurzfassung

Active Workplace: Physiologische und psychologische Bedingungen sowie Effekte dynamischer Arbeitsstationen

Die positive und gesundheitserhaltende Wirkung regelmäßiger körperlicher Aktivität ist unbestritten. Demgegenüber kann lange andauernde physische Inaktivität sowohl mit negativen physiologischen (z. B. Belastungen des Herz-Kreislauf- und Muskel-Skelett-Systems) als auch psychologischen (z. B. erhöhtem Stresslevel) Konsequenzen verbunden sein. Ein vielversprechender Ansatz, um Inaktivität an Büro- und Bildschirmarbeitsplätzen zu vermeiden, ist die Nutzung dynamischer Arbeitsstationen. Sie ermöglichen eine leichte physiologische Aktivierung während der Ausübung von Bürotätigkeiten. Die grundsätzliche Wirksamkeit dynamischer Arbeitsplätze zur Förderung der physischen Aktivität konnte in Laboruntersuchungen nachgewiesen werden (vgl. IFA Report 4/2014). Auf der Basis dieser Erkenntnisse wurden in der vorliegenden Untersuchung zwei neuartige Gerätetypen – das Schreibtischergometer „Deskbike“ und das Untertischgerät „activeLifeTrainer“ – auf ihre Eignung in der realen Büroarbeitswelt evaluiert. Hierzu wurden einer Interventionsgruppe von 30 Beschäftigten der Deutschen Telekom AG über 28 Tage jeweils vier Geräte pro Typ im Büro zur Verfügung gestellt. Weitere 28 Beschäftigte der Telekom AG ohne die Möglichkeit, diese Geräte zu nutzen, standen als Kontrollgruppe zur Verfügung. Das Ausleih- und Nutzungsverhalten dieser Interventionsgruppe wurde erfasst, physiologische Effekte der Nutzung beider Gerätetypen wurden gemessen sowie die Nutzungsmotivation und subjektiv empfundene Praktikabilität untersucht. Außerdem wurden Effekte der Nutzung auf das generelle und arbeitsbezogene Wohlbefinden in einem Kontrollgruppendedesign analysiert.

Die Ergebnisse zeigen, dass die dynamischen Arbeitsstationen an 40 % der Tage innerhalb des Interventionszeitraumes für durchschnittlich 54 Minuten pro Tag genutzt wurden. Der Energieumsatz und die Herzfrequenz stiegen während der Nutzung der Stationen im Vergleich zum Arbeiten im Sitzen signifikant an. Das Deskbike wurde insgesamt häufiger genutzt und führte zu einem größeren subjektiven Anstieg der Herzfrequenz im Vergleich zum activeLife Trainer. Beide Arbeitsstationen wurden von den Teilnehmenden als gut einsetzbar im Büro empfunden. Sie fühlten sich durch die Nutzung nicht in ihrer Arbeit gestört und waren autonom motiviert, die Stationen zu nutzen. Eine Verbesserung des allgemeinen Wohlbefindens zeigte sich lediglich ab einer zwei- bis dreimaligen Nutzung pro Woche. Die untersuchten dynamischen Arbeitsstationen sind für den täglichen Einsatz geeignet und beide Gerätetypen können für den Einsatz im Büro empfohlen werden. Weiterführende Forschung zu den Auswirkungen der Nutzung auf physiologische und psychologische Parameter sowie zum Einfluss auf die Ausübung verschiedener Bürotätigkeiten in realen Büroumgebungen ist zu empfehlen.

Abstract

The active workplace: the physiological and psychological conditions and effects of dynamic workstations

The positive and health-sustaining effect of regular physical exercise is undisputed. By contrast, prolonged physical inactivity can be associated with negative physiological (e.g. stressing of the cardiovascular and musculoskeletal systems) and psychological consequences (e.g. elevated psychological stress). A promising approach for countering inactivity at office desks and computer workstations is the use of dynamic workstations permitting gentle physiological activation during the performance of office duties. The basic effectiveness of dynamic workplaces for promoting physical exercise has been demonstrated in laboratory studies (see IFA Report 4/2014). On the basis of these findings, two novel types of exerciser – the Deskbike ergometer and the activeLifeTrainer below the desk – were evaluated in the present study for their suitability for the real office environment. To this end, four exercisers of each type were made available in the office for an intervention group of 30 employees of Deutsche Telekom AG for 28 days. A further 28 employees of Deutsche Telekom AG without the opportunity to use these exercisers served as a control group. The study recorded the borrowing and exercise behaviour of this intervention group, measured the physiological effects of using the two exerciser types, and investigated the motivation for using them and the subjectively assessed practicability. Furthermore, the effects of exercise on general and work-related well-being were analysed in a control group design.

The results showed that the dynamic workstations were used for an average of 54 minutes per day on 40% of the days of the intervention period. Energy turnover and heart frequency rose significantly during the use of the stations compared to working in a sitting position. Overall, the Deskbike was used more frequently and yielded a greater subjective increase in the heart frequency than the activeLifeTrainer. Test subjects considered both workstations to be highly suitable for the office, did not feel distracted from their work during exercise and were personally motivated to use the stations. An improvement in general well-being revealed itself only after two to three exercises per week. The investigated dynamic workstations are suitable for daily use and both exerciser types can be recommended for use in offices. Farther-reaching research is recommended into the effects of exerciser use on physiological and psychological parameters and the effect on the performance of different office duties in real office environments.

Résumé

Lieu de travail actif : conditions physiologiques et psychologiques et effets des postes de travail dynamiques

L'effet positif et bénéfique pour la santé d'une activité physique régulière est incontesté. En revanche, l'inactivité physique prolongée peut avoir des conséquences négatives à la fois physiologiques (p.ex. sollicitation des systèmes cardiovasculaires et musculo-squelettiques) et psychologiques (p.ex. niveau de stress accru). Une approche prometteuse visant à éviter l'inactivité au bureau et aux postes de travail sur écran est l'utilisation de postes de travail dynamiques. Ceux-ci permettent une activation physiologique légère tout en effectuant des tâches de bureau. Des tests de laboratoire ont démontré l'efficacité fondamentale des postes de travail dynamiques pour l'encouragement de l'activité physique (cf. IFA Report 4/2014). Partant de ces constatations, la présente étude a évalué deux nouveaux types d'appareils à utiliser au bureau – l'ergomètre "Deskbike" et le pédalier "activeLifeTrainer" – pour déterminer s'ils se prêtaient à une utilisation dans le monde réel du travail du bureau. À cet effet, quatre appareils de chaque modèle ont été mis à la disposition d'un groupe d'intervention composé de 30 employés de la Deutsche Telekom dans leur bureau, pendant 28 jours. 28 autres employés de la Deutsche Telekom n'ayant pas la possibilité d'utiliser ces appareils constituaient le groupe témoin. Les auteurs de l'étude ont enregistré le comportement du groupe d'intervention en termes d'emprunt et d'utilisation des deux types d'appareils, ont mesuré les effets physiologiques de leur utilisation, et ont étudié la motivation à les utiliser, ainsi que la faisabilité pratique telle qu'elle était perçue subjectivement. De plus, l'impact de l'utilisation sur le bien-être général et relatif au travail a été analysé en comparaison avec le groupe témoin.

Il ressort des résultats que les postes de travail dynamiques ont été utilisés durant 40 % des jours de la période d'intervention, pendant 54 minutes en moyenne par jour. Pendant l'utilisation des postes, le métabolisme énergétique et la fréquence cardiaque augmentaient de manière significative par rapport au travail en position assise. Au total, le Deskbike a été utilisé plus souvent, et a provoqué une plus grande augmentation subjective de la fréquence cardiaque que l'activeLifeTrainer. L'un comme l'autre, ces postes de travail ont été perçus par les participants comme étant facilement praticables au bureau. Ils n'avaient pas l'impression d'être gênés dans leur travail par leur utilisation, et étaient d'eux-mêmes motivés pour utiliser les postes de travail dynamiques. Une amélioration du bien-être général ne se faisait sentir que si ces équipements étaient utilisés au moins deux à trois fois par semaine. Les postes de travail dynamiques faisant l'objet de l'étude se prêtent à un usage quotidien, et les deux types d'appareils peuvent être recommandés pour une utilisation au bureau. Il est conseillé de poursuivre les recherches sur les effets de leur utilisation sur les paramètres physiologiques et psychologiques, ainsi que sur l'impact qu'ils peuvent avoir sur l'exercice de diverses activités de bureau dans un environnement de bureau réel.

Resumen

Active Workplace: Condiciones fisiológicas y psicológicas así como efectos de las estaciones de trabajo dinámicas

El efecto positivo y saludable de la actividad física regular está fuera de toda duda. De hecho, la inactividad física durante un periodo de tiempo prolongado puede traer consigo consecuencias negativas a nivel fisiológico (p.ej., la carga del sistema cardiovascular y músculoesquelético) y psicológico (p.ej., un mayor nivel de estrés). Una estrategia muy prometedora para evitar la inactividad en la oficina y en los puestos de trabajo en el ordenador consiste en servirse de estaciones de trabajo dinámicas, que permiten incorporar una ligera activación fisiológica mientras se efectúan las tareas de oficina. La efectividad básica de los puestos de trabajo dinámicos en el fomento de la actividad física se ha podido constatar en pruebas de laboratorio (comp. IFA Report 4/2014). Sobre la base de estos resultados, se han evaluado en el presente estudio dos novedosos modelos de dispositivos, el ergómetro de escritorio «Deskbike» y el dispositivo «activeLifeTrainer» situado bajo el escritorio, para estudiar su idoneidad en el entorno real de la oficina. Para ello se tomó un grupo de intervención de 30 empleados de Deutsche Telekom AG y se pusieron a su disposición en la oficina cuatro aparatos de cada dispositivo durante 28 días. Otros 28 empleados de Deutsche Telekom AG que no tenían acceso a estos aparatos actuaron como grupo de control. Se registró la conducta de acceso y utilización de estos aparatos por el grupo de intervención, se midieron los efectos fisiológicos del uso de ambos modelos de dispositivos así como

la motivación de los empleados para utilizarlos y la sensación subjetiva de practicabilidad. Asimismo, se analizaron los efectos de su utilización para el bienestar general y el relativo al trabajo mediante un diseño con grupos de controles. Los resultados muestran que las estaciones de trabajo dinámicas se emplearon en un 40% de los días durante el período de intervención por una media de 54 minutos al día. El metabolismo energético y la frecuencia cardíaca aumentaron de manera significativa durante la utilización de las estaciones en comparación al trabajo en posición sentada. En general, se empleó el «Deskbike» con mayor frecuencia, y esto contribuyó a un mayor aumento subjetivo de la frecuencia cardíaca respecto al «activeLifeTrainer». Ambas estaciones de trabajo fueron calificadas por los participantes como fáciles de incorporar a la rutina en la oficina. Dichas personas manifestaron no sentirse obstaculizadas en su trabajo por la utilización de los dispositivos y sintieron la motivación autónoma de emplearlos. La mejora del bienestar general se mostraba únicamente cuando se usaban los dispositivos al menos dos o tres veces por semana. Las estaciones de trabajo dinámicas analizadas son aptas para ser utilizadas a diario en la oficina, y ambos tipos de dispositivo pueden recomendarse para su uso en la oficina. Se recomienda seguir investigando los efectos de su utilización respecto a los parámetros fisiológicos y psicológicos, así como respecto a su influencia sobre el ejercicio de determinadas tareas en un entorno real de oficina.

Inhaltsverzeichnis

1	Praxisrelevanz	9
1.1	Dynamische Arbeitsstationen aus Sicht der Berufsgenossenschaft Verkehrswirtschaft Post-Logistik Telekommunikation	9
1.2	Dynamische Arbeitsstationen aus Sicht der Deutschen Telekom AG	9
2	Ausgangssituation aus Sicht des Gesundheitsschutzes	11
2.1	Risiko körperlicher Inaktivität	11
2.2	Risiko langen Sitzens	11
3	Forschungsstand zu dynamischen Arbeitsstationen	13
3.1	Physiologische Aspekte dynamischer Arbeitsstationen	13
3.2	Psychologische Aspekte dynamischer Arbeitsstationen	14
4	Ziele der Untersuchung	17
4.1	Physiologische Aspekte und Objektivierung der Nutzung	17
4.2	Psychologische Aspekte	17
5	Methodisches Vorgehen – Allgemeiner Teil	19
5.1	Vorstudie zur Machbarkeit	19
5.2	Hauptstudie	20
5.2.1	Ablauf	20
5.2.2	Untersuchungsteilnehmer und -teilnehmerinnen	21
5.2.3	Dynamische Arbeitsstationen	21
6	Untersuchungsteil 1 – Objektive Erfassung zur Ausleihe und Nutzung dynamischer Arbeitsstationen	23
6.1	Datenanalyse	23
6.2	Messparameter	23
6.2.1	Anwesenheit mit Aktivität	23
6.2.2	Dauer der Ausleihe und Nutzung	24
6.3	Ergebnisse	24
6.4	Diskussion	25
7	Untersuchungsteil 2 – Physiologische Untersuchungen	27
7.1	Untersuchungsgruppe	27
7.2	Messparameter	27
7.3	Ergebnisse	27
7.3.1	Energieumsatz	27
7.3.2	Herzfrequenz	28
7.3.3	Herzfrequenzerhöhung	29
7.4	Diskussion	30
8	Untersuchungsteil 3 – Psychologische Untersuchungen	31
8.1	Untersuchungsteil 3a – Bewertung der Intervention und Nutzungsmotivation	31
8.1.1	Untersuchungsgruppe	31
8.1.2	Messparameter	31
8.1.2.1	Wahrgenommene Praktikabilität	31
8.1.2.2	Wahrgenommene und erwartete Effekte	31
8.1.2.3	Nutzungsmotivation	31
8.1.3	Ergebnisse	32
8.1.3.1	Subjektive Nutzungshäufigkeit	32
8.1.3.2	Wahrgenommene Praktikabilität	32
8.1.3.3	Wahrgenommene und erwartete Effekte	32
8.1.3.4	Nutzungsmotivation	33

8.1.4	Diskussion	33
8.2	Untersuchungsteil 3b – Prä-Post-Effekte der Intervention	34
8.2.1	Untersuchungsgruppe.....	34
8.2.2	Messparameter	34
8.2.2.1	Allgemeines Wohlbefinden und psychische Gesundheit.....	34
8.2.2.2	Arbeitsbezogenes Wohlbefinden	35
8.2.3	Ergebnisse	35
8.2.3.1	Allgemeines Wohlbefinden und psychische Gesundheit.....	35
8.2.3.2	Arbeitsbezogene Befindlichkeit	37
8.2.4	Diskussion	37
8.3	Untersuchungsteil 3c – Psychische Kurzzeiteffekte im Verlauf der Nutzung dynamischer Arbeitsplätze.....	38
8.3.1	Ablauf der Erfassung von psychischen Kurzzeiteffekten	38
8.3.2	Messparameter und verfügbare Daten	38
8.3.2.1	Gefühlslage während der Nutzung	38
8.3.2.2	Psychischer Eigenzustand	39
8.3.2.3	Wahrgenommene Anstrengung.....	39
8.3.3	Ergebnisse	39
8.3.3.1	Emo-Werte	39
8.3.3.2	Wahrgenommene Anstrengung: RPE-Werte.....	40
8.3.3.3	EZK-Werte.....	41
8.3.4	Diskussion.....	41
9	Zusammenfassung der Ergebnisse	43
9.1	Nutzungsverhalten	43
9.2	Physiologische Effekte	43
9.3	Subjektive Bewertung der Gerätenutzung und Nutzungsmotivation	43
9.4	Prä-Post-Effekte der Gesamtintervention	44
9.5	Kurzzeiteffekte der Nutzung.....	44
10	Bewertung der Ergebnisse aus Sicht der Praxis	45
10.1	Sicht der BG Verkehr.....	45
10.2	Sicht der Deutschen Telekom AG.....	45
10.3	Sicht der Arbeitsmedizin.....	45
	Literatur	47
	Abkürzungsverzeichnis	51
	Anhang: Fragebögen	53

1 Praxisrelevanz

1.1 Dynamische Arbeitsstationen aus Sicht der Berufsgenossenschaft Verkehrswirtschaft Post-Logistik Telekommunikation

Unterstützung der Berufsgenossenschaft für betriebliche Präventionsarbeit

Christian Felten, Bernd Schildge, Gabriele Winter

Eine geringe Belastung des Muskel-Skelett- und des Kreislaufsystems durch mangelnde körperliche Bewegung gehört an vielen Arbeitsplätzen heute zum Alltag und wird ursächlich in einen Zusammenhang mit krankheitsbedingten Ausfallzeiten der Beschäftigten gebracht. Typische Beispiele hierfür sind die Büro- und Bildschirmarbeitsplätze (in Deutschland ca. 17,6 Millionen) mit einer Zunahme an „elektronischen Akten“ bis hin zur Arbeit an Leitwarten und Steuerständen. Demzufolge wird mit einem weiteren Anstieg an physischer Inaktivität am Arbeitsplatz gerechnet. Hiermit können erhöhte Risiken u. a. für das Muskel-Skelett- und das Herz-Kreislauf-System verbunden sein.

Inzwischen gibt es vielversprechende Konzepte im Rahmen der betrieblichen Präventionsarbeit, die eine leichte physische Aktivität mit Bürotätigkeiten verbinden. Das Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) hat hierzu in den vergangenen Jahren bereits wissenschaftliche (Labor-)Studien durchgeführt, die u. a. die gesundheitlichen Vorteile der dynamischen Arbeitsstationen belegen (z. B. Anregung des Stoffwechsels, Aktivierung des Herz-Kreislauf-Systems). Eines der Ziele der Felduntersuchung ist es, den betrieblichen Gesundheitsschutz bei der Einführung innovativer Maßnahmen zur Bewegungsförderung am Arbeitsplatz zu unterstützen. Insofern trägt das Projekt wesentlich zur Erfüllung des gesetzlichen Präventionsauftrages der Berufsgenossenschaft Verkehrswirtschaft Post-Logistik Telekommunikation (BG Verkehr) bei, da der Forderung nach Verhütung arbeitsbedingter Gesundheitsgefahren angemessen entsprochen werden kann (vgl. Sozialgesetzbuch VII).

1.2 Dynamische Arbeitsstationen aus Sicht der Deutschen Telekom AG

Mehr Bewegung im Büro bei der Deutschen Telekom

Anne-Katrin Kremplin

Die Deutsche Telekom AG ist mit über 165 Millionen Mobilfunkkunden sowie 29 Millionen Festnetz- und rund 19 Millionen Breitbandanschlüssen eines der führenden integrierten Telekommunikationsunternehmen weltweit. Der Konzern bietet Produkte und Dienstleistungen aus

den Bereichen Festnetz/Breitband, Mobilfunk, Internet und internetbasiertes Fernsehen für Privatkunden sowie Lösungen der Informations- und Kommunikationstechnologie für Groß- und Geschäftskunden. Die Deutsche Telekom AG ist in über 50 Staaten vertreten und beschäftigt weltweit rund 220 000 Mitarbeiter, davon über 100 000 in Deutschland.

Eine gesunde und leistungsfähige Belegschaft ist die Basis für einen langfristigen Unternehmenserfolg. Die Telekom sieht es als ihre unternehmerische Pflicht und Verantwortung, die Gesundheit ihrer Beschäftigten zu erhalten und zu fördern. Gesetzliche Vorgaben zum Arbeits- und Gesundheitsschutz stellen dabei nur eine Minimalanforderung dar. Mit zahlreichen zielgruppenspezifischen Maßnahmen und Präventionsangeboten werden im Rahmen der betrieblichen Gesundheitserhaltung Beschäftigte vom Auszubildenden bis hin zu Erwerbstätigen höherer Altersstufen bei Erhalt und Verbesserung der individuellen Gesundheit unterstützt.

Bewegungsmangel am Arbeitsplatz ist nachgewiesenermaßen ein bedeutender Risikofaktor für die Entstehung von Muskel-Skelett- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Bei der Telekom gehören Erkrankungen des Bewegungsapparates zu den zentralen Gründen krankheitsbedingter Fehlzeiten, wodurch Produktivitätsausfälle in relevanter Höhe entstehen. Bei einer zunehmend alternden Belegschaft wird perspektivisch die Häufigkeit dieser Erkrankungen weiter zunehmen, wenn nicht mit geeigneten präventiven Maßnahmen rechtzeitig gegengesteuert wird.

Aktuelle wissenschaftliche Studien belegen, dass schon eine regelmäßige Unterbrechung des sitzenden Berufsalltags wirkungsvoll den negativen Effekten eines starken Bewegungsmangels am Arbeitsplatz vorbeugen kann. Um die Beschäftigten hierbei zu unterstützen, wurden in der Vergangenheit zielgerichtete Maßnahmen, beispielsweise der Einsatz Mobiler Fitness Coaches vor Ort, umgesetzt. Über ein strukturiertes Befähigungskonzept werden Beschäftigte hierbei angeleitet, eigenständig einfache Mobilisations- und Kräftigungsübungen direkt am Arbeitsplatz durchzuführen.

Solche konventionellen Maßnahmen der betrieblichen Gesundheitserhaltung zur Förderung eines aktiveren Verhaltens am Arbeitsplatz beanspruchen jedoch entweder Arbeitszeit, die der Arbeitgeber zur Verfügung stellt, oder Freizeit, die der Beschäftigte einbringen muss. Die Durchführung der Angebote in der Freizeit führt dann erfahrungsgemäß oftmals zu niedrigeren Beteiligungsquoten. Im Ergebnis bedeutet dies eine geringere Durchdringung des Konzerns mit den Maßnahmen und somit eine Schmälerung des gewünschten Effekts. Durch den Ein-

1 Praxisrelevanz

satz dynamischer Arbeitsstationen gelingt es, Bewegung direkt am Arbeitsplatz ohne Arbeitszeitverlust zu integrieren und diese Problematik zu beheben.

2 Ausgangssituation aus Sicht des Gesundheitsschutzes

Ingeborg Eisenacher-Abelein

2.1 Risiko körperlicher Inaktivität

Die präventive und therapeutische Wirksamkeit von körperlicher Aktivität ist unbestritten. In Reviews der Weltgesundheitsorganisation (WHO) werden ein geringeres Mortalitätsrisiko sowie eine erhebliche Risikoreduktion für Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes 2 und Übergewicht bei körperlich aktiven Personen angegeben. Die American Heart Association beschreibt eine positive Beeinflussung von kardiometabolischen Risikofaktoren wie LDL-Cholesterin (LDL: low density lipoprotein, Lipoprotein geringer Dichte) und Bluthochdruck. Für Kolonkarzinome sowie Brustkrebs bei postmenopausalen Frauen gibt es ausreichende Evidenz, dass durch Bewegung eine Risikoreduktion erreicht wird. Unbestritten ist auch der Beitrag zur Prävention und Behandlung von Muskel-Skelett-Erkrankungen sowie der Prävention von Osteoporose.

Die Mindest-Empfehlungen der WHO für Erwachsene sehen 150 Minuten körperliche Aktivität mit moderater bis intensiver Ausprägung pro Woche vor (z. B. 5 · 30 min/pro Woche) oder 75 Minuten pro Woche körperliche Aktivität mit höherer Intensität. Dabei sollten die einzelnen Einheiten mindestens 10 Minuten betragen (z. B. 3 · 10 min/Tag an fünf Tagen einer Woche).

Das Wissen um die Zusammenhänge ist nicht neu, trotzdem werden die Empfehlungen von zwei Drittel der europäischen Bevölkerung nicht umgesetzt [1]. Dies wiegt umso schwerer, da ausgleichende alltägliche Aktivitäten wie auch berufliche Tätigkeiten mit körperlichem Einsatz immer mehr abnehmen.

2.2 Risiko langen Sitzens

Laut DKV-Report [2] des Jahres 2016 sitzen Deutsche mit Bürojobs durchschnittlich elf Stunden pro Tag. Zur sitzenden Tätigkeit im Büro kommen lange Anfahrtswege zur Arbeitsstelle sowie private Freizeitbeschäftigung in sitzender Haltung (Fernsehen, Computer) hinzu.

Seit Langem gibt es Hinweise darauf, dass langes Sitzen das Risiko für chronische Erkrankungen unabhängig vom Freizeitverhalten und von anderen gesundheitlichen Parametern erhöht. *Jeremy Morris* untersuchte bereits 1954 das Risiko für Koronarerkrankungen sowie deren Verlauf bei 31 000 Fahrern und Schaffnern in Doppeldeckerbussen in London. Während die Fahrer 90 % ihrer Schicht sitzend verbrachten, stiegen die Schaffner täglich im Durchschnitt 600 Stufen. Pro Jahr lag die Rate an Koronarerkrankungen bei 2,7 pro 1 000 bei Fahrern und 1,9 pro 1 000 bei Schaffnern [3].

Seit einigen Jahren wird verstärkt zum Thema gesundheitlicher Auswirkungen des langen Sitzens geforscht. In einer Studie von *Katzmarzyk et al.* [4] an 17 000 Kanadiern wurde mit zunehmender Sitzzeit ein höheres allgemeines Sterblichkeitsrisiko und ein höheres Sterblichkeitsrisiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen festgestellt. Diese Relation fand sich auch bei sportlich Aktiven. *Hamilton et al.* [5] fanden einen Zusammenhang zwischen berichtetem zeitlichen Fernsehkonsum (also sitzender Position) und dem Auftreten von metabolischen Risikofaktoren auch bei Personen, die gemäß den Empfehlungen der Fachgesellschaften mindestens 150 Minuten moderates bis intensives Training pro Woche absolvierten. Diese Beobachtung – als „Active Couch Potato“-Phänomen bezeichnet – macht deutlich, dass langes Sitzen als eigenständiger Risikofaktor angesehen werden muss. Durch den Einsatz von Accelerometern in einer Subgruppe der Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle Study [6] konnten diese Ergebnisse objektiviert werden. Zudem fanden *Healy et al.* in dieser Studie positive Auswirkungen auf verschiedene metabolische Parameter durch häufige Unterbrechungen der sitzenden Tätigkeit. Eine Erklärung für die Auswirkungen auf metabolische Parameter könnten ein supprimierter Lipoproteinlipase-Stoffwechsel sowie eine verminderte Glucoseaufnahme in die großen, beim Sitzen inaktiven Muskeln sein.

Diese Erkenntnisse sollten im betrieblichen Umfeld bei Maßnahmen zur Gesundheitserhaltung berücksichtigt werden. Durch dynamische Arbeitsstationen kann nicht nur die Länge der Sitzzeit verringert werden. Auch die Forderung nach Haltungswechseln kann durch den wiederholten Einsatz in regelmäßigen Abständen erfüllt werden.

3 Forschungsstand zu dynamischen Arbeitsstationen

Alice Heinrich, Alina Schäfer, Vera Schellewald, Anna Wasserkampf, Rolf Ellegast, Jens Kleinert

3.1 Physiologische Aspekte dynamischer Arbeitsstationen

Die Studienlage zu dynamischen Arbeitsstationen reicht bis in das Jahr 1989 zurück, in dem *Edelson* und *Danoffz* [7] die Kombination von Büroarbeit und physischer Aktivität auf einem Laufband untersuchten. Ihre Ergebnisse bezogen sich in erster Linie auf eine eventuelle Beeinflussung der Produktivität während der Nutzung, für die Messwerte „körperliche Beschwerden“ wurde kein signifikanter Unterschied zwischen dem konventionellen Sitzarbeitsplatz und dem Laufband gefunden. Die Hauptergebnisse weiterer Studien zur Untersuchung unterschiedlicher Arten dynamischer Arbeitsstationen zeigen im Vergleich zu einer Kontrollgruppe eine signifikante Reduktion von generell bewegungsarmer oder sitzender Zeit während der Büroarbeit durch den Einsatz von Sitz-Steh-Arbeitsplätzen oder die Nutzung von Geräten, die Schreibtischarbeit und Steppen oder Fahrradfahren miteinander verbinden [8 bis 13]. Systematische Reviews, die Studien über alle möglichen Arten dynamischer Arbeitsstationen enthalten, zeigen konsistente Ergebnisse hinsichtlich der Möglichkeit, Bewegungsarmut am Arbeitsplatz durch die Nutzung von Sitz-Steh-Arbeitsplätzen um im Durchschnitt 75 bis 96 Minuten je 8-Stunden-Arbeitstag zu reduzieren. Durch den Einsatz von Laufbändern, Fahrradergometern oder Geräten, die eine elliptische Bewegung der Beine erfordern, wurden Reduzierungen von durchschnittlich 12 bis 29 Minuten gefunden [14; 15]. Neben diesen das Nutzungsverhalten beschreibenden Ergebnissen lassen sich nur wenige Arbeiten mit Ergebnissen zu Effekten auf die physiologische Aktivierung oder das Muskel-Skelett-System sowie kardiologische Biomarker finden. Bei der Nutzung von Sitz-Steh-Arbeitsplätzen wurde aufgrund der niedrigeren statischen Belastung eine verringerte muskuläre Anspannung für die oberen Extremitäten gemessen [16]. Eine weitere Studie zeigte, dass die Teilnehmenden nach der zweiwöchigen Nutzung höhenverstellbarer Schreibtische weniger Symptome im Bereich des Rückens und des Nackens berichteten [17].

Neben der Unterbrechung langandauernder Sitzhaltungen sollen dynamische Arbeitsstationen die physische Aktivität und somit den Energiestoffwechsel erhöhen. Untersuchungen einer dynamischen Arbeitsstation mit sitzender Körperposition und einer elliptischen Beinbewegung zeigte einen Anstieg des Energieumsatzes und der Herzfrequenz durch die Nutzung [18]. Die quantitative Erfassung des Energieumsatzes (gemessen durch den Anstieg der Herzfrequenz) während der Nutzung eines Laufbandes und eines Fahrradergometers ergab einen

signifikanten Effekt für diese Stationen im Vergleich zur Arbeit an konventionellen Sitz- und Steharbeitsplätzen [19]. Mehrere Studien zeigten anhand des metabolischen Äquivalents (MET) pro Stunde als Messgröße zur Erfassung der Veränderungen der Sitzzeiten, dass schon der Wechsel von einer sitzenden zu einer stehenden Körperposition in einer signifikant höheren Anzahl an MET pro Stunde während des Arbeitstages resultierte [20]. In einer weiteren Studie führte das Radfahren während des Schreibens zu einer 2,5-fachen Erhöhung des MET sowie einer höheren Sauerstoffaufnahme und Herzfrequenz im Vergleich zum Sitzen [21]. In einer Laborstudie des IFA in Kooperation mit dem niederländischen TNO führte die Nutzung von dynamischen Arbeitsplätzen mit elliptischer Beinbewegung und einem Laufarbeitsplatz bei standardisierten Büroaktivitäten zu einer signifikanten Erhöhung des Energieumsatzes (1,8 bis 3,1 MET) und der Aktivität des Herz-Kreislauf-Systems (14,3 bis 27,5 % der Herzratenreserve, HRR) [22]. Insgesamt scheinen die Nutzung des Laufbandes und dynamischer Stationen mit elliptischer Beinbewegung mit einer Erhöhung von $\cong 2$ bis 4 kcal/min die größten Effekte auf den Energieumsatz zu haben [23].

Es gibt eine weite Bandbreite an Forschungsarbeiten im Bereich von Sitz-Steh- und Laufband-Arbeitsplätzen, aber deutlich weniger für Arten dynamischer Arbeitsstationen mit sitzender Körperposition. Ähnlich wie an konventionellen Arbeitsplätzen im Sitzen sind auch beim Arbeiten im Stehen lange Zeiträume mit statischer Körperposition ein Nachteil gegenüber dynamischen Arbeitsstationen [16]. Bei der Nutzung eines Laufbandes als Arbeitsplatz wiederum könnte sich die Bewegung der Beine auch auf eine zusätzliche Bewegung des Oberkörpers auswirken und somit möglicherweise die Arbeitsleistung negativ beeinflussen [24]. Demgegenüber bieten Geräte mit Pedalen und Fahrradergometer die Möglichkeit, das Sitzen dynamischer zu gestalten. Aktuelle Geräte sind von geringem Gewicht, einfach zu transportieren und bieten eine große Flexibilität für die Implementierung in verschiedenen Büroumgebungen. Daher könnten sie ein interessanter Gegenstand wissenschaftlicher Forschung sein, jedoch existieren momentan nur sehr wenige Forschungsarbeiten, in denen spezifisch diese neuen Geräte untersucht werden. Die publizierten Feldstudien untersuchen dabei den Effekt der neu entwickelten dynamischen Arbeitsstationen auf die Zeit am Arbeitsplatz, die sitzend oder physisch aktiv verbracht wird, sowie die Nutzungszeit und generelle Eignung der Geräte in realen Büroumgebungen [8; 25 bis 27]. Die 18 Versuchspersonen einer Studie von *Carr* [26] nutzten Untertischgeräte an durchschnittlich zwölf von möglichen 20 Arbeitstagen für durchschnittlich $23,4 \pm 20,4$ Minuten an jedem

dieser aktiven Tage. Ihr Energieumsatz betrug rund $186,5 \pm 142,2$ kcal an jedem aktiven Tag und sie bewerteten die Nutzungsintensität als „etwas anstrengend“ auf einer modifizierten Borg-Skala (Range 1 bis 10) zur Erfassung des subjektiven Belastungsempfindens [28]. Die Ergebnisse einer weiteren Studie von Carr et al. im Jahr 2014 zeigten für 23 Personen eine Nutzungszeit von $31,1 \pm 31,6$ Minuten an jedem aktiven Tag an $22,6 \pm 17,6$ Tagen während der zwölfwöchigen Intervention. Die Beteiligten ($n = 27$) einer folgenden Studie [8] nutzten die Geräte an 70 % (± 56 Tage) aller möglichen Arbeitstage während 16 Wochen für durchschnittlich $50,2 \pm 40,5$ Minuten an jedem aktiven Tag. Torbeyns et al. [27] publizierten im Jahr 2016 eine Studie, in der mögliche Effekte der Nutzung von Fahrradergometern in einer realen Büroumgebung untersucht wurden. Dabei wurden die Zeit und die Intensität der Nutzung gemessen, anthropometrische Daten sowie kognitive und arbeitsbezogene Parameter erfasst. Die Ergebnisse zeigten unter anderem, dass die 19 Personen in der Interventionsgruppe die Fahrräder durchschnittlich $98,1 \pm 55,3$ Minuten pro Woche mit einer durchschnittlichen Intensität von $55,8 \pm 18,3$ Watt nutzten während des Interventionszeitraumes von 20 Wochen.

3.2 Psychologische Aspekte dynamischer Arbeitsstationen

Obwohl dynamische Arbeitsstationen mehr und mehr im Fokus der Forschung stehen, wurden psychologische Aspekte der Nutzung derartiger Arbeitsplätze bislang nur wenig untersucht. Dies betrifft gleichermaßen die psychischen Effekte, die sich aus der Nutzung ergeben (z. B. Veränderung des aktuellen oder habituellen Befindens, Veränderung der Arbeitsbereitschaft) und die Akzeptanz von Beschäftigten zur Nutzung (z. B. Motivationslage, Einschätzung der Nutzbarkeit). Im Hinblick auf Studien zu psychischen Effekten von dynamischen Arbeitsplätzen ergibt sich keine konsistente Ergebnislage. Einerseits wird in drei Studien eine positive Wirkung durch die Nutzung von dynamischen Arbeitsplätzen (oder vergleichbaren Interventionen) auf verschiedene Parameter (z. B. Verbesserung der Stimmung, höhere Aktivierung bzw. Wachheit, Absinken von depressiver Stimmung und Angstgefühlen) der psychischen Gesundheit belegt [13; 17; 29]. Andererseits zeigen andere Studien keine signifikanten Veränderungen des psychischen Wohlbefindens durch die Nutzung von dynamischen Arbeitsplätzen [30; 31].

Diese uneinheitlichen Befunde zu psychischen Effekten können durch das gewählte methodische Vorgehen erklärt werden. Erstens unterscheiden sich die untersuchten Zeiträume, denn zwei Studien wählten eher kurze Zeiträume von ein bis fünf Tagen [29; 30], während andere Studien Effekte von mehrwöchigen Interventionen prüften [13; 17; 31]. Zweitens unterscheiden sich die eingesetzten Fragebögen, mit denen beispielsweise Befindlichkeitsveränderungen untersucht wurden: Teils wurde das aktuelle

Befinden untersucht, in anderen Fällen das retrospektive Befinden über einen längeren Zeitraum. Drittens untersuchten einzelne Studien generelle Effekte (z. B. allgemeines Wohlbefinden [31], während andere arbeitsplatzspezifische psychische Effekte thematisierten [29; 30]. Schließlich berücksichtigte keine der Studien den Umfang der Nutzung (d. h. Häufigkeit und/oder Intensität) als moderierenden Faktor, was auch eine Erklärung für unterschiedliche Effekte auf psychische Parameter (z. B. aktuelles Befinden) ist (vgl. [32; 33]).

Überraschenderweise blieb bislang die Motivation der Beschäftigten für die Nutzung der dynamischen Arbeitsstationen weitgehend unbeachtet und wurde nicht systematisch erforscht. Dies ist verwunderlich, da die Nutzungsmotivation die Voraussetzung dafür ist, dass körperliche Aktivität über einen Zeitraum aufrecht gehalten wird, der ausreicht, gesundheitliche oder arbeitsspezifische Effekte zu erzielen. Die Nutzungsmotivation kann hierbei auf die subjektive Nutzungskompetenz und die subjektive Nutzungswalenz bezogen werden. Nutzungskompetenz umfasst die Einschätzungen darüber, die Fähigkeiten zu besitzen, die notwendig sind, um dynamische Arbeitsplätze zu benutzen (z. B. körperliche Voraussetzungen, technische Bedienung). Diese notwendigen Fähigkeiten sind bei den herkömmlichen dynamischen Arbeitsplätzen so niedrig angelegt, dass subjektive Nutzungskompetenz kein Nutzungshindernis ist.

Anders stellt es sich bei der Frage der subjektiven Nutzungswalenz dar. Valenz enthält den subjektiven Wert, den ein Verhalten für Arbeitnehmende hat. Dieser Wert kann negativ sein, wenn sich Nachteile ergeben, oder positiv, wenn Vorzüge und positive Konsequenzen erwartet werden. Derartige positive oder negative Konsequenzen betreffen aus Sicht der Person sowohl die Arbeitstätigkeit als auch die Person selbst. Ersteres kann sich aus störenden oder unterstützenden Konsequenzen der dynamischen Tätigkeit auf die Arbeitsleistung ergeben (vgl. [24; 34]), Zweiteres betrifft insbesondere eine verbesserte aktuelle Befindlichkeit (s. o.).

Nutzungswalenzen können aus modelltheoretischer Sicht als Ausmaß der Internalisierung eines Verhaltens beschrieben werden: Je stärker Valenzen mit dem eigenen Ich (z. B. Selbstkonzept) verbunden sind, desto internalisierter ist das Verhalten und desto motivierter ist die Person. Internalisierung wird in der Organismischen Integrationstheorie (OIT), einer Subtheorie der Selbstbestimmungstheorie [35], beschrieben. Die OIT stellt ein sinnvolles theoretisches Rahmenwerk dar, um die verschiedensten Gründe der Beschäftigten zur Ausführung beabsichtigter Handlungen zu untersuchen (z. B. dynamische Arbeitsstationen nutzen). Innerhalb der OIT wird zwischen sechs Formen von Verhaltensregulationen unterschieden, die auf dem Kontinuum der Selbstbestimmung liegen und sich in ihrem Grad an wahrgenomme-

ner Autonomie unterscheiden. Amotivation beschreibt Verhalten, das ausgeführt wird, ohne ein bestimmtes Ziel oder eine Intention bei der Ausübung anzustreben. Externale Regulation beschreibt Verhalten, das ausgeführt wird, um Belohnungen zu erlangen oder Bestrafungen zu vermeiden. Introjierte Regulation beschreibt Verhalten, das ausgeführt wird, um Scham- und Schuldgefühle zu vermeiden. Bei der identifizierten Regulation wird das Verhalten als persönlich wichtig und bedeutsam angesehen. Integrierte Regulation beschreibt Verhalten, das fest mit dem Selbstkonzept verankert ist. Intrinsische Motivation schließlich beschreibt Verhalten, das aus Interesse und Genuss heraus ausgeführt wird. Je mehr das Verhalten internalisiert (verinnerlicht) wird, desto wahrscheinlicher ist es, dass die Beschäftigten die dynamischen Arbeitsstationen langfristig nutzen.

Neben der subjektiven Einschätzung von Handlungskompetenzen und Handlungsvalenzen ist es zudem sinnvoll, auch die Meinungen und Bewertungen der Beschäftigten hinsichtlich der Praktikabilität der dynamischen Arbeitsstationen zu untersuchen (z. B. wie einfach und praktikabel die Arbeitsstationen im Arbeitsalltag sind). Derartige Einschätzungen beziehen sich auf die subjektiven Aufwände oder Barrieren für die Nutzung und hiermit eher auf volitionale statt auf motivationale Aspekte der Nutzung. Volitionale Prozesse werden häufig dafür verantwortlich gemacht, dass Verhalten sich trotz guter (internalisierter) Motivationslage nicht ausprägt [36].

4 Ziele der Untersuchung

Alice Heinrich, Alina Schäfer, Vera Schellewald, Anna Wasserkampf, Rolf Ellegast, Jens Kleinert

Der momentane Kenntnisstand zur Nutzung und zu möglichen physiologischen sowie psychologischen Effekten der neu entwickelten dynamischen Arbeitsstationen in realen Büroumgebungen ist stark begrenzt. Jedoch ist dieses Wissen essenziell, um den gesundheitlichen Nutzen und die Möglichkeiten und Limitationen des Einsatzes dieser Stationen als präventive Maßnahme beurteilen zu können. Ebenso ist es für die Praxis wichtig, verschiedene dynamische Arbeitsstationen hinsichtlich dieser Aspekte miteinander zu vergleichen.

Vor diesem Hintergrund beziehen sich die übergeordneten Zielstellungen der Untersuchung auf Nutzungseffekte und Nutzungsbedingungen. Ziel im Hinblick auf Effekt ist die Überprüfung, ob eine Nutzung der dynamischen Arbeitsplätze zu einer Veränderung in physiologischen und psychosozialen Personenbedingungen führt. Ziel im Hinblick auf Nutzungsbedingungen ist es, subjektive Gründe für oder Barrieren gegen eine Nutzung zu erfassen.

4.1 Physiologische Aspekte und Objektivierung der Nutzung

Ein Ziel der Untersuchung ist die objektive Erfassung der Nutzung dynamischer Arbeitsstationen in der betrieblichen Praxis. Hierzu sollen die Nutzenden und deren Ausleih- und Nutzungsverhalten anhand objektiver Messparameter, wie z. B. Nutzeridentifikation, Frequenz und tatsächlichen Länge der Ausleihe und Nutzung, erfasst werden. Ein weiteres Ziel besteht darin, die physiologische Aktivierung durch die Nutzung der Stationen anhand des Energieumsatzes und der Herzfrequenz zu ermitteln und mit konventionell sitzender Büroarbeit zu vergleichen.

4.2 Psychologische Aspekte

Aus psychologischer Perspektive ist es das Ziel der vorliegenden Untersuchung, die psychologischen und psychosozialen Bedingungen der Nutzung dynamischer Arbeitsstationen zu erfassen sowie die psychologischen Effekte der Nutzung der Arbeitsstationen zu messen. Im Hinblick auf psychologische und psychosoziale Nutzungsbedingungen sollen insbesondere Gründe für eine Nutzung und Barrieren gegen eine Nutzung erfasst werden. Weiterhin sollen Akzeptanz oder Ablehnung der Arbeitsstationen untersucht werden, indem sowohl subjektive Bewertungen der Arbeitsstationen selbst als auch erlebte Konsequenzen für den Arbeitsablauf erfasst werden. Im Hinblick auf psychologische Effekte sollen Auswirkungen der Nutzung sowohl auf das aktuelle Befinden (vor, während und nach der Nutzung einer dynamischen Arbeitsstation) als auch auf das habituelle Befinden erfasst werden (d. h.: allgemeines Arbeitsbefinden bzw. Allgemeinbefinden vor und nach einer längeren Phase der Nutzung).

5 Methodisches Vorgehen – Allgemeiner Teil

Alice Heinrich, Alina Schäfer, Vera Schellewald, Anna Wasserkampf, Rolf Ellegast, Jens Kleinert

5.1 Vorstudie zur Machbarkeit

Zur Vorbereitung der Active-Workplace-Studie im Feld wurde eine Machbarkeitsstudie konzipiert und durchgeführt. Untersucht wurden die vorläufige Eignung mehrerer dynamischer Arbeitsstationen für den Einsatz in realen Bürsumgebungen der Deutschen Telekom AG hinsichtlich ihrer Akzeptanz und Bewertung aufseiten der Beschäftigten sowie mehrere Messsysteme zur Erfassung der physiologischen Aktivität auf ihre Eignung für die Feldstudie „Active Workplace“.

Die Stichprobe bestand aus 26 Beschäftigten (14 Männer, 12 Frauen) mit einem Durchschnittsalter von $40 \pm 11,8$ Jahren und einem mittleren Body Mass Index (BMI) von $24,5 \pm 3,9$. Die durchschnittliche Wochenarbeitszeit betrug $45,8 \pm 6,6$ Stunden, wobei $23,5 \pm 13,6$ Stunden im Außendienst verbracht wurden. Zehn Versuchspersonen gaben an, an körperlichen Beschwerden im Rumpf und Nackenbereich zu leiden. Weiterhin gaben drei an, an einem Tag pro Woche für ca. sieben Minuten moderat aktiv zu sein, dazu sind 20 Versuchspersonen an zwei Tagen während ihrer Freizeit in der Woche für 55 Minuten moderat aktiv und 14 sind an einem Tag pro Woche für 30 Minuten intensiv aktiv.

Die Auswahl dynamischer Arbeitsstationen umfasste ein Laufband mit integriertem Arbeitsplatz (Treadmill Desk, Fa. LifeSpan), ein Untertischgerät mit Pedalen (activeLife Trainer, Fa. CCLab), eine Arbeitsstation mit elliptischer Beinbewegung und integrierter Arbeitsfläche (Oxidesk, Fa. Markant) sowie mehrere mobile Fahrräder, die an höhenverstellbaren Tischen anstelle eines Bürostuhls eingesetzt werden können (Deskbike, Fa. Worktrainer; Under Desk Bike, Fa. LifeSpan; Fitseat, Fa. Cassioidea Innovations).

Die Untersuchungsteile stellten zum einen die Erfassung von ergonomisch-physiologischen (Untersuchungsteil I) und zum anderen von psychosozialen Bedingungen der Nutzung der Arbeitsstationen (Untersuchungsteil II) dar.

- **Untersuchungsteil I**
Die Beschreibung der ergonomisch-physiologischen Bedingungen umfasste die objektive Erfassung der Nutzungsdauer der einzelnen Stationen sowie die objektive Erfassung der körperlichen Aktivität während der Nutzung mithilfe personenbezogener sensorbasierter Geräte („Wearables“). Anhand der Qualität dieser erfassten Daten sowie eines subjektiven Feedbacks aufseiten der Nutzenden sollte auch die Frage nach der

Einsatzbarkeit des jeweiligen Messsystems für die Feldstudie „Active Workplace“ beantwortet werden.

- **Untersuchungsteil II**
Die psychosozialen Bedingungen wurden anhand verschiedener Fragebögen zu zwei verschiedenen Messzeitpunkten (t_1 und t_2) sowie anhand einer Befragung während der Nutzung einer Arbeitsstation erfasst. Zu den erhobenen Daten gehören neben soziodemografischen, arbeitsbezogenen und bewegungsbezogenen zur Nutzung einer dynamischen Arbeitsstation und die Bewertung der verschiedenen Stationen (Messzeitpunkt t_2) sowie zum Wohlbefinden und zur Motivation. Die Durchführung der Machbarkeitsstudie umfasste vier Interventionswochen, in denen die Beschäftigten alle Stationen ausprobieren und mithilfe von Fragebögen bewerten konnten. Zur Messung der Nutzungsdauer wurden am activeLife Trainer sowie den mobilen Fahrrädern Laufzeitsensoren angebracht, die die Nutzungsdauer in Minuten erfassten. Das Aktivitätsverhalten wurde mit drei verschiedenen Arten von Wearables aufgenommen, die sich in der Komplexität ihrer Anbringung unterscheiden: ein Aktivitätstracker, der am Handgelenk getragen wird, ein Funktionsshirt mit integrierten Textilsensoren und ein Sensorsystem, bestehend aus vier Accelerometern, die am Oberarm, auf Höhe des Sternums, an der Hüfte sowie am Oberschenkel angebracht wurden. Jedes Messsystem wurde von zwei bis drei Versuchspersonen an einem Arbeitstag getragen und mithilfe eines Feedback-Bogens auf seine Eignung bewertet. Begleitend dazu sollten die Teilnehmenden ihr eigenes Bewegungsverhalten mit einem Bewegungsprotokoll dokumentieren.

Die Ergebnisse zeigten für

- **Untersuchungsteil I**
Der activeLife Trainer sowie das Deskbike wurden von den mobilen dynamischen Arbeitsstationen am längsten genutzt. Des Weiteren bildeten alle Messsysteme die Nutzung der Stationen zuverlässig ab, der Aktivitätstracker am Handgelenk (FitBit) wurde jedoch als am ehesten zumutbar im täglichen Einsatz über mehrere Monate hinweg bewertet. Das Accelerometer-System wurde – modifiziert als Anbringung eines einzelnen Sensors am Oberschenkel – als zumutbar über eine Woche hinweg empfunden.
- **Untersuchungsteil II**
Die Auswertung zeigte, dass die Versuchspersonen überwiegend internal motiviert sind, eine dynamische Arbeitsstation zu nutzen; hiermit verbunden ist eine

hohe Bereitschaft zu deren Nutzung sowohl vor als auch nach dem Interventionszeitraum. Weiterhin konnten einzelne Befindlichkeitsmaße während der Interventionszeit gesteigert werden. Die Messungen während der Nutzung der Geräte ergaben, dass sich die Beanspruchungs- und Motivationslage (während der Nutzung) positiv veränderte (z. B. Stimmung und Anstrengungsbereitschaft). Eine negative Auswirkung auf Arbeitsaufgaben konnte für die Gesamtgruppe nicht gezeigt werden. Die Daten zeigen auch, dass eine gute Integration in den Arbeitsalltag möglich ist. Insgesamt wurden das Worktrainer Deskbike, der activeLife Trainer und das Treadmill Desk am besten bewertet. Aufgrund im Rahmen der Machbarkeitsstudie offensichtlich gewordener größerer Unfallrisiken beim Einsatz des Treadmill Desks wurde in der Hauptstudie der Oxidesk eingesetzt.

5.2 Hauptstudie

Die Hauptstudie besteht aus drei getrennten Untersuchungssteilen:

- I. Objektive Verhaltenserfassung zur Ausleihe und Nutzung dynamischer Arbeitsstationen (siehe Kapitel 6): Im Laufe der Intervention wurde über objektive Methoden erfasst, inwieweit die dynamischen Arbeitsstationen ausgeliehen und während der Arbeitszeit tatsächlich benutzt wurden.
- II. Physiologischer Untersuchungsteil (siehe Kapitel 7): Bei allen Teilnehmenden wurden physiologische Parameter im Verlauf aller Nutzungstage erfasst, um Beanspruchungsunterschiede zwischen Nutzung und Nicht-Nutzung zu messen.

- III. Psychologischer Untersuchungsteil (siehe Kapitel 8): Der psychologische Untersuchungsteil gliedert sich in
 - (a) die Bewertung der Intervention (z. B. Nutzbarkeit, Handhabbarkeit der Geräte, subjektive erlebte Effekte);
 - (b) Effekte von vor zu nach der gesamten Interventionszeit und
 - (c) unmittelbare Effekte eines einzelnen Nutzungszeitraumes (z. B. Veränderung der aktuellen Befindlichkeit von vor zu nach einer einzelnen Nutzung).

5.2.1 Ablauf

Die Hauptstudie startete mit einer Auftaktveranstaltung in der Woche vor Beginn des Interventionszeitraumes. Die Eingangsbefragung (Untersuchungsteile III.a und III.b.) und die Geräteeinweisung folgten am selben Tag. Die Eingangsbefragung im Paper-Pencil-Format wurde nach Abschluss des Interventionszeitraumes von sechs Wochen wiederholt (Nachbefragung für Untersuchungsteile III.a und III.b.). Während dieses Zeitraumes von sechs Wochen wurden die objektiven Daten zum Ausleih- und Nutzungsverhalten erfasst (Untersuchungsteil I) sowie kontinuierlich physiologische Daten während der Anwesenheit im Büro aufgezeichnet (Untersuchungsteil II). Die Befragung zur Erfassung des Arbeitsbefindens sollte für die Dauer von einer Woche vor, während und direkt nach jeder Nutzung einer dynamischen Arbeitsstation von den Teilnehmenden beantwortet werden (Untersuchungsteil III.c). Abbildung 1 veranschaulicht den zeitlichen Ablauf der Messzeiträume und -punkte.

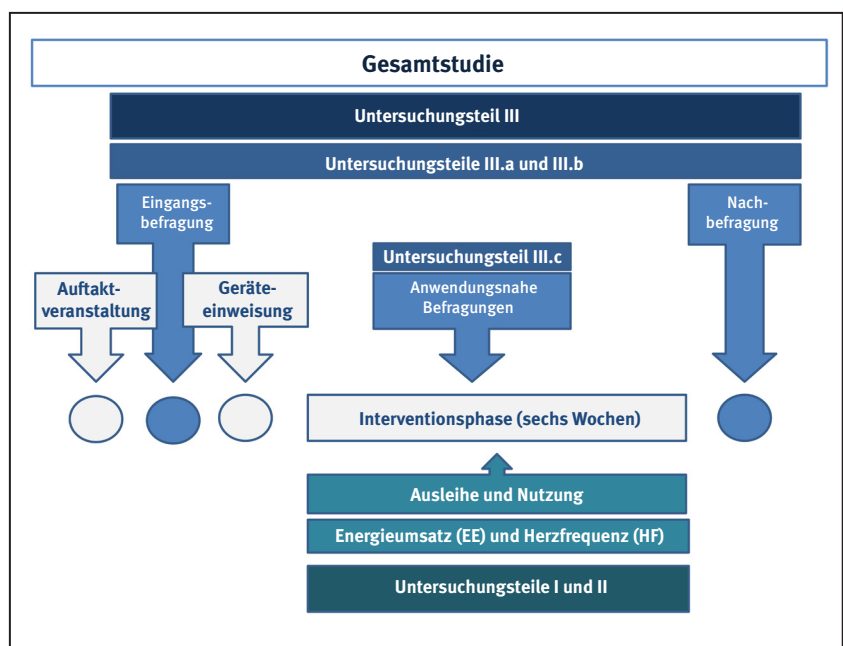


Abbildung 1:
Zeitlicher Ablauf der Messzeiträume und
Messzeitpunkte der Hauptstudie

5.2.2 Untersuchungsteilnehmer und -teilnehmerinnen

Die Untersuchungsteilnehmer und -teilnehmerinnen aller drei Untersuchungsteile unterscheiden sich zwar, rekrutierten sich jedoch aus derselben Grundgesamtheit. Je nach Design des jeweiligen Untersuchungsteils wurde die Grundgesamtheit oder eine Teilgruppe hieraus einbezogen.

Da die vorliegende Studie in Zusammenarbeit mit der Deutschen Telekom AG durchgeführt wurde, ergab sich die Grundgesamtheit an Teilnehmenden aus Beschäftigten dieses Unternehmens. Die einbezogenen Personen arbeiteten in einer administrativen Abteilung der Konzernzentrale, ihre Arbeitsplätze lagen in zwei Großraumbüros auf einer Etage hintereinander.

Anthropometrische Daten

Insgesamt nahmen 30 Personen (13 Frauen, 17 Männer) an der Hauptstudie teil. Sie waren durchschnittlich 43 Jahre ($SD = 11,5$ Jahre) alt mit einem durchschnittlichen BMI von 24,4 ($SD = 6,6$). Die Teilnehmenden arbeiteten täglich durchschnittlich 7,9 Stunden ($SD = 1,3$ Stunden) und 38,1 Stunden ($SD = 6,8$ Stunden) wöchentlich. Weitere Angaben zeigten, dass sie täglich etwa 3,1 Stunden ($SD = 0,6$ Stunden) mit Bildschirmarbeit und 1,7 Stunden ($SD = 1,0$ Stunden) mit Lese- und Schreibaufgaben verbrachten. Sechzehn sind in ihrer Freizeit an zwei Tagen pro Woche für etwa 35 Minuten pro Tag intensiv aktiv, 21 an 2,5 Tagen pro Woche für 24 Minuten pro Tag moderat aktiv. Ein Mitarbeiter gab an, an fünf Tagen pro Woche für 20 Minuten pro Tag am Arbeitsplatz moderat aktiv zu sein.

Einschluss- und Ausschlusskriterien zur Teilnahme

Alle Teilnehmenden mussten volljährig sein, nicht schwanger und durften ein Körpergewicht von 120 kg nicht überschreiten. Sie durften an keiner diagnostizierten Herz-Kreislauf-Erkrankung leiden sowie sich keiner Operationen am Bewegungsapparat innerhalb des letzten halben Jahres unterzogen haben. Die Teilnahme an allen Datenerhebungen war freiwillig und konnte jederzeit beendet werden.

Teilnehmerakquise

Die Beschäftigten der Abteilung wurden zu einer unverbindlichen Informationsveranstaltung eingeladen, in der die eingesetzten Messinstrumente und der zeitliche Ablauf der Erhebungen vorgestellt wurden. Danach wurden alle Interessierten gebeten, eine Einwilligungserklärung zur freiwilligen Teilnahme zu unterzeichnen. Bei Zustimmung wurden im Anschluss anthropometrische Daten sowie die ersten Messungen zu den psychosozialen Bedingungen in Form von Fragebögen erhoben. Vor

Beginn des Interventionszeitraumes wurden die Versuchspersonen in die korrekte Benutzung der dynamischen Arbeitsstationen eingeführt. Die Ausleihdauer, -häufigkeit und Intensität der Nutzung der dynamischen Arbeitsstationen konnte während des Interventionszeitraumes freige wählt werden.

Kontrollgruppe

Zum Vergleich der Daten wurde eine Kontrollgruppe aus einer weiteren Abteilung des Unternehmens gewonnen. Aufgrund leicht variierender Arbeitsbedingungen konnten die dort erfassten Daten aber nur hinsichtlich der psychologischen Aspekte miteinander verglichen werden (vgl. Abschnitt 8.2.1) und sind auch in diesem Fall mit Vorsicht zu interpretieren.

5.2.3 Dynamische Arbeitsstationen

Für den Zeitraum von sechs Wochen mit 28 regulären Arbeitstagen wurden den Teilnehmenden insgesamt acht dynamische Arbeitsstationen zur freien Verfügung gestellt. Vier davon waren activeLife Trainer (Fa. CCLab), mobile Untertischgeräte mit einer elliptischen Beinbewegung. Die weiteren vier waren mobile Fahrradergometer mit einer aufrechten Sitzposition (Deskbike von Worktrainer), die unter höhenverstellbaren Schreibtischen eingesetzt werden können. Ein Exemplar des Oxidesk, eine Arbeitsstation mit elliptischer Beinbewegung und integrierter Arbeitsfläche von Markant, wurde ebenfalls zur Verfügung gestellt. Da es sich beim Oxidesk um einen stationären Arbeitsplatz handelt, der nicht vergleichbar ist mit dem Deskbike und dem activeLife Trainer, wurden die erfassten Daten nicht in die Auswertung miteinbezogen. Die Geräte waren für alle Teilnehmenden frei zugänglich.

activeLife Trainer

Der activeLife Trainer (aLT) ist ein elliptisches Untertischergometer (Abbildung 2) und wurde von *Christoph Leonhard* entwickelt. Laut Hersteller erlaubt das Gerät eine dem Gehen ähnelnde Bewegung der Beine. Die Bewegungsrichtung ist eher horizontal gerichtet, da man für die Nutzung des Gerätes die Sitzposition im Bürostuhl nicht verändern muss. Der magnetische Tretwiderstand ist in acht Stufen von 2 bis 40 Watt gegliedert. Mithilfe integrierter Rollen sind die Geräte mobil und können unter jedem handelsüblichen Schreibtisch eingesetzt werden [37].

Deskbike

Das Deskbike (DB) ist ein mobiles Fahrradergometer (Abbildung 3) der niederländischen Firma Worktrainer. Die Beinbewegung verläuft aufgrund der aufrechten Sitzposition in vertikaler Richtung. Die Intensität der Nutzung kann durch einen stufenlos verstellbaren Widerstand

verändert werden. Die Mindesthöhe des Schreibtisches beträgt 105 cm, daher ist die Nutzung nur an einem höhenverstellbaren oder dieser Höhe entsprechenden Tisch möglich. Die Mindestgröße zur Nutzung der eingesetzten Geräte liegt bei 160 cm und das maximale Körpergewicht bei 120 kg [38].

Abbildung 2:
activeLife Trainer, Quelle: IFA



Abbildung 3:
Deskbike am Arbeitsplatz, Quelle: Worktivity GmbH



Oxidesk

Der Oxidesk (Abbildung 4) ist eine Arbeitsstation mit integrierter Arbeitsfläche, bei dessen Nutzung die Beine in elliptische Bewegung gebracht werden. Der Widerstand ist anhand von acht Stufen von 15 bis 50 Watt verstellbar. Der Sitz (mindestens 61 bis maximal 75 cm) sowie die Arbeitsfläche (mindestens 87 bis 110 cm) sind stufenlos in der Höhe verstellbar und der Abstand der Arbeitsfläche kann an die Sitzhöhe angepasst werden [39]. Dieses Exemplar kann zwar bewegt werden, ist aber aufgrund der integrierten Arbeitsfläche eher als eigenständiger Arbeitsplatz gedacht.

Abbildung 4:
Nutzung des Oxidesk, Quelle: IFA



6 Untersuchungsteil 1 – Objektive Erfassung zur Ausleihe und Nutzung dynamischer Arbeitsstationen

Vera Schellewald, Rolf Ellegast

6.1 Datenanalyse

Das Studiendesign ermöglichte die Unterscheidung zwischen Ausleih- und Nutzungszeiträumen, die für beide Arten von dynamischen Arbeitsstationen zusammen und für jede Art separat berechnet wurden. Zur deskriptiven Datenanalyse wurden Summenwerte der Ausleihe und Nutzung über alle sechs Wochen des Interventionszeit-

raumes gebildet. Das individuelle Verhalten am Arbeitsplatz aller Teilnehmenden wurde durch die Erfassung und Kombination dieser Ausleih- und Nutzungszeiträume sowie -dauern und der physiologischen Daten dokumentiert. Die Anzahl der zur Verfügung stehenden Datensätze für die Auswertungen der Ausleihe und Nutzung ist in Abbildung 5 dargestellt.

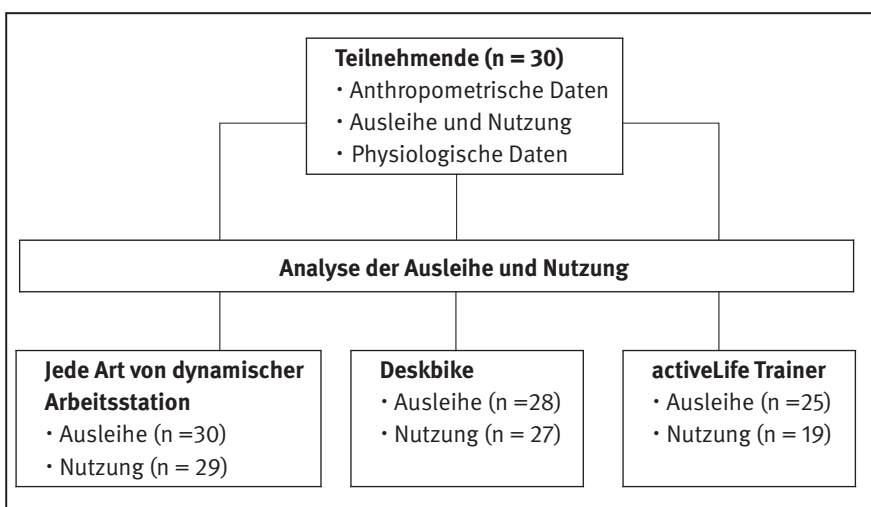


Abbildung 5: Anzahl ausgewerteter Datensätze der Teilstudie I

6.2 Messparameter

Das System der Ausleihstationen wurde von Beschäftigten des RheinAhrCampus der Hochschule Koblenz entwickelt und hergestellt. Über integrierte Kartenlesegeräte werden die Seriennummern der Chipkarten erfasst und die Dauer der Ausleihe wird in Minuten über einen Zeitstempel, der Datum und genaue Uhrzeit enthält, auf einem internen Speichermedium gesichert. Um die tatsächliche Nutzung eines Gerätes zu registrieren, wurden Fahrradsensoren (Rox 5.0) der Fa. Sigma an jedem Gerät befestigt. Sie registrierten über Bluetooth-Sensorik die Trittfrequenz und somit die Länge der tatsächlichen Nutzung. Die Datenspeicherung und -auswertung erfolgte

über die zugehörige Sigma-Software. Der Vergleich der zugehörigen Zeitstempel ermöglichte die Identifikation der tatsächlichen Nutzung einer dynamischen Arbeitsstation und von Zeiträumen, in denen das Gerät ausgeliehen, aber nicht aktiv genutzt wurde.

6.2.1 Anwesenheit mit Aktivität

Der prozentuale Anteil beschreibt das individuelle Ausleih- und Nutzungsverhalten während des gesamten Interventionszeitraumes unter Beachtung der tatsächlichen Anwesenheitstage im Büro. Er wird nach Formel (1) für jeden Teilnehmenden individuell berechnet:

$$\frac{\text{Tage mit Ausleihe/Nutzung (aktive Tage)}}{\text{Anwesenheitstage im Büro}} = \% \text{ der Anwesenheitstage mit Ausleihe/Nutzung} \quad (1)$$

Diese Angabe gibt demnach die relativierte Ausleih- und Nutzungshäufigkeit an. Ein hoher prozentualer Anteil drückt aus, dass die Teilnehmenden bei Anwesenheit im Büro die Geräte häufig ausgeliehen und/oder genutzt haben. Ein niedriger prozentualer Anteil zeigt an, dass

trotz Anwesenheit im Büro die Geräte wenig ausgeliehen und/oder genutzt wurden.

6.2.2 Dauer der Ausleihe und Nutzung

Während jedes aktiven Tages (Tage mit Ausleihe/Nutzung) während des Interventionszeitraumes wurde die Dauer der Ausleihe und Nutzung in Minuten für jeden

Teilnehmenden individuell nach Formel (2) berechnet. Somit konnte für alle Personen die durchschnittliche Ausleih- und Nutzungsdauer an jedem aktiven Tag ermittelt werden.

$$\frac{\text{Gesamtdauer Ausleihe/Nutzung in min}}{\text{Tage mit Ausleihe/Nutzung (aktive Tage)}} = \text{durchschnittliche Ausleih-/Nutzungsdauer pro aktivem Tag} \quad (2)$$

6.3 Ergebnisse

Die deskriptive Auswertung der Daten zur Dauer der Ausleihe und Nutzung zeigt große intraindividuelle Unterschiede zwischen den Personen und den unterschiedlichen Arten der Arbeitsstationen. Die Anzahl der Anwesenheitstage im Büro während der Interventionsperiode reicht von zwei Tagen bis hin zu jedem der 28 möglichen Arbeitstage. Alle 30 Teilnehmenden liehen mindestens einmal eine der Arbeitsstationen aus und nutzten sie an durchschnittlich $39,6 \pm 28,4$ % der Anwesenheitstage.

Fünf liehen nur das Deskbike aus, zwei nur den activeLife Trainer. Das Deskbike wurde häufiger ausgeliehen und genutzt, die Mittelwerte der Ausleih- und Nutzungszeiträume der beiden Arten von Arbeitsstationen für die gesamte Stichprobe zeigen sehr ähnliche Ergebnisse. Alle Mittelwerte, Standardabweichungen und die Wertebereiche (Range) sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Die individuellen Ergebnisse der Ausleihe und Nutzung jeglicher Art von dynamischer Arbeitsstation für jeden Teilnehmenden sind in den Abbildungen 6 und 7 dargestellt.

Tabelle 1:

Deskriptive Daten zur Ausleihe und Nutzung der dynamischen Arbeitsstationen während des Interventionszeitraumes; M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, min = Minuten

	Jegliche Art von dynamischer Arbeitsstation		Deskbike		activeLife Trainer	
Ausleihe						
n	30		28		25	
	M ± SD	Range	M ± SD	Range	M ± SD	Range
Anteil an Anwesenheitstagen in %	41,7 ± 28,8	6,67 bis 90,48	35,2 ± 28,9	3,57 bis 90,48	18,0 ± 18,5	3,57 bis 75
Dauer in min/aktivem Tag	115,8 ± 100,2	19 bis 399,50	92,2 ± 76,9	19 bis 329	91,1 ± 89,3	7,50 bis 333,14
Nutzung						
n	29		27		19	
	M ± SD	Range	M ± SD	Range	M ± SD	Range
Anteil an Anwesenheitstagen in %	39,6 ± 8,4	7,14 bis 86,67	35,5 ± 28,4	3,57 bis 86,67	15,4 ± 13,00	3,57 bis 50
Dauer in min/aktivem Tag	54,3 ± 3,9	22 bis 133,46	49,9 ± 21,8	22 bis 130,62	46,8 ± 23,6	9 bis 97

Abbildung 6:
Anzahl der Anwesenheitstage und aktiven Tage für alle Teilnehmenden (n = 30)

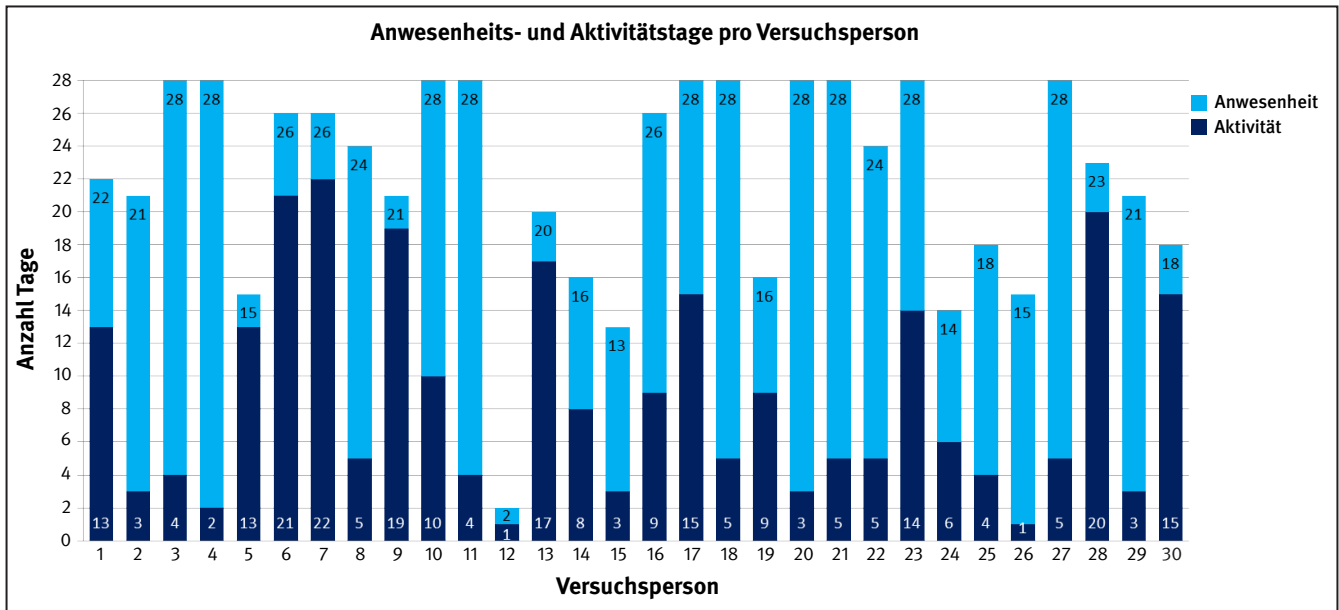
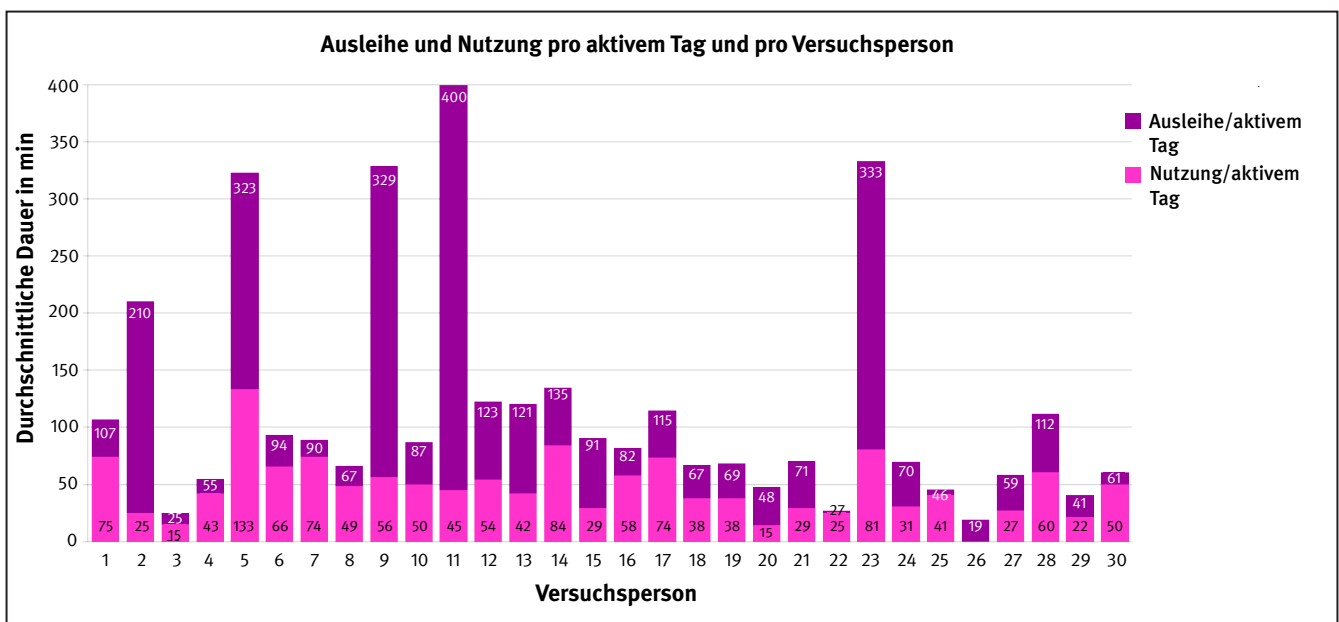


Abbildung 7:
Durchschnittliche Dauer der Ausleihe und Nutzung in Minuten für alle Teilnehmenden (n = 30)



6.4 Diskussion

Die Häufigkeit der Nutzung der dynamischen Arbeitsstationen in der vorliegenden Studie erscheint im Vergleich zu vergleichbaren Studien relativ gering. Wer an dieser Studie teilnahm, nutzte jegliche Art von dynamischer Arbeitsstation an durchschnittlich 40 % der Anwesenheitstage im Büro. Im Vergleich hierzu nutzten die Teilnehmenden der Studie von Carr et al. im Jahr 2012 Untertischgeräte an 61 % der Präsenztage [26]. Die Ergebnisse der folgenden Studie im Jahr 2016 zeigte sogar eine Nutzung an 70 % aller Präsenztage [8]. Eine mögliche Erklärung dieser relativ niedrigen Beteiligung könnte die

Notwendigkeit sein, ein Gerät ausleihen zu müssen, statt ein ständig zugängliches am eigenen Arbeitsplatz zu haben. Das Ausleihsystem könnte die Wahrscheinlichkeit erhöhen, dass die Geräte nicht immer allen zur freien Verfügung stehen, da sie gerade von anderen Beschäftigten genutzt werden. Des Weiteren könnte die tatsächliche Anzahl der Präsenztage im Büro eine Erklärung sein, die in der vorliegenden Studie stark während der gesamten Interventionszeit variierte. Obwohl die Anzahl aktiver Tage in dieser Studie vergleichbar gering ist, scheint es wichtiger zu sein, die tatsächliche Dauer der Nutzung in Betracht zu ziehen, da der gesundheitliche Effekt der Nutzung dynamischer Stationen eher auf die tatsächliche

Dauer als auf die Häufigkeit zurückzuführen ist. Hierbei ist das interessante Ergebnis zu beachten, dass die Arbeitsstationen durchschnittlich für die Hälfte der Ausleihdauer auch tatsächlich genutzt wurden. Dies könnte auf die Durchführung der Studie in einer realen Büroumgebung zurückzuführen sein, in der die Nutzungszeiträume durch kurzzeitige Pausen (Besprechungen im Kollegenkreis, Dokumente zum/vom Drucker bringen/holen etc.) unterbrochen werden, in denen die Arbeitsstationen nicht wieder zur Ausleihstation zurückgebracht wurden. Da die vorliegende Studie unserer Kenntnis nach die erste Arbeit ist, in der die Ausleih- und die tatsächliche Nutzungszeit verglichen wurden, können diese Ergebnisse nur eingeschränkt mit den bisherigen Erkenntnissen und Ergebnissen anderer Arbeiten verglichen werden.

Die durchschnittliche Nutzungsdauer an jedem aktiven Tag lag in der vorliegenden Arbeit bei 54 Minuten. Obwohl die Arbeitsstationen an weniger aktiven Tagen genutzt wurden als in vergleichbaren Untersuchungen, war die tatsächliche Dauer der Nutzung doppelt so hoch wie in der Studie von Carr et al. aus dem Jahr 2012 ($23,4 \pm 20,4$ min), höher als die Nutzungsdauern in der Arbeit von Carr et al. aus dem Jahr 2013 ($31,1 \pm 31,6$ min) und ähnelt sehr den Ergebnissen der Studie von Carr et al. aus dem Jahr 2016 ($50,2 \pm 40,5$ min) [8; 25; 26]. Die Ergebnisse der Studie von Torbeyns et al. [27] zeigte eine höhere Nutzungsdauer von Schreibtisch-Fahrrädern von durchschnittlich $98,1 (\pm 55,3)$ min pro Woche. Wenn man diese Daten mit der durchschnittlichen Anzahl an Nutzungstagen pro Woche in der vorliegenden Untersuchung umrechnet (ca. 2,5), würde die Nutzungszeit an jedem aktiven Tag $39,2 (\pm 22,1)$ Minuten betragen. Verglichen mit den vorliegenden Ergebnissen wäre das eine geringere Nutzungszeit der Deskbikes als in der Untersuchung von Torbeyns et al. [27]. Der bemerkenswerte Aspekt bei der Interpretation der Daten ist, dass in zwei der genannten Studien [8; 27] die Dauer der Nutzung durch das Studiendesign vorgegeben wurde: Die Interventionsgruppe von Torbeyns et al. [27] wurde instruiert, Schreibtisch-Fahrräder für insgesamt 200 Minuten pro Woche zu nutzen. Die Interventionsgruppe von Carr et al. [8] erhielt eine Zielvorgabe von 30 min pro Tag zu Beginn der Intervention bis hin zu 80 min am Tag zum Ende der Intervention hin. Zusätzlich bekamen die Teilnehmenden beider Studien regelmäßige Informationen über die Menge ihrer aktiven Zeit und in den Arbeiten von Carr et al. sogar motivierende Erinnerungsmails. Verglichen mit diesen Angaben erhielten die Teilnehmenden der vorliegenden Arbeit nur die Instruktion zur Nutzung der Arbeitsstationen ohne jegliche Zielvorgabe und keinerlei Feedback über ihre aktive Zeit oder ihre Herz-Kreislauf-Beanspruchung – sie nutzten dennoch die Geräte ähnlich lange und sogar länger.

Beim Vergleich der Ausleih- und Nutzungsdauern zwischen dem Deskbike und dem activeLife Trainer fällt auf, dass die durchschnittlichen Nutzungsdauern einander sehr ähneln (activeLife Trainer: $46,8 \pm 23,6$ min; Deskbike: $49,9 \pm 21,8$ min). Das Deskbike wurde jedoch von einer größeren Anzahl an Teilnehmenden und an fast doppelt so vielen Präsenztagen genutzt. Dies kann auf persönliche Präferenzen (psychologische oder physiologische Umstände) zurückzuführen sein. Hinsichtlich psychologischer Aspekte könnte die bessere Sichtbarkeit des Deskbikes durch die Position an einem höhenverstellbaren Schreibtisch (anstelle unter diesem) einen wichtigen Aspekt darstellen. Abhängig von der Persönlichkeit des Nutzers oder der Nutzerin könnte die Sichtbarkeit eine Stärke der Arbeitsstation oder eine Schwäche sein, da es entweder andere Beschäftigte ebenfalls zur Nutzung anregen könnte oder als störend im Arbeitsprozess empfunden werden könnte. Hinsichtlich physiologischer Aspekte könnte die Konstruktion der Arbeitsstation und die Körperposition bei der Nutzung ein wichtiger Aspekt sein. Während der Nutzung des activeLife Trainers erfolgt die elliptische Beinbewegung eher horizontal – im Vergleich zum Deskbike, bei dem die Bewegungsrichtung eher vertikal verläuft. Daher ist die Bewegung sehr vergleichbar zum Radfahren, die meist vertrauter ist als die elliptische Beinbewegung. Zudem führt die Nutzung des Deskbikes zu einem größeren Bewegungsumfang des Oberschenkels und könnte vor allem von größeren Personen als komfortabler empfunden werden. Zusätzlich gaben einige der Teilnehmenden an, dass sie den Wechsel der Sitzposition vom eigenen Bürostuhl zur aufrechten Haltung auf dem Deskbike als angenehm empfanden. Diese Aspekte könnten wiederum bei einer längeren Nutzung nicht von Vorteil sein, da der Rücken nicht durch eine Lehne entlastet werden kann und das höhere Bewegungsausmaß der Beine als anstrengender empfunden werden könnte, verglichen mit der Nutzung des activeLife Trainers.

7 Untersuchungsteil 2 – Physiologische Untersuchungen

Vera Schellewald, Rolf Ellegast

7.1 Untersuchungsgruppe

Physiologische Parameter wurden von allen 30 Teilnehmenden erhoben und den Nutzungsintervallen für das Deskbike und für den activeLife Trainer zugeordnet. Die physiologischen Parameter wurden als Mittelwerte der Herzfrequenz (HF) und des Energieumsatzes (energy expenditure, EE) über alle verfügbaren Datenpunkte (Minuten) zusammengefasst. Außerdem wurden Mittelwerte für jeden Teilnehmenden für die drei Konditionen Büroarbeit im Sitzen, Büroarbeit während der Nutzung des Deskbikes und Büroarbeit während der Nutzung des activeLife Trainers über den gesamten Interventionszeitraum gebildet. Zusätzlich wurden durchschnittliche Herzfrequenzwerte für die Büroarbeit im Sitzen für jeden Tag gebildet, an dem die Teilnehmenden eine dynamische Arbeitsstation genutzt haben. Um mögliche Effekte der Nutzung auf die individuelle Herzfrequenz zu erfassen, wurde die Erhöhung der Herzfrequenz (HFE) bei Nutzung der Stationen als Differenz zur Herzfrequenz bei Büroarbeit im Sitzen gemessen. Die deskriptive und schließende

statistische Analyse aller physiologischen Parameter wurde für eine Subgruppe von 16 Personen durchgeführt, die beide Arten von dynamischen Arbeitsstationen nutzten (Abbildung 8). Die anthropometrischen Daten dieser 16 Personen sind in Tabelle 2 dargestellt.

Abbildung 8: Verfügbare Datensätze zum deskriptiven und statistischen Vergleich der physiologischen Daten; EE: Energieumsatz, HF: Herzfrequenz

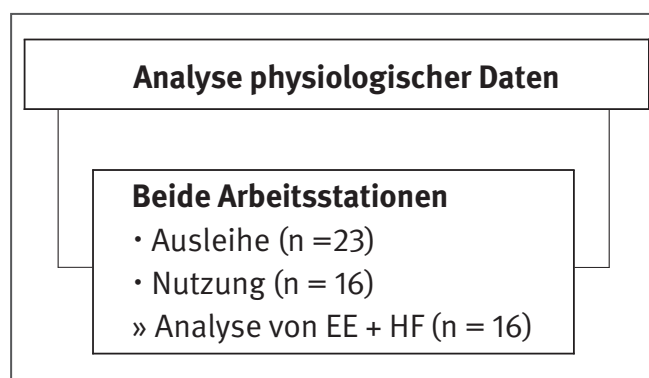


Tabelle 2: Mittelwerte der anthropometrischen Daten der 16 Teilnehmenden ± Standardabweichung

	Anzahl	Alter in Jahren	Größe in m	Gewicht in kg	BMI
Männer	9	40,8 ± 10,7	1,82 ± 0,1	75 ± 30,8	22,7 ± 9,7
Frauen	7	42,3 ± 13,8	1,66 ± 0,1	73 ± 17,4	26,4 ± 5,8

7.2 Messparameter

Als Parameter der physiologischen Aktivierung während der Nutzung der dynamischen Arbeitsstationen wurden mithilfe des Aktivitätstrackers „Fitbit Charge HR“ (Fa. Fitbit) die Herzfrequenz und der Energieumsatz erfasst. Das Armband misst über optische Sensoren alle drei Sekunden die Pulsfrequenz (genannt „PurePulse“-Technologie) und gibt diese als Herzfrequenz in beats per minute (bpm) aus. Der Ruheumsatz in Kilokalorien (kcal) pro Minute wird aus den anthropometrischen Daten (Alter, Körpergröße, Gewicht) berechnet. Die Berechnung des Aktivitätsumsatzes erfolgt dann mit standardisierten Algorithmen unter Beachtung des Ruheumsatzes, der gemessenen Anzahl an Schritten sowie der aktuellen Herzfrequenz [40]. Durch Kombination dieser physiologischen Daten mit den Informationen über die Ausleih- und Nutzungszeiträume konnten so entsprechende Intervalle für Büroarbeit im Sitzen, Büroarbeit während der Nutzung einer dynamischen Arbeitsstation oder anderweitige körperliche Aktivität (Gehen) für jeden Teilnehmenden individuell identifiziert werden. Aufgrund der Ergebnisse

der Machbarkeitsstudie (Abschnitt 5.1) wurden einzelne Versuchspersonen eine Woche lang mit einem Accelerometer der Fa. Axivity ausgestattet, das mit medizinischen Klettbändern am Oberschenkel befestigt wurde. Basierend auf den Beschleunigungsdaten kann ein Physical Activity Index (PAI) als zusätzlicher Indikator der physischen Aktivität ermittelt werden. Dieser berechnet sich aus der hochpass-gefilterten, gemittelten Vektorlänge des 3D-Beschleunigungssignales und wird in Prozent der Erdbeschleunigungskonstante g angegeben [41]. Da diese Messungen nur exemplarisch ausgewertet wurden, werden Ergebnisse hierzu in Abschnitt 7.3 nicht dargestellt.

7.3 Ergebnisse

7.3.1 Energieumsatz

Die deskriptiven Ergebnisse zeigen einen mittleren Energieumsatz von 1,26 (± 0,20) kcal/min für das Arbeiten im Sitzen. Bei der Nutzung des Deskbikes erreichten die Teilnehmenden einen durchschnittlichen Energieumsatz von 1,81 (± 0,82) kcal/min und von 1,67 (± 0,54) kcal/min

während der Nutzung des activeLife Trainers. Die Mittelwerte sind in Abbildung 9 dargestellt. Die horizontalen Linien verdeutlichen den Mittelwert für den Referenzwert „Arbeiten im Sitzen“ pro Person.

Die Ergebnisse des allgemeinen linearen Modells zeigten einen signifikanten Effekt für den Faktor Arbeitsstation ($F(1,45, 21,77) = 8,253, p = 0,004$). Die Nutzung beider

Arten von Arbeitsstationen erhöht demnach den Energieumsatz. Beim Vergleich der beiden Arbeitsstationen zeigten die post-hoc-Analysen mit Bonferroni-Korrektur keine signifikanten Unterschiede zwischen den Werten für den Energieumsatz während der Nutzung des Deskbikes ($M = 1,81 \pm 0,82$) verglichen mit dem activeLife Trainer ($M = 1,67 \pm 0,54; p = 0,698$). Alle Ergebnisse der statistischen Analyse können in Tabelle 3 eingesehen werden.

Abbildung 9:

Durchschnittlicher Energieumsatz in kcal/min während der Nutzung der dynamischen Arbeitsstationen und des Arbeitens im Sitzen für 16 Teilnehmende

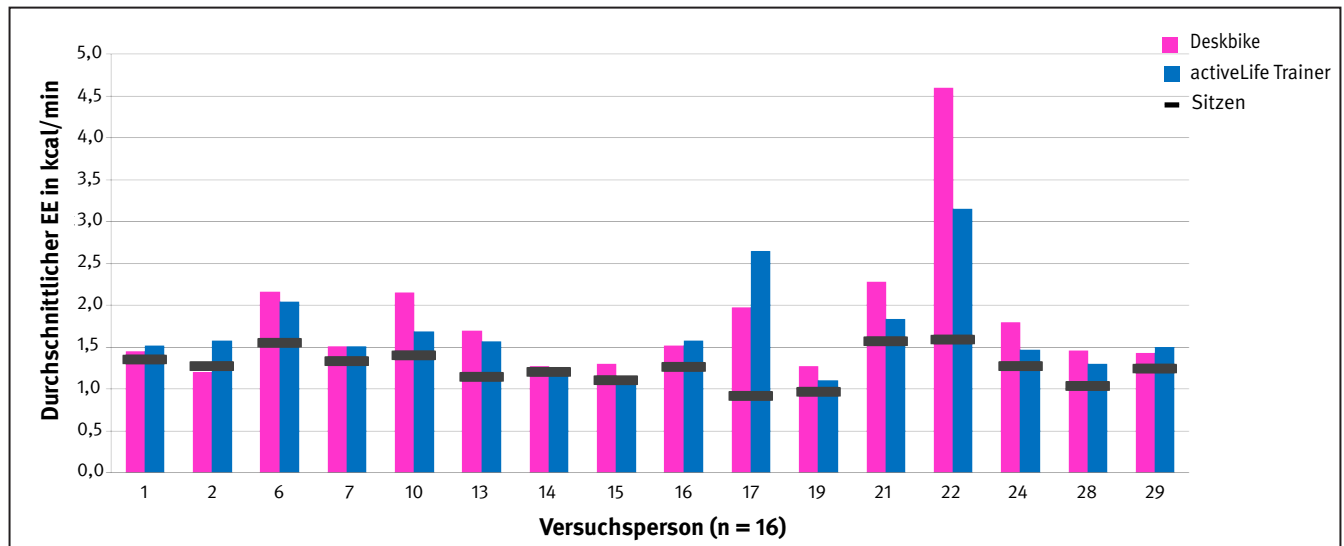


Tabelle 3:

Mittelwerte und Ergebnisse der ANOVA für 16 Teilnehmende für den Parameter Energieumsatz während der Nutzung des Deskbikes und des activeLife Trainers, * = signifikanter Effekt $p \leq 0,05$; SD = Standardabweichung

Arbeitsstation	Konventionell	Dynamische Arbeitsstation		Faktor Arbeitsstation	Sitzen versus		Deskbike vs activeLife Trainer
	Sitzen	Deskbike	activeLife Trainer		Deskbike	activeLife Trainer	
EE in kcal/min (Mittelwert ± SD)	1,26 ± 0,21	1,81 ± 0,82	1,67 ± 0,54	*	*	*	0,698

7.3.2 Herzfrequenz

Die deskriptiven Ergebnisse für die Herzfrequenz zeigten eine durchschnittliche HF von 67,4 ($\pm 7,5$) bpm für das Arbeiten im Sitzen. Die Herzfrequenzwerte während der Nutzung des Deskbikes lagen bei durchschnittlich 76,6 ($\pm 4,2$) bpm, die Nutzung des activeLife Trainers resultierte in durchschnittlich 76,3 ($\pm 9,3$) bpm. Die Mittelwerte für alle Teilnehmenden sind in Abbildung 10 dargestellt. Die horizontalen Linien verdeutlichen den Mittelwert für den Referenzwert „Arbeiten im Sitzen“ pro Person.

Die inferenzstatistischen Ergebnisse zeigten einen signifikanten Effekt für die Mittelwerte und den Faktor Arbeitsstation ($F(2,30) = 24,273, p < 0,001$). Die Nutzung beider Arten von dynamischen Arbeitsstationen führte zu einem signifikanten Anstieg der Herzfrequenz verglichen zum Arbeiten im Sitzen. Die nach Bonferroni korrigierten post-hoc-Analysen zeigten keinen signifikanten Effekt zwischen den Herzfrequenzwerten während der Nutzung des Deskbikes ($M = 76,6 \pm 4,2$) und während der Nutzung des activeLife Trainers ($M = 76,3 \pm 9,3; p = 1,000$). Alle Ergebnisse der statistischen Analyse können in Tabelle 4 eingesehen werden.

Abbildung 10:

Durchschnittliche Herzfrequenz in bpm während der Nutzung der dynamischen Arbeitsstationen und des Arbeitens im Sitzen für 16 Teilnehmende

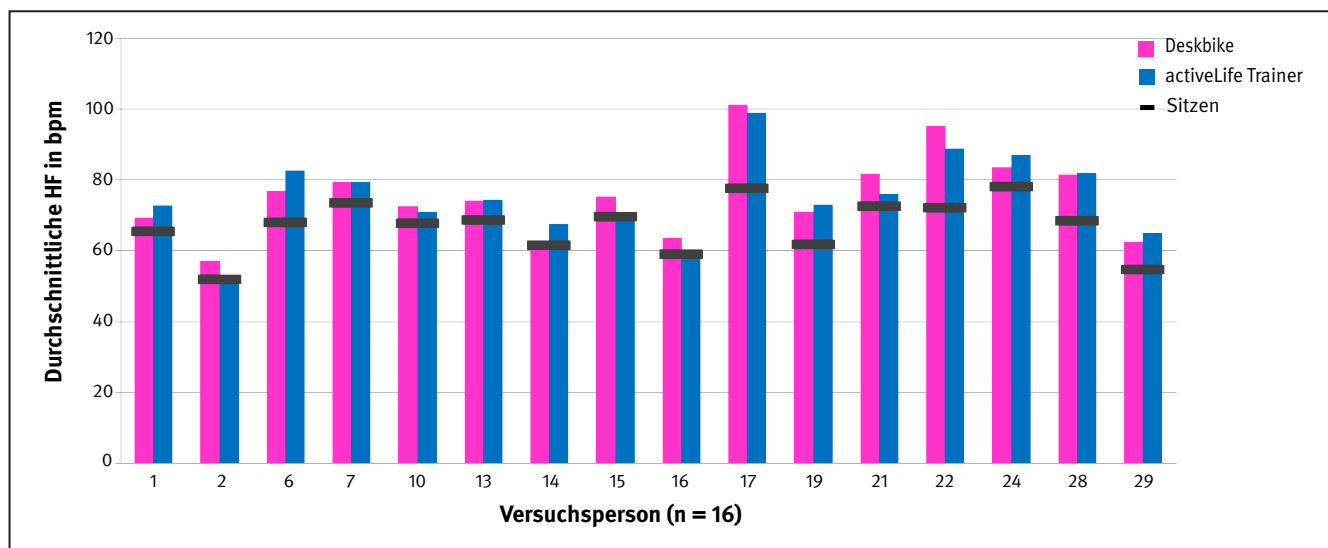


Tabelle 4:

Mittelwerte und Ergebnisse der ANOVA für 16 Teilnehmende für den Parameter Herzfrequenz während der Nutzung des Deskbikes und des activeLife Trainers, * = signifikanter Effekt $p \leq 0,05$; SD = Standardabweichung

Arbeitsstation	Konventionell	Dynamische Arbeitsstation		Faktor Arbeitsstation	Sitzen versus		Deskbike vs activeLife Trainer
		Deskbike	activeLife Trainer		Deskbike	activeLife Trainer	
HF in bpm (Mittelwert \pm SD)	Sitzen	Deskbike	activeLife Trainer	*	*	*	1,000
	67,4 \pm 0,5	76,6 \pm 4,2	76,3 \pm 9,3				

7.3.3 Herzfrequenzerhöhung

Die deskriptiven Ergebnisse für den Parameter Herzfrequenzerhöhung (HFE) zeigen eine durchschnittliche Erhöhung von 9,8 (\pm 6,0) bpm während der Nutzung des Deskbikes verglichen mit dem Arbeiten im Sitzen. Die Differenz für die Nutzung des activeLife Trainers liegt bei durchschnittlich 9,1 (\pm 7,5) bpm. Diese Werte entsprechen einer Steigerung von 8 % der durchschnittlich gemessenen Herzfrequenzwerte während des Arbeitens im Sitzen im Vergleich zu den gemessenen Werten während der Nutzung der dynamischen Arbeitsstationen. Die Ergebnisse des paarweisen t-test zeigten keine signifikanten Effekte für die Mittelwerte der zwei verschiedenen Arten

von dynamischen Arbeitsstationen ($t(15) = 0,795$, $p = 0,439$). Die Nutzung beider Arten unterschied sich demnach nicht signifikant hinsichtlich der Herzfrequenzerhöhung. Zusätzlich wurden Mittelwerte für das 5., 25., 50., 75. und 95. Perzentil berechnet und zwischen den dynamischen Arbeitsstationen verglichen. Die Ergebnisse des gepaarten t-tests für jedes Perzentil zeigte einen signifikanten Effekt für die Art von Arbeitsstation für das 95. Perzentil ($t(14) = 3,463$, $p < 0,05$). Bei der Nutzung des Deskbikes werden demnach größere HFE im Vergleich zum Sitzen erzielt ($21,2 \pm 9,7$ bpm) als bei der Nutzung des activeLife Trainers ($16,7 \pm 8,8$ bpm) bezüglich der höchsten 5 % aller gemessenen Erhöhungen der Herzfrequenz. Diese Ergebnisse sind in Tabelle 5 zusammengefasst.

Tabelle 5:

Mittelwerte und Ergebnisse des gepaarten t-test für 16 Teilnehmende für den Parameter HFE für das Deskbike und den activeLife Trainer, * = signifikanter Effekt $p \leq 0,05$; SD = Standardabweichung

HFE	Dynamische Arbeitsstation		Faktor Art der Arbeitsstation	Deskbike vs activeLife Trainer
	Deskbike	activeLife Trainer		
Mittelwert \pm SD	9,8 \pm 6,00	9,1 \pm 7,5		1,000
95. Perzentil	21,2 \pm 9,7	16,7 \pm 8,8	*	0,004

7.4 Diskussion

Die physiologischen Parameter Energieumsatz und Herzfrequenz zeigten einen signifikanten Anstieg während der Nutzung der dynamischen Arbeitsstationen im Vergleich zur Arbeit im Sitzen. Da aber keine statistischen Unterschiede zwischen dem Deskbike und dem activeLife Trainer gefunden wurden, kann man annehmen, dass beide Arten von Arbeitsstationen den Energieumsatz und die Aktivität des Herz-Kreislauf-Systems gleichermaßen erhöhen. Den globalen Empfehlungen für physische Aktivität der WHO nach sollten Erwachsene zwischen 18 und 64 Jahren für mindestens 150 Minuten pro Woche moderat bis intensiv aktiv sein, wobei die Intensität der Aktivität durch 3 bis 6 MET definiert wird [42]. Die Teilnehmenden dieser Studie wogen im Mittel 74 kg, was ungefähr einem Ruheumsatz von 74 kcal pro Stunde und einer Intensität von 1 MET entspricht [43]. Um den Mindestanforderungen der WHO zu entsprechen, müssten sie pro Woche mindestens 555 kcal durch körperliche Aktivität umsetzen (3 MET = 222 kcal/h; 555 kcal in 150 Minuten; 111 kcal pro Arbeitstag). Alleine die Nutzung des Deskbikes für mindestens 67 Minuten oder des activeLife Trainers für mindestens 70 Minuten je Arbeitstag entspricht schon dieser Mindestanforderung. Da dieser Effekt während der Arbeitszeit erreicht werden kann, scheint die Implementierung dieser dynamischen Arbeitsstationen Potenzial zur Prävention von Übergewicht für den Großteil der Beschäftigten zu haben, das durch ausgewogene Ernährung und weitere Bewegung noch gesteigert werden kann.

Der mögliche präventive Effekt einer Nutzung dynamischer Arbeitsstationen wird durch die signifikanten Unterschiede zwischen den gemessenen Herzfrequenzen bei der Arbeit im Sitzen ($67,4 \pm 7,5$ bpm) und während der Arbeit an den dynamischen Stationen (Deskbike: $76,6 \pm 4,2$ bpm; activeLife Trainer: $76,3 \pm 9,3$ bpm) unterstrichen. Da zwischen den beiden Arten der Arbeitsstationen keine statistischen Differenzen gefunden wurden, kann angenommen werden, dass beide die Herz-Kreislauf-Aktivität in gleicher Weise erhöhen. Aufgrund der physiologischen Verbindung zwischen der Herzfrequenz und der Herz-Kreislauf-Beanspruchung werden Veränderungen der Herzfrequenz als zuverlässiger Indikator für Veränderungen der Aktivitätsintensität angesehen [44]. Da die absolute Intensität der Nutzung der dynamischen Arbeitsstationen nicht objektiv gemessen wurde, sollte die Interpretation der Herzfrequenzwerte als Indikator der absoluten Intensität nur unter Vorbehalt erfolgen. Daher wurde der Parameter „Herzfrequenzerhöhung“ (Differenz zwischen der HF während des Arbeitens im Sitzen und der Nutzung einer dynamischen Arbeitsstation) als objektiver Messwert der relativen Intensität der Nutzung berechnet. Zwischen den Mittelwerten dieses Parameters HFE wurden keine statistischen Unterschiede gefunden. Die Analyse der Perzentile ergab jedoch, dass sich die Differenz zwischen den individuellen Herzfrequenzwerten beim

Arbeiten im Sitzen und den höchsten Werten, die bei der Nutzung der Arbeitsstationen erreicht wurden, signifikant zwischen dem Deskbike und dem activeLife Trainer unterscheidet. Bei der Nutzung des Deskbikes wurden demnach höhere individuelle Herzfrequenzen erreicht als bei der Nutzung des activeLife Trainers. Daher könnte das Deskbike ein größeres Potenzial zur Erhöhung der individuellen Herz-Kreislauf-Aktivierung haben.

Die exemplarischen Auswertungen der Accelerometer-Daten ergaben ebenfalls höhere PAI-Werte bei der Nutzung des Deskbikes im Vergleich zum activeLife Trainer. Zwar lassen sich daraus keine Rückschlüsse auf die Intensität der Nutzung (im Sinne von unterschiedlichen Widerständen) ziehen, jedoch auf die Geschwindigkeit der Pedalumdrehungen und das Bewegungsausmaß des Oberschenkels. Daher wäre eine Evaluation dieser Parameter in Studien unter Laborbedingungen, vor allem auch im Vergleich beider Geräte, von großem Interesse.

8 Untersuchungsteil 3 – Psychologische Untersuchungen

Jens Kleinert, Alice Heinrich, Anna Wasserkampf, Alina Schäfer

8.1 Untersuchungsteil 3a – Bewertung der Intervention und Nutzungsmotivation

8.1.1 Untersuchungsgruppe

An der Intervention haben insgesamt 30 Personen (13 Frauen, 17 Männer) mit einem Altersdurchschnitt von 43 Jahren ($SD = 11,5$ Jahre) und einem durchschnittlich BMI von 24,4 ($SD = 6,6$) teilgenommen. Elf Teilnehmende gaben an, an körperlichen Beschwerden zu leiden. Die tägliche Arbeitszeit der Teilnehmenden beträgt durchschnittlich 7,9 Stunden ($SD = 1,3$ Stunden) und wöchentlich 38,1 Stunden ($SD = 6,8$ Stunden). Des Weiteren verbringen sie wöchentlich durchschnittlich 1,4 Stunden ($SD = 2,9$ Stunden) im Außendienst. Sie gaben weiterhin an, täglich etwa 3,1 Stunden ($SD = 0,6$ Stunden) mit Bildschirmarbeit und 1,7 Stunden ($SD = 1,0$ Stunden) mit Lese- und Schreibaufgaben zuzubringen. Sechzehn Teilnehmende gaben an, in der Freizeit an zwei Tagen pro Woche für etwa 35 Minuten pro Tag intensiv aktiv zu sein und 21 sind an zweieinhalb Tagen pro Woche für 24 Minuten pro Tag moderat aktiv. Ein Mitarbeiter ist an fünf Tagen pro Woche für 20 Minuten pro Tag am Arbeitsplatz moderat aktiv.

8.1.2 Messparameter

8.1.2.1 Wahrgenommene Praktikabilität

Die wahrgenommene Praktikabilität der dynamischen Arbeitsplätze wurde mithilfe von selbstkonstruierten Items für beide Arbeitsplätze separat nach Ablauf der Intervention (Messzeitpunkt 2) erfasst. Die folgenden Subskalen wurden abgefragt:

- (1) Effekte auf die Arbeitsleistung wurden mithilfe von zwei Items erfasst (z. B. „Welche Auswirkungen hat dieser dynamische Arbeitsplatz auf die Bewältigung meiner Arbeitsaufgaben?“) mit Antwortmöglichkeiten von -5 (sehr negativ) bis +5 (sehr positiv)
- (2) Effekte auf die Arbeitstätigkeit wurden mit fünf Items erfasst (z. B. „Wie gut einsetzbar ist dieser dynamische Arbeitsplatz bei der Bedienung von Tastatur und Maus?“)
- (3) Effekte auf komplexe Arbeitsaufgaben und Kommunikation wurden erfasst mithilfe von fünf Items (z. B. „Wie gut einsetzbar ist dieser dynamische Arbeitsplatz bei der Kommunikation mit Kunden oder Partnern?“) mit Antwortmöglichkeiten von -5 (sehr schlecht) bis +5 (sehr gut) und

- (4) Bedienbarkeit wurde mit drei Items erfasst (z. B. „Wie schätzen Sie folgende Eigenschaften des dynamischen Arbeitsplatzes ein?“) mit Antwortmöglichkeiten von -5 (sehr schlecht) bis +5 (sehr gut).

Die interne Konsistenz (Cronbach's Alpha) reichte von 0,82 bis 0,93 über alle Subskalen hinweg.

8.1.2.2 Wahrgenommene und erwartete Effekte

Um die wahrgenommenen und erwarteten Effekte hinsichtlich der Nutzung der dynamischen Arbeitsplätze zu erfassen, wurden die Beschäftigten nach Ablauf der Interventionsphase für jeden dynamischen Arbeitsplatz separat (Messzeitpunkt 2) zu folgenden selbstkonstruierten Items befragt:

- (1) psycho-physische Effekte der Arbeitsplätze wurden mit fünf Items erfasst (z. B. „Welche Auswirkungen hat dieser dynamische Arbeitsplatz auf die Gesundheit im Allgemeinen?“) mit Antwortmöglichkeiten von -5 (sehr negativ) bis +5 (sehr positiv)
- (2) allgemeine Gesundheitserwartungen wurden mit drei Items erfragt (z. B. „Dieser dynamische Arbeitsplatz würde könnte meinen Fitnesszustand verbessern“)
- (3) Erwartungen zum zukünftigen Nutzungsverhalten wurden mit vier Items erfasst (z. B. „Dieser dynamische Arbeitsplatz wäre geeignet für meine Arbeitstätigkeiten“).

Die Antwortmöglichkeiten für die allgemeinen Gesundheitserwartungen reichte von 0 (trifft nicht zu) bis 5 (trifft sehr zu) und Erwartungen zum zukünftigen Nutzungsverhalten reichten von 0 (nie) bis 5 (immer). Des Weiteren wurden die Mitarbeitenden gebeten, jedem dynamischen Arbeitsplatz eine Note zu geben (1 = sehr gut bis 6 = ungenügend). Sie hatten die Möglichkeit, auf alle Fragen mit „Nicht beurteilbar“ zu antworten. Die interne Konsistenz (Cronbach's Alpha) reichte von 0,6 bis 0,98.

8.1.2.3 Nutzungsmotivation

Die Motivation zur Nutzung der dynamischen Büroarbeitsplätze wurde mit 14 selbstkonstruierten Items erfasst, die auf den theoretischen Annahmen der Selbstbestimmungstheorie nach *Deci* und *Ryan* [35] basieren. Die Skala ist aufgeteilt in sechs Subskalen:

- intrinsische Motivation (z. B. „weil mir die Arbeit dann mehr Freude macht“; $\alpha = 0,72$),

- integrierte Regulation (z. B. „weil Bewegung und körperliche Aktivität gut zu mir passen; $\alpha = 0,87$),
- identifizierte Regulation (z. B. „weil ich während der Arbeit auf diese Art etwas für meine Gesundheit tun kann“; $\alpha = 0,74$),
- introjizierte Regulation (z. B. „weil ich das Gefühl habe, dass es gewünscht ist“; $\alpha = 0,84$),
- externale Regulation (z. B. „weil ich das Gefühl habe, dass es gerne gesehen wird“; $\alpha = 0,64$);
- Amotivation (z. B. „aber ich weiß eigentlich gar nicht warum“; $\alpha = 0,16$).

Die Subskalen intrinsische Motivation, integrierte Regulation, externale Regulation und Amotivation enthielten jeweils zwei Items, während die identifizierte und die introjizierte Regulation mit jeweils drei Items erfasst wurden. Angaben zur Nutzungsmotivation wurden sowohl zu Messzeitpunkt 1 als auch zu Messzeitpunkt 2 erfasst mit der Instruktion „Ich kann mir vorstellen einen dynamischen Arbeitsplatz zu benutzen ... bzw. Ich habe einen dynamischen Arbeitsplatz benutzt ...“ mit Antwortmöglichkeiten von 0 (trifft gar nicht zu) bis 5 (trifft völlig zu).

8.1.3 Ergebnisse

8.1.3.1 Subjektive Nutzungshäufigkeit

Die deskriptive Analyse der subjektiven Nutzungsdaten zeigte, dass alle Beschäftigten während der sechs-

wöchigen Interventionsphase mindestens einen der beiden dynamischen Arbeitsplätze genutzt haben. Das Worktrainer Deskbike nutzten 21 von 30 Beschäftigten im Durchschnitt 12,2 Mal während der sechs Wochen (SD = 11,33; Range 1 bis 40 Mal/6 Wochen) für eine Dauer von durchschnittlich 56,1 min pro Nutzung (SD = 58,16; Range 5 bis 300 min). Der activeLife Trainer wurde von 19 Beschäftigten durchschnittlich 5,58 Mal (SD = 4,3; Range 1 bis 16) innerhalb des Interventionszeitraums genutzt für eine Dauer von durchschnittlich 55,25 min pro Nutzung (SD = 59,77; Range 10 bis 300 min).

8.1.3.2 Wahrgenommene Praktikabilität

Bezüglich der wahrgenommenen Praktikabilität der dynamischen Büroarbeitsplätze wurden die Effekte auf die Arbeitsleistung wie auch die Effekte auf komplexe Arbeitsaufgaben (Arbeitsaktivitäten) und auf die Kommunikation als neutral bewertet (Tabelle 6). Beide dynamischen Arbeitsplätze wurden hinsichtlich der Bedienbarkeit sowie ihres Effektes auf die Arbeitstätigkeit positiv bewertet.

8.1.3.3 Wahrgenommene und erwartete Effekte

Beide dynamischen Arbeitsplätze wurden positiv bewertet hinsichtlich der wahrgenommenen und erwarteten Effekte. Der activeLife Trainer wurde des Weiteren neutral bewertet bezüglich der psychophysischen Effekte (Tabelle 6).

Tabelle 6:

Wahrgenommene Praktikabilität sowie wahrgenommene und erwartete Effekte für die dynamischen Arbeitsplätze; Antwortskala von -5 (sehr negativ) bis +5 (sehr positiv). Daten sind angegeben als Mittelwert \pm Standardabweichung

		Beschäftigte, die beide Arbeitsplätze genutzt haben			
		alle Nutzer activeLife Trainer (n = 19)	Worktrainer Deskbike (n = 21)	activeLife Trainer (n = 13)	Worktrainer Deskbike (n = 13)
Praktikabilität	Effekte auf die Arbeitsleistung	0,12 \pm 1,10	0,82 \pm 1,62	0,13 \pm 1,13	0,73 \pm 1,61
	Effekte auf Arbeitsaufgaben	1,59 \pm 1,84	1,98 \pm 1,87	1,69 \pm 1,84	1,78 \pm 1,84
	Effekte auf komplexe Arbeitsaufgaben	0,40 \pm 1,99	-0,18 \pm 2,73	0,53 \pm 1,98	-0,19 \pm 2,74
	Bedienbarkeit	1,16 \pm 2,59	2,68 \pm 1,92	1,11 \pm 2,65	2,53 \pm 1,94
wahrgenommene und erwartete Effekte	psychophysische Effekte	0,99 \pm 1,31	2,16 \pm 1,85	0,90 \pm 1,30	2,13 \pm 1,94
	allgemeine Gesundheitserwartungen	2,80 \pm 1,14	3,83 \pm 1,12	2,73 \pm 1,31	3,80 \pm 1,16
	zukünftiges Nutzungsverhalten	2,99 \pm 1,28	3,98 \pm 1,40	2,94 \pm 1,31	3,88 \pm 1,44
	Note	2,83	2,12	2,86	2,24

Im Vergleich der dynamischen Büroarbeitsplätze zeigten die Ergebnisse des Wilcoxon-Tests keine signifikanten Unterschiede zwischen den Arbeitsplätzen und einer der vier Praktikabilitätsdimensionen. Hinsichtlich der Unterschiede in den wahrgenommen und erwarteten Effekten zwischen den beiden dynamischen Arbeitsplätzen konnte gezeigt werden, dass Beschäftigte, die das Worktrainer Deskbike nutzten, signifikant höhere allgemeine Gesundheitserwartungen hatten im Vergleich zu den Beschäftigten, die den activeLife Trainer ($z = -2,94$, $p = 0,003$) nutzten.

8.1.3.4 Nutzungsmotivation

Die deskriptiven Ergebnisse zur Nutzungsmotivation zeigten, dass die Beschäftigten sowohl bei der Prä- als auch

bei der Postmessung überwiegend autonom reguliert waren bezüglich der Nutzung der dynamischen Arbeitsplätze. Dies zeigte sich in relativ hohen Werten für die intrinsische Motivation, die integrierte und die identifizierte Regulationsformen (Tabelle 7). Im Gegensatz hierzu fielen die Werte der kontrollierten Regulationsform, also der introjierten und der externalen Regulationsformen wie auch der Amotivation, über beide Messzeitpunkte hinweg eher niedriger aus. Keine signifikanten Unterschiede konnten zwischen der Verhaltensregulation und der Nutzung der dynamischen Arbeitsplätze von der Prä- zur Postmessung gefunden werden.

Tabelle 7:

Prä- und Postmessung der Verhaltensregulation hinsichtlich der Benutzung der dynamischen Arbeitsplätze; Antwortskala von 0 (trifft gar nicht zu) bis 5 (trifft sehr zu); SD = Standardabweichung

		Prämessung		Postmessung	
		Mittelwert	SD	Mittelwert	SD
Autonome Regulation	intrinsische Motivation	3,13	1,06	3,11	1,08
	integrierte Regulation	3,26	1,05	3,39	1,07
	identifizierte Regulation	3,48	0,88	3,18	0,99
Kontrollierte Regulation	introjierte Regulation	0,97	0,89	0,80	1,05
	externale Regulation	0,29	0,53	0,36	0,58
	Amotivation	0,07	0,29	0,32	0,67

Anmerkung: $n = 22$

8.1.4 Diskussion

In diesem Untersuchungsteil wurden die wahrgenommene Praktikabilität und die wahrgenommenen und erwarteten Effekte der Beschäftigten hinsichtlich der dynamischen Arbeitsstationen über einen Zeitraum von sechs Wochen untersucht. Des Weiteren wurde ihre Nutzungsmotivation analysiert. Die Ergebnisse zeigten, dass sie die Praktikabilität und die Bedienbarkeit der Arbeitsstationen insgesamt eher positiv einschätzten. Zudem gaben sie an, sich nicht in ihrer Arbeit eingeschränkt zu fühlen; bei einfachen Arbeitstätigkeiten schätzen die Beschäftigten die Arbeitsstationen sogar förderlich ein. Hinsichtlich der wahrgenommenen und erwarteten Effekte wurden beide Arbeitsstationen positiv bewertet. Die Ergebnisse zeigten, dass bei einem Vergleich der beiden Arbeitsstationen die Teilnehmenden, die das Worktrainer Deskbike nutzten, vermehrt das Gefühl hatten, etwas für ihre Gesundheit zu tun, im Vergleich zu denen, die den activeLife Trainer nutzten. Alles in allem wurde das Worktrainer Deskbike positiver bewertet als der activeLife Trainer. Außerdem zeigten die Beschäftigten eine autonome Motivationslage hinsichtlich der Nutzung der dynamischen Arbeitsstationen.

In Bezug auf Praktikabilität und Bedienbarkeit bewerten die Teilnehmenden die dynamischen Arbeitsstationen grundsätzlich als geeignet und kompatibel hinsichtlich ihrer alltäglichen Arbeitsaufgaben (d. h. bezüglich der Bedienbarkeit, Lautstärke, Einstellungen, Nutzung von Bildschirm, Tastatur und Maus). Diese Ergebnisse widersprechen jedoch denen vorheriger Studien, die zeigten, dass sowohl die Tastatur- als auch die Mausnutzung durch die Nutzung der dynamischen Arbeitsstationen eingeschränkt wurden (vgl. [19; 22; 45]). Obwohl die Arbeitsstationen für den täglichen Gebrauch als geeignet eingestuft wurden, zeigten sich dennoch neutrale Bewertungen für die Arbeitsleistung (Bewältigung der Arbeitsaufgaben in Umfang und Qualität) sowie für komplexe Arbeitsaufgaben und für die Kommunikation. Letztlich deuten die Ergebnisse darauf hin, dass die Arbeitsstationen flexibel (d. h. in Abhängigkeit von der Arbeitsaufgabe; Büroarbeit versus Kommunikation mit Kunden und Partnern) eingesetzt werden sollten.

Bezüglich der wahrgenommenen und erwarteten Effekte der Arbeitsstationen kann zum einen angenommen werden, dass die meisten Versuchspersonen die Arbeitsstationen nutzen, um etwas für ihre Gesundheit und Fitness

zu tun. Ergänzend wurde vermehrt angegeben, dass sich viele vorstellen können, die Geräte auch in der Zukunft nutzen zu wollen. Die gesundheitsbezogenen Effekte zur Nutzung der dynamischen Arbeitsstationen sind zudem in der Motivationslage der Teilnehmenden zu erkennen, insbesondere in der identifizierten Regulationsform. Die relativ hohen Werte der identifizierten Regulation über die sechs Wochen hinweg könnten ein Hinweis darauf sein, dass die Teilnehmenden die dynamischen Arbeitsstationen nutzten, da sie die mit dem Radeln assoziierten Gesundheitseffekte als persönlich wichtig ansahen. Auch bisherige Forschung im Bereich der körperlichen Aktivität kam zu demselben Schluss und zeigte, dass der Großteil der Menschen nicht körperlich aktiv ist, weil sie Bewegung genießen können (d. h. intrinsisch motiviert sind), sondern vielmehr, weil sie die positiven Gesundheitseffekte der Bewegung als persönlich bedeutsam erachten [46]. Des Weiteren deuten die Ergebnisse darauf hin, dass die relativ simple Nutzung der dynamischen Arbeitsstationen (d. h., die Teilnehmenden mussten nicht ihre Sitzplätze verlassen, um die Arbeitsstationen zu nutzen) das zukünftige Nutzungsverhalten erklären könnte. Letztlich ergänzen die vorliegenden Ergebnisse vorherige Forschungsarbeiten, indem sie ebenfalls bestätigen, dass die Hälfte der Teilnehmenden sich vorstellen könnte, dynamische Arbeitsstationen zukünftig zu nutzen [22].

Abschließend sollte betont werden, dass das Worktrainer Deskbike insgesamt positiver bewertet wurde als der activeLife Trainer, im Besonderen im Hinblick auf die wahrgenommene Praktikabilität und die wahrgenommenen und erwarteten Effekte bei der Nutzung der dynamischen Arbeitsstationen. Dies könnte daran liegen, dass der activeLife Trainer etwas komplizierter in der Nutzung ist im Vergleich zum Worktrainer Deskbike, da der activeLife Trainer nur in Kombination mit einem Bürostuhl genutzt werden kann, wohingegen das Worktrainer Deskbike keine zusätzlichen Materialien oder Gerätschaften benötigt. Eine weitere Erklärung könnte dadurch gegeben werden, dass das Worktrainer Deskbike einem Sportgerät im Fitnessstudio gleicht (z. B. Fahrradergometer), wohingegen der activeLife Trainer nicht so schnell mit einem Sportgerät in Verbindung gebracht wird. Zuletzt sollte hervorgehoben werden, dass die Bewertung beider Geräte relativ positiv ausgefallen ist, mit nur kleinen Unterschieden zwischen den Arbeitsstationen.

Ein paar Limitationen der Studie sollten noch diskutiert werden. Erstens können die vorliegenden Ergebnisse nur auf die beiden getesteten Arbeitsstationen generalisiert werden. Zweitens muss darauf hingewiesen werden, dass die verwendeten Fragebögen zwar vorwiegend hohe interne Konsistenzen aufweisen, eine abschließende Validierung einiger verwendeter Skalen allerdings noch aussteht.

Zusammenfassend zeigten die Ergebnisse dieser Untersuchung, dass die dynamischen Arbeitsstationen für den täglichen Gebrauch geeignet sind, insbesondere was ihre Bedienbarkeit anbelangt. Auch wenn die Teilnehmenden sich nicht durch die Nutzung der Arbeitsstationen eingeschränkt fühlten, deuten die Ergebnisse darauf hin, dass ein flexibler Einsatz der Stationen in Abhängigkeit von der Arbeitsaufgabe erstrebenswert ist. Letztlich könnte die Nutzung der Arbeitsstationen zu vermehrten Gesundheitseffekten führen.

8.2 Untersuchungsteil 3b – Prä-Post-Effekte der Intervention

8.2.1 Untersuchungsgruppe

Für die Analyse zur Veränderung des allgemeinen Wohlbefindens und der psychischen Gesundheit der Beschäftigten wurde sowohl die Versuchs- als auch eine Kontrollgruppe einbezogen. Diese Gesamtgruppe besteht aus 61 Beschäftigten zweier Abteilungen des untersuchten Unternehmens. Von der Versuchsgruppe (Abschnitt 1.1.1) konnten für die Analysen zu Prä-Post-Effekten 33 Personen (13 Frauen, 17 Männer, drei fehlende Angaben) einbezogen werden, die zwischen 21 und 60 Jahre alt waren (Mittelwert = 43,0, SD = 11,5). Der mittlere BMI lag bei 24,4 (SD = 6,6). Ein Drittel der Gruppe (33 %) hatte aktuelle Beschwerden.

Die Kontrollgruppe bestand aus 28 Beschäftigten (16 Frauen, 12 Männer) im Alter zwischen 23 und 59 Jahren (M = 37,4, SD = 11,0). Der mittlere BMI lag bei 24,2 (SD = 2,8). Fast ein Drittel der Teilnehmenden (29 %) hatte aktuelle Beschwerden. Die Arbeitszeiten betragen im Mittel 8,0 Stunden (SD = 1,3 Stunden) täglich und 40,7 Stunden (SD = 6,0 Stunden) wöchentlich. Des Weiteren verbrachten sie täglich durchschnittlich 3,3 Stunden (SD = 0,7 Stunden) mit Bildschirmarbeit und 1,2 Stunden (SD = 0,5 Stunden) mit Lese- und Schreibaufgaben. Darüber hinaus gaben 23 Teilnehmende an, an drei Tagen pro Woche für 20 Minuten pro Tag moderat aktiv zu sein und 19 gaben an, an zweieinhalb Tagen pro Woche für 64 Minuten täglich intensiv aktiv zu sein. Fünf Teilnehmende sind an 3,4 Tagen pro Woche für 19 Minuten pro Tag am Arbeitsplatz moderat aktiv.

8.2.2 Messparameter

8.2.2.1 Allgemeines Wohlbefinden und psychische Gesundheit

Das allgemeine Wohlbefinden wurde mit der deutschen Version des Well-Being-Index der WHO (WHO-5) [47] erfasst, die psychische Gesundheit mittels der deutschen Version des Patient Health Questionnaire-2 (PHQ-2) [48]. Die WHO-5-Skala besteht aus fünf positiv formulierten Items, die die Versuchspersonen zur Häufigkeit bestimm-

ter Befindlichkeiten in den letzten zwei Wochen befragen. Die Antworten zu den Items reichen von 5 („die ganze Zeit“) bis 0 („zu keiner Zeit“). Hohe Werte (Range: 0 bis 25) repräsentieren ein hohes allgemeines Wohlbefinden. Ein Cut-off von zehn oder weniger Punkten weist auf auffallend eingeschränktes Wohlbefinden hin [49].

Der PHQ-2 beinhaltet zwei Items, welche die Häufigkeit von gedrückter Stimmung sowie Interessenslosigkeit erfassen. Der Antwortbereich reicht von 0 („niemals“) bis 5 („fast jeden Tag“). Hohe Werte (Range: 0 bis 6) repräsentieren ein Risiko für Depression und hiermit niedrige psychische Gesundheit. Der Cut-off für ein Depressionsrisiko liegt bei drei oder mehr Punkten [49].

Die Häufigkeit der Nutzung der dynamischen Arbeitsstationen wurde innerhalb der Versuchsgruppe erfasst, um Zusammenhänge zwischen der Nutzungshäufigkeit und Veränderungen im Wohlbefinden zu ermitteln. Nutzungshäufigkeit wurde hierbei als Einzelitem verwendet, in dem die Teilnehmenden gefragt wurden, wie häufig sie die verschiedenen dynamischen Arbeitsstationen während der sechswöchigen Intervention verwendet haben.

8.2.2.2 Arbeitsbezogenes Wohlbefinden

Das arbeitsbezogene Wohlbefinden wurde mittels einer adaptierten Version der „Stimmungs- und Befindensskalen (SBS)“ von *Hackfort* und *Schlattmann* [50] erfasst. Für diese Teiluntersuchung wurde die Instruktion des Fragebogens auf das arbeitsbezogene Befinden abgeändert. Die Beschäftigten wurden gefragt, wie sie ihr arbeitsbezogenes Befinden in den letzten zwei Wochen einschätzen. Die Antworten wurden in Bezug auf acht Fragebogenitems gegeben; jedes Item umfasst drei sinnverwandte Adjektive zu folgenden Bereichen: Aktivierung, Kontaktbereitschaft, Selbstsicherheit, Fröhlichkeit, Nervosität, Müdigkeit, Gereiztheit, Niedergeschlagenheit. Die Antwortskala reicht von 0 („nicht zutreffend“) bis 10

(„völlig zutreffend“). Für die vorliegenden Analysen wurden die vier positiv konnotierten Adjektive zum Faktor „positive arbeitsbezogene Befindlichkeit“ (SBS-positiv) und die vier negativ konnotierten Adjektive zum Faktor „negative arbeitsbezogene Befindlichkeit“ (SBS-negativ) zusammengefasst. Hohe Werte im Faktor SBS-positiv (Skalenmitte = 5) signalisieren eine positive arbeitsbezogene Befindlichkeit, während hohe Werte im Faktor SBS-negativ (Skalenmitte = 5) eine negative arbeitsbezogene Befindlichkeit signalisieren.

8.2.3 Ergebnisse

8.2.3.1 Allgemeines Wohlbefinden und psychische Gesundheit

Vergleich zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe

Deskriptive Ausgangslage: Das allgemeine Wohlbefinden sowie die psychische Gesundheit der Beschäftigten liegen sowohl vor als auch nach der Intervention und sowohl in der Versuchs- als auch in der Kontrollgruppe in einem unauffälligen Bereich (d. h. deutlich über bzw. unter den Cut-Offs für bedeutsam eingeschränktes Wohlbefinden oder auffällig schlechte psychische Gesundheitslage, siehe Tabelle 8).

Die Messwiederholungsanalyse für Versuchs- und Kontrollgruppe ergab keinen signifikanten Unterschied vom Zeitpunkt vor der Intervention zum Zeitpunkt nach der Intervention hinsichtlich der Prä-Post-Verläufe des allgemeinen Wohlbefindens ($F(1,38) = 0,506$, $p = 0,481$, $\eta^2 = 0,013$; vgl. Abbildung 11) sowie der psychischen Gesundheit ($F(1,38) = 0,191$, $p = 0,664$, $\eta^2 = 0,005$). Auch für die Gesamtgruppe gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen Prä- und Post-Messung, allerdings eine mittlere Effektstärke für einen Anstieg des allgemeinen Wohlbefindens ($\eta^2 = 0,062$; nicht signifikant).

Tabelle 8:

Allgemeines Wohlbefinden, psychische Gesundheit und arbeitsbezogenes Befinden in der Interventions- und der Kontrollgruppe vor sowie nach der Interventionsphase; M = Mittelwert; SD = Standardabweichung

	Messinstrument	Interventionsgruppe				Kontrollgruppe			
		Prä		Post		Prä		Post	
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Allgemeines Wohlbefinden, psychische Gesundheit	WHO5	15,00	4,23	15,50	3,82	14,64	3,40	15,95	3,05
	PHQ2	1,06	1,26	1,06	1,11	1,09	0,87	0,95	1,13
Arbeitsbezogenes Befinden	SBS positiv	6,89	1,48	7,12	1,55	6,94	1,43	7,43	0,86
	SBS negativ	3,41	2,33	3,34	2,07	3,20	1,88	3,16	1,71

Anmerkungen: Interventionsgruppe n = 19; Kontrollgruppe n = 22

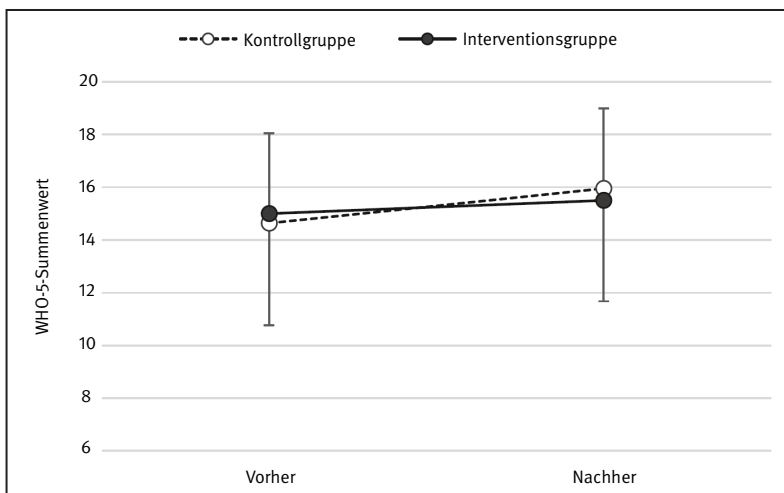


Abbildung 11: Veränderungen des allgemeinen Wohlbefindens in der Interventionsgruppe (n = 18) und der Kontrollgruppe (n = 22) (Standardabweichungen für die Interventionsgruppe sind nach oben gerichtet, für die Kontrollgruppe nach unten)

Einfluss der Nutzungshäufigkeit auf den Prä-Post-Verlauf-Vergleich

Abbildung 12 verdeutlicht die Kovarianzeffekte zwischen der Veränderung des allgemeinen Wohlbefindens und der Nutzungshäufigkeit. Die Kovarianzanalyse ergab zwar keinen signifikanten Haupteffekt für eine Veränderung Prä-Post ($F(1, 16) = 2,59, p = 0,127, \eta^2 = 0,14$), allerdings zeigte sich eine signifikante Interaktion zwischen dem Prä-Post-Vergleich und der Nutzungshäufigkeit ($F(1, 16) = 5,88, p = 0,028, \eta^2 = 0,27$): In Abhängigkeit von der Nutzungshäufigkeit ergeben sich verschiedene Veränderungen des

Allgemeinen Wohlbefindens. Zur näheren Darstellung dieses Effekts wurde die Versuchsgruppe in „Viel-Nutzer“ und „Wenig-Nutzer“ unterteilt (Median split; Cut off bei 15 Nutzungen innerhalb der sechs Wochen Interventionszeit). Abbildung 12 zeigt, dass bei Viel-Nutzern ein Anstieg des allgemeinen Wohlbefindens zu verzeichnen ist, während sich bei Wenig-Nutzern keine Veränderungen ergeben. Für die psychische Gesundheit (bzw. das Depressionsrisiko) ergab sich trotz eines mittleren Effekts keine signifikante Interaktion mit der Nutzungshäufigkeit ($F(1,16) = 1,37, p = 0,259, \eta^2 = 0,08$).

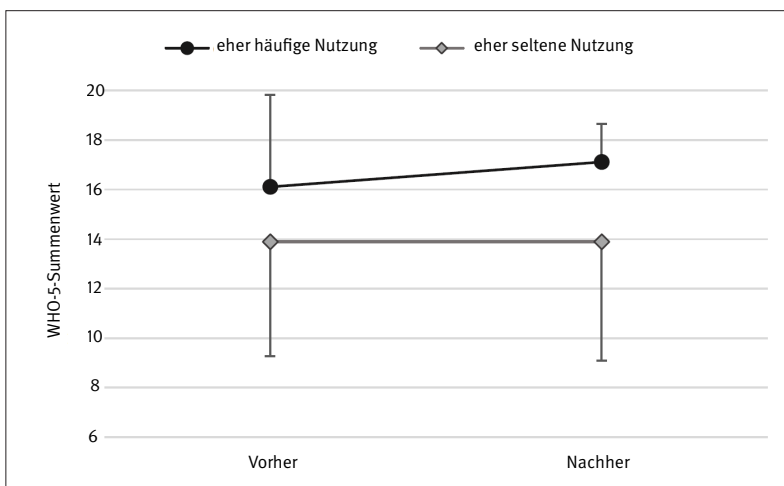


Abbildung 12: Darstellung des Kovarianzeffektes zwischen Veränderung des Allgemeinen Wohlbefindens und Nutzungshäufigkeit. Zur Veranschaulichung wurde die Kovariate Nutzungshäufigkeit am Median dichotomisiert (hohe versus niedrige Nutzung)

8.2.3.2 Arbeitsbezogene Befindlichkeit

Vergleich zwischen Versuchs- und Kontrollgruppe

Deskriptive Ausgangslage: Das positive arbeitsbezogene Befinden liegt sowohl vor als auch nach der Intervention und sowohl in der Versuchs- als auch in der Kontrollgruppe in einem relativ hohen Bereich (d. h. deutlich über dem Skalenmedian von 5). Entsprechend sind die Werte für das negative Arbeitsbefinden deutlich unter dem Skalenmedian; auch diese Werte sind sowohl vor als auch nach der Intervention und sowohl in der Versuchs- als auch in der Kontrollgruppe sehr ähnlich.

Die Messwiederholungsanalyse für Versuchs- und Kontrollgruppe ergab keinen signifikanten Unterschied vom Zeitpunkt vor der Intervention zum Zeitpunkt nach der Intervention hinsichtlich der Prä-Post-Verläufe der positiven arbeitsbezogenen Befindlichkeit ($F(1,39) = 0,327$, $p = 0,571$, $\eta^2 = 0,008$) sowie der negativen arbeitsbezogenen Befindlichkeit ($F(1,39) = 0,001$, $p = 0,975$, $\eta^2 < 0,001$). Auch für die Gesamtgruppe gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen Prä- und Post-Messung, allerdings eine mittlere Effektstärke für einen Anstieg der positiven arbeitsbezogenen Befindlichkeit ($\eta^2 = 0,057$; nicht signifikant).

Einfluss der Nutzungshäufigkeit auf den Prä-Post-Verlauf in der Interventionsgruppe

Für die Interventionsgruppe ergab sich für das positive Arbeitsbefinden weder ein signifikanter Prä-Posteffekt ($F(1,16) = 0,08$, $p = 0,788$, $\eta^2 = 0,01$) noch ein signifikanter Interaktionseffekt zwischen der Zeit (Prä-Post) und der Kovariate Nutzungshäufigkeit. Allerdings zeigte sich im zuletzt genannten Ergebnis eine mittlere Effektstärke für die Interaktion von Zeit und der Kovariate Nutzungshäufigkeit ($F(1,16) = 1,24$, $p = 0,281$, $\eta^2 = 0,07$). Für das negative Arbeitsbefinden ergab sich in der Interventionsgruppe weder ein signifikanter Haupteffekt ($F(1,16) = 0,09$, $p = 0,773$, $\eta^2 = 0,01$) noch ein Interaktionseffekt von Prä-Post und der Nutzungshäufigkeit ($F(1,16) = 0,104$, $p = 0,751$, $\eta^2 = 0,01$).

8.2.4 Diskussion

In dieser Teiluntersuchung wurde überprüft, ob die Nutzung der dynamischen Arbeitsstationen über einen Zeitraum von sechs Wochen das allgemeine und das arbeitsbezogene psychische Wohlbefinden positiv beeinflusst. Des Weiteren wurde untersucht, inwieweit die Nutzungshäufigkeit der dynamischen Arbeitsstationen einen positiven Einfluss auf das Wohlbefinden hat. Die Hauptergebnisse zeigten keinen Unterschied zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe hinsichtlich Veränderungen im allgemeinen und arbeitsbezogenen psychischen Wohlbefinden. Dennoch konnte gezeigt werden, dass

die Interventionsteilnehmenden, die die dynamischen Arbeitsstationen häufig nutzten, höhere Steigerungen im allgemeinen psychischen Wohlbefinden verzeichneten als die Teilnehmenden, die die Arbeitsstationen unregelmäßig nutzten.

Dass sich sowohl das allgemeine als auch das arbeitsbezogene psychische Wohlbefinden über den Interventionszeitraum nicht signifikant veränderte, lässt sich damit erklären, dass die Teilnehmenden der Interventionsgruppe große Unterschiede hinsichtlich ihrer Nutzungshäufigkeit der dynamischen Arbeitsstationen aufwiesen. Manche Teilnehmenden der Interventionsgruppe nutzten die Arbeitsstationen relativ häufig (Max = 44-mal in sechs Wochen), wohingegen andere sie in dieser Zeit nur selten nutzten (Min = dreimal in sechs Wochen). Gleichwohl deuten die vorliegenden Daten an, dass eine häufige Nutzung der Arbeitsstationen (15-mal oder mehr innerhalb der sechs Wochen) das allgemeine psychische Wohlbefinden der Arbeitnehmenden verbessert, was auf einen möglichen Schwellenwert (hinsichtlich der Nutzungshäufigkeit) hinweisen könnte, der erreicht werden muss, um Steigerungen im allgemeinen psychischen Wohlbefinden zu erzielen. Die Ergebnisse sind im Einklang mit früheren Forschungsarbeiten, die einen positiven Zusammenhang zwischen der Häufigkeit der körperlichen Aktivität und Wohlbefinden aufzeigen konnten, ebenfalls für niedrige bis moderate Intensitäten [32; 33].

Obwohl die Ergebnisse Steigerungen im allgemeinen psychischen Wohlbefinden bei einer gleichzeitig häufigen Nutzung der dynamischen Arbeitsstationen verzeichnen, zeigen sie jedoch keine Verbesserungen im arbeitsbezogenen psychischen Wohlbefinden (weder in der positiven noch in der negativen Dimension). Auch diese Ergebnisse bestätigen vorherige Arbeiten, die keine Zusammenhänge zwischen körperlicher Aktivität und Wohlbefinden im Kontext Arbeit in Interventionsstudien fanden [51]. Zudem deuten die vorliegenden Ergebnisse darauf hin, dass die Nutzung der dynamischen Arbeitsstationen zu sehr einer normalen Arbeitshaltung (im Sinne der Sitzposition) ähnelt, die es den Beschäftigten nicht ermöglicht, eine „mentale“ Pause und etwas Distanz zwischen Arbeit und Arbeitsplatz zu gewinnen. Die zuvor angebrachten Vorteile, Arbeitnehmenden die Möglichkeit zu bieten, ihrer normalen Arbeitsroutine (z. B. PC-Arbeit, Telefonate) nachzugehen und gleichzeitig körperlich aktiv zu sein, könnte sich somit also als Nachteil entpuppen, da die Ergebnisse darauf hinweisen könnten, dass Beschäftigte sich vorzugsweise außerhalb statt innerhalb des Arbeitskontextes bewegen. Dies könnte, zumindest zu einem gewissen Maße, eine mögliche Erklärung dafür liefern, dass das arbeitsbezogene psychische Wohlbefinden sich nicht über die Zeit hinweg verbesserte. Zukünftige Studien sollten diese Annahmen jedoch bestätigen.

Zu den Limitationen dieser Untersuchung sollte betont werden, dass die Teilnehmenden der Interventionsgruppe aus einer Abteilung akquiriert wurden, die zum Zeitpunkt der Studiendurchführung eine sehr stressreiche Phase durchlief. Des Weiteren sollte erwähnt werden, dass einige rekrutierte Teilnehmende im Außendienst arbeiten und somit nur eingeschränkt Zeit hatten, um die dynamischen Arbeitsstationen zu nutzen. Schließlich ist nicht auszuschließen, dass in der Interventionsgruppe und der Kontrollgruppe unterschiedliche Tätigkeitsprofile vorliegen, die sich auch auf körperliche Aktivität während der Arbeit auswirken könnten.

Zusammenfassend zeigte die vorliegende Studie, dass eine häufige Nutzung der dynamischen Arbeitsstationen (15-mal oder mehr innerhalb der sechs Wochen) zu einem verbesserten allgemeinen psychischen Wohlbefinden bei den Beschäftigten führte, jedoch zu keinen Veränderungen im arbeitsbezogenen psychischen Wohlbefinden. Um das arbeitsbezogene psychische Wohlbefinden zu verbessern, könnte es notwendig sein, dynamische Arbeitsstationen in direkter Nähe der Arbeitsplätze anzubieten (z. B. in einem separaten Raum). Zukünftige Studien sollten die Ergebnisse in größeren Formen replizieren.

8.3 Untersuchungsteil 3c – Psychische Kurzzeiteffekte im Verlauf der Nutzung dynamischer Arbeitsplätze

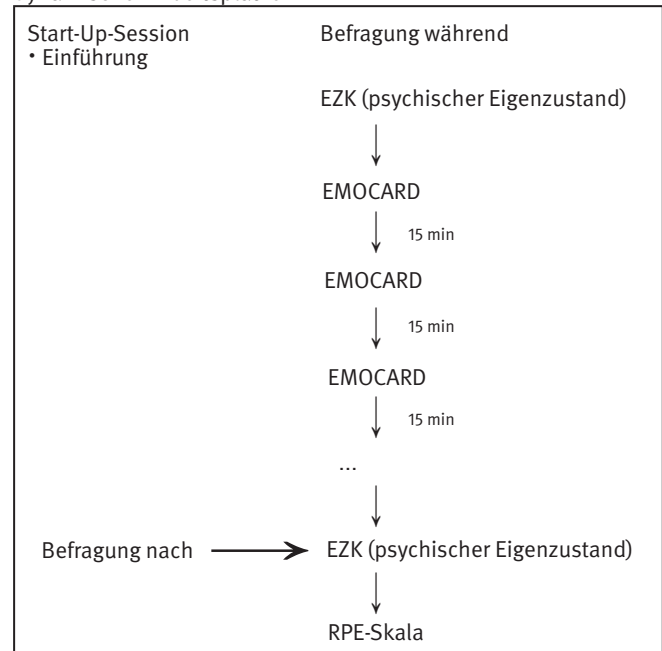
8.3.1 Ablauf der Erfassung von psychischen Kurzzeiteffekten

Die psychischen Kurzzeiteffekte wurden bei einzelnen Beschäftigten der Interventionsgruppe mittels eines Tablets erfasst. Vor Beginn, während und nach der Nutzung einer dynamischen Arbeitsstation wurden über das Tablet spezifische Abfragen der Gefühlslage (über eine Emocard), der Eigenzustand (EZK) und die wahrgenommene Anstrengung (RPE) erfasst (vgl. Abbildung 13). Die Steuerung der Erfassung übernahm eine Applikation (App) für mobile Endgeräte. Diese Applikation wurde auf einem Tablet der Fa. Samsung installiert, das den Beschäftigten zur Verfügung gestellt wurde. Insgesamt wurden vier Tablets ausgegeben, wobei jeder Person für jeweils eine Woche ein Tablet zugeteilt wurde. Vor Nutzung der Tablets wurden die Beschäftigten zu Anfang der Woche von einer Projektmitarbeiterin instruiert und in einem Probelauf eingeführt (Start-Up-Session). Erst nach dem Beenden der Start-Up-Session konnten die weiteren Fragen ausgefüllt werden.

Zur Messung der Kurzzeiteffekte wurde vor Beginn der Benutzung durch die Beschäftigten die App gestartet. Abbildung 13 verdeutlicht die Reihenfolge der Datenerfassungen vor Beginn der Nutzung, während der Nutzung und nach der Nutzung mittels spezifischer Abfragen von

Gefühlslage (Emocard), Eigenzustand (EZK) und wahrgenommener Anstrengung (RPE).

Abbildung 13:
Tablet-gesteuerte Erfassung von Kurzzeiteffekten der Nutzung dynamischer Arbeitsplätze



8.3.2 Messparameter und verfügbare Daten

8.3.2.1 Gefühlslage während der Nutzung

Zur Erfassung der Gefühlslage unmittelbar vor, während und unmittelbar nach Nutzung wurde eine visuelle Analogskala (Emocard-Werte, d. h. Gesichtsausdrücke) adaptiert nach *Desmet et al.* [52]. Die Beschäftigten sollten dazu ihre aktuelle Gefühlslage anhand acht verschiedener Gesichtsausdrücke einschätzen.

Datenlage: Bei 14 Personen der Interventionsgruppe wurden während (bzw. kurz vor oder nach) der Nutzung dynamischer Arbeitsplätze Daten zur Gefühlslage erfasst. Von den 14 Personen liegen insgesamt 49 Messreihen vor: Von einer Person liegen elf Messreihen, von einer weiteren Person sieben Messreihen, von einer weiteren Person fünf Messreihen, von drei Personen jeweils vier Messreihen, von sechs Personen jeweils zwei und von zwei Personen nur eine Messreihe vor.

Innerhalb dieser Messreihen wurden insgesamt 125 Emo-Werte erfasst, die während der Nutzung der dynamischen Arbeitsplätze angegeben wurden (vgl. Tabelle 9). Die Anzahl der Emo-Werte pro Messreihe variiert in Abhängigkeit von der Dauer, für die der dynamische Arbeitsplatz genutzt wurde. Tabelle 9 zeigt, dass nach 15 Minuten Nutzung 46 Emo-Werte, nach 30 Minuten Nutzung 26 Emo-Werte und nach 45 Minuten Nutzung 17 Emo-Werte vorliegen. Zu späteren Zeitpunkten (60. bis 120. Minute) liegen insgesamt 36 Werte vor.

Zusätzlich zu den Werten während der Nutzung liegen 28 Emo-Werte vor Nutzung, weitere 28 Emo-Werte nach Nutzung und bei 24 Datensätzen (zehn Personen) sowohl

prä- und post-Werte sowie mindestens ein Wert während Nutzung vor.

Tabelle 9:

Anzahl von Emo-Werten bei einzelnen Versuchspersonen zu unterschiedlichen Messzeitpunkten (vor, während und nach der Nutzung der dynamischen Arbeitsplätze). VPN: Versuchsperson Nummer; VPN entspricht der Zuordnung zu den zur Verfügung gestellten Tablets und hat keinen Bezug zu den 30 Probanden

VPN	vor Nutzung	nach 15 min	nach 30 min	nach 45 min	nach 60 min	nach 75 min	nach 90 min	nach 115 min	nach 120 min	nach Nutzung	Anzahl Emo-Werte während der Nutzung/VPN	Anzahl Emo-Werte gesamt/ VPN
A1	2	2	2	2	2	2	1			2	11	15
A2	2	1	2	1	2	2				2	8	12
A3	2	2	2	2	2	1				2	9	13
A4	1	1								1	1	3
B2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	15	19
B3		1		1	1					3	3	6
B4		2	1	1						2	4	6
C1	3	4	3	2	2	1				4	12	19
C2	2	3							1	2	4	8
C3	5	11	3		1	1	1	1		3	18	26
C4	2	2	2	2	1	1	1	1		2	10	14
D1	3	4	4	1						3	9	15
D2	1	4	2	1	1	1					9	10
D3	3	7	3	2							12	15
Σ	28	46	26	17	14	11	5	4	2	28	125	181

8.3.2.2 Psychischer Eigenzustand

Zur Erfassung des psychischen Zustands vor und nach der Nutzung wurde eine Adaptation der Eigenzustandsskala (EZ-Skala) nach *Nitsch* [53] verwendet. In der gekürzten Adaptation (EZK) wurden fünf der acht Dimensionen der EZ-Skala jeweils innerhalb eines Items in einer bipolaren Anordnung präsentiert. Jeder Pol eines Items besteht aus zwei semantisch ähnlichen Adjektiven.

8.3.2.3 Wahrgenommene Anstrengung

Zur Erfassung der wahrgenommenen Anstrengung wurde die Rate-of-Perceived-Exertion-Skala (RPE-Skala, auch Borg-Skala [28]) eingesetzt. Die Beschäftigten sollten unmittelbar nach der Nutzung des dynamischen Arbeitsplatzes einschätzen, wie anstrengend sie die Nutzung auf einer Skala zwischen 6 (sehr, sehr leicht) und 20 (sehr, sehr anstrengend) empfunden haben.

8.3.3 Ergebnisse

8.3.3.1 Emo-Werte

Abbildung 14 verdeutlicht, dass sich während der Nutzung der dynamischen Arbeitsplätze alle Beschäftigten in einer positiven Stimmungslage befanden. Lediglich das Ausmaß der erlebten Aktiviertheit unterscheidet sich: Während 87 Messwerte in einem mittleren Aktiviertheitsgrad liegen, sind 24 Messwerte als hoch aktiviert und 14 als niedrig aktiviert zu kennzeichnen.

In Abbildung 15 sind die Verläufe der Komponenten Stimmung (Valenz) und Aktiviertheit dargestellt. Hierzu wurden – wegen der unterschiedlichen Anzahl an Messzeitpunkten innerhalb einer Nutzung – alle Messungen während einer Nutzung zu einem Mittelwert zusammengefasst. Die Komponente Stimmung bleibt für die Messzeitpunkte vor, während und nach der Nutzung auf einem sehr hohen Niveau stabil. Für die Komponente Aktiviertheit zeigt sich ein tendenzieller Anstieg, der jedoch statistisch nicht verlässlich (d. h. nicht signifikant) ist.

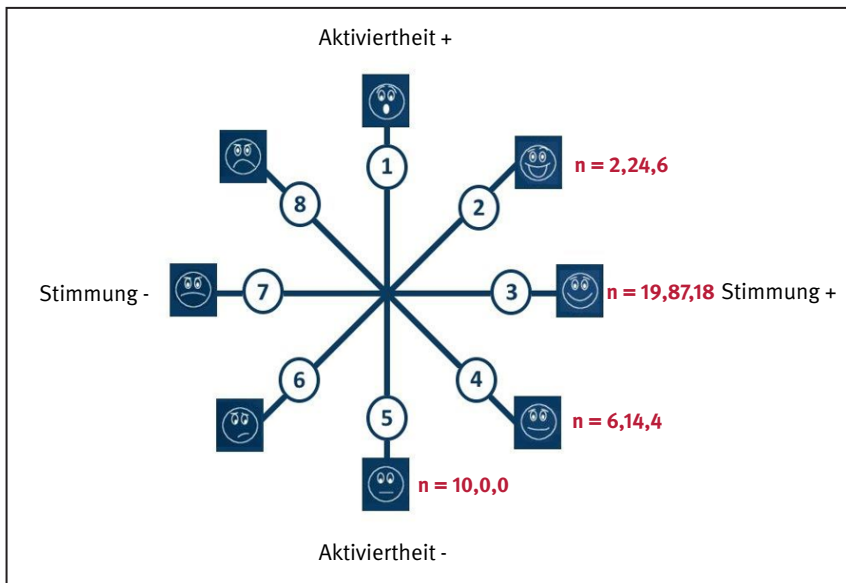
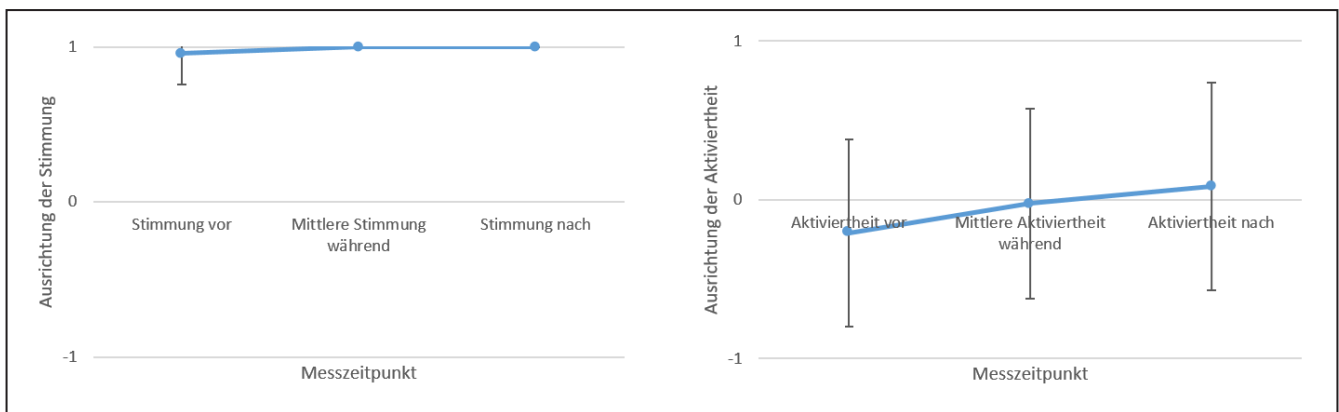


Abbildung 14:
Häufigkeiten einzelner Emo-Werte vor, während und nach der Nutzung der dynamischen Arbeitsplätze (der erste der drei Werte kennzeichnet die Häufigkeit vor, der zweite die Häufigkeit während und der dritte die Häufigkeit nach Nutzung)

Abbildung 15:

Verlauf der Stimmungs- und Aktivierungsverläufe auf der Basis der umgerechneten Emo-Werte. Alle Emo-Werte einer Messreihe während der Nutzung wurden zu einem Wert gemittelt (n = 24).



8.3.3.2 Wahrgenommene Anstrengung: RPE-Werte

Die wahrgenommene Anstrengung (RPE) während der Nutzung der dynamischen Arbeitsplätze variiert zwischen

7 und 13 (M = 10,85; SD = 1,54). Abbildung 16 verdeutlicht, dass zwischen den Beschäftigten substantielle Unterschiede im Anstrengungsgrad bestehen (auch unter Berücksichtigung des Standardfehlers der einzelnen Mittelwerte).

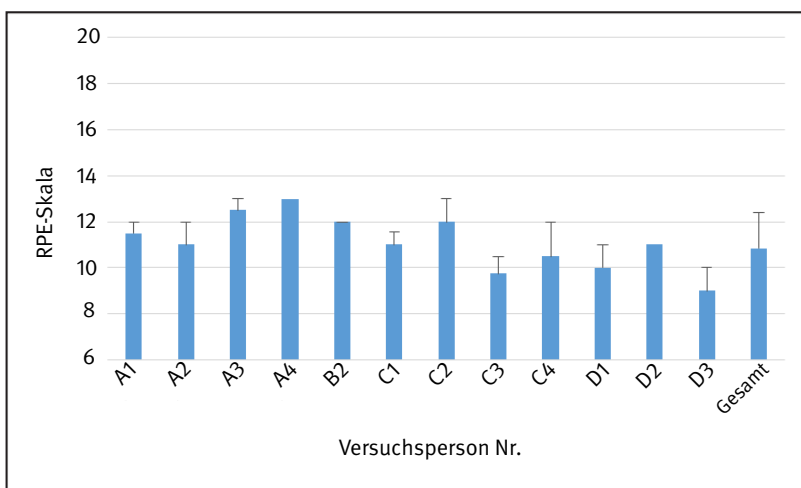


Abbildung 16:
Wahrgenommene Anstrengung während der Nutzung der dynamischen Arbeitsplätze. Dargestellt sind die Mittelwerte (und Standardfehler) der Mehrfachnutzungen der einzelnen Beschäftigten (VPN) (Nutzungshäufigkeiten für die einzelnen VPN: A1: 2, A2: 2, A3: 2, A4: 1, B2: 2, C1: 3, C2: 2, C3: 4, C4: 2, D1: 2, D2: 1, D3: 3, Gesamt: n = 26 Beobachtungen; für die Gesamtangabe ist die Standardabweichung der Daten angegeben)

8.3.3.3 EZK-Werte

Der erlebte Eigenzustand liegt bei den meisten Beschäftigten zu Beginn der Nutzung in einem positiven Bereich (Abbildung 17). Die Mittelwerte (Tabelle 10) lagen zwi-

schen 4 und 5 auf einer Skala von 1 bis 6. Trotz dieser relativ guten Ausgangslage verbesserte sich im Laufe der Nutzung der Eigenzustand signifikant für die Dimensionen Erholtheit, Selbstsicherheit, Stimmungslage und Anstrengungsbereitschaft (Tabelle 10).

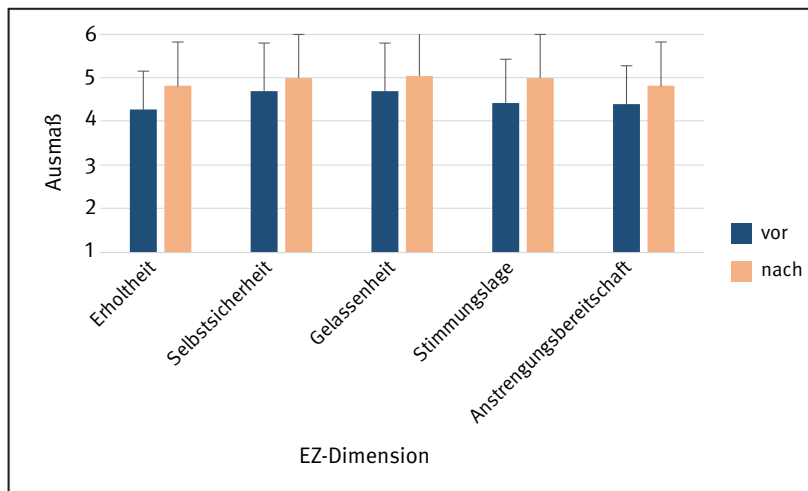


Abbildung 17: Veränderung der Werte zum Eigenzustand von unmittelbar vor zu unmittelbar nach der Nutzung der dynamischen Arbeitsplätze (n = 26 Beobachtungen); bis auf den Parameter Gelassenheit sind alle Prä-Post-Unterschiede signifikant (vgl. Daten in Tabelle 10)

Tabelle 10:

Eigenzustand unmittelbar vor und unmittelbar nach der Nutzung der dynamischen Arbeitsstationen (n = 26 Beobachtungen); M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

	vor		nach		T-Test T	df	p
	M	SD	M	SD			
Erholtheit	4,27	0,87	4,81	0,85	3,38	25	0,002
Selbstsicherheit	4,70	1,09	5,00	0,89	2,13	25	0,043
Gelassenheit	4,70	1,09	5,04	0,77	1,89	25	0,071
Stimmungslage	4,42	0,99	5,00	0,94	3,11	25	0,005
Anstrengungs- bereitschaft	4,39	0,90	4,81	0,75	3,07	25	0,005

8.3.4 Diskussion

Die Untersuchung der Kurzzeiteffekte hatte zum Ziel, kurzfristig erlebte Konsequenzen aus der Nutzung der dynamischen Arbeitsstationen während oder unmittelbar nach der Nutzung zu erfassen. Insgesamt konnte gezeigt werden, dass die Stimmungs- und Motivationslagen der Teilnehmenden bereits zu Beginn der Nutzungen relativ hoch lagen, jedoch trotzdem noch in den meisten Parametern gesteigert werden konnten. Außerdem lagen während der Nutzung eine durchweg positive Valenzlage und eine mittlere Aktiviertheit vor, die im Verlauf der Nutzung leicht anstieg.

Die bereits zu Nutzungsbeginn positive Stimmungs- und Motivationslage der Versuchspersonen kann einen stabilen oder einen situativen Stimmungstrend widerspiegeln. Im ersten Sinne würden die Versuchspersonen grundsätzlich positiv gestimmt sein, was jedoch durch die erfassten

globalen Wohlbefindensmaße (vgl. Abschnitt 7.2) nicht unbedingt gestützt wird. Im zweiten Sinn (situative Erklärung) würden sie die Geräte insbesondere dann nutzen, wenn sie eher positiv gestimmt sind. Diese Interpretation wird durch Befunde gestützt, nach denen negative Stimmung die Durchführung körperlicher Aktivität eher hemmt (vgl. [54]). Zugleich zeigt dies, dass hierdurch die Effekte von dynamischen Arbeitsstationen eingeschränkt werden, da höhere Effekte bei niedrigen Ausgangslagen zu erwarten sind. Eine bessere motivationale Vorbereitung wäre demzufolge notwendig, um Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern deutlich zu machen, dass insbesondere bei schlechterer Befindlichkeit die dynamischen Arbeitsstationen hilfreich sind.

Umso bemerkenswerter ist es, dass trotz der relativ hohen Ausgangswerte noch eine signifikante Verbesserung der Motivations- und Stimmungslage im Verlaufe der Nutzung erreicht werden konnte, und zwar in vier der fünf Dimen-

sionen: Erholtheit, Selbstsicherheit, Stimmungslage und Anstrengungsbereitschaft. Hiermit wird deutlich, dass dynamische Arbeitsstationen dazu beitragen können, Aktivierungs- und Stimmungsdefizite auszugleichen und die Handlungsbereitschaft für aktuelle oder zukünftige Tätigkeiten zu steigern. Es ist vor diesem Hintergrund durchaus denkbar, dass dynamische Arbeitsstationen gerade dann eingesetzt werden, wenn – z. B. durch monotone Tätigkeiten) – psychische Ermüdungserscheinungen auftreten [55].

Die nachgewiesene Verbesserung von Anstrengungsbereitschaft und Stimmungslage ist gleichbleibend zur leichten Erhöhung der Aktiviertheit während der Nutzung. Aktiviertheit und Stimmung beeinflussen sich im zweidimensionalen Circumplex-Modell [56] gegenseitig und

wirken hiermit auf die Handlungsbereitschaft ein. Diese Ergebnisse sind konsistent mit früheren Untersuchungen dynamischer Arbeitsstationen oder vergleichbaren Arbeitskonstellationen, nach denen unter anderem eine Erhöhung von Wachheit oder Erholtheit belegt werden konnte [13; 17; 29]. Interessant in diesem Zusammenhang ist, dass die Beschäftigten hierzu offensichtlich einen sehr individuellen Anstrengungsgrad für die Nutzung des Geräts wählten, da die subjektive Anstrengung (Borg-Skala) interindividuell (jedoch nicht intraindividuell) stark variiert. Die Wahl der Anstrengung kann jedoch auch mit der gegebenen Arbeitsaufgabe zusammenhängen, da zu erwarten ist, dass einfache Aufgaben mit höheren und komplexe Aufgaben mit niedrigeren Anstrengungen (z. B. Trittfrequenzen) präferiert werden.

9 Zusammenfassung der Ergebnisse

Rolf Ellegast, Alice Heinrich, Alina Schäfer, Vera Schellewald, Anna Wasserkampf, Jens Kleinert

Im Folgenden werden die wesentlichen Ergebnisse der Untersuchung zusammengefasst:

9.1 Nutzungsverhalten

- Alle 30 Teilnehmenden liehen sich mindestens einmal eine Art der dynamischen Arbeitsstationen (Deskbike und/oder activeLife Trainer) aus.
- Die Geräte wurden an jedem zweiten bis dritten Tag des Interventionszeitraumes ausgeliehen. Die durchschnittliche Ausleihe an jedem aktiven Tag betrug rund 116 Minuten, die durchschnittliche Nutzung lag bei 54 Minuten pro aktivem Tag.
- Das Deskbike wurde von mehr Teilnehmenden (28) und häufiger (an jedem dritten Tag) ausgeliehen als der activeLife Trainer (25 Teilnehmende; an jedem fünften bis sechsten Tag).
- Die Dauer der Ausleihe und Nutzung unterschied sich nur geringfügig:
Ausleihe: DB = 92 Minuten, aLT = 91 Minuten;
Nutzung: DB = 50 Minuten, aLT = 47 Minuten

Fazit:

Beide Arten der dynamischen Arbeitsstationen weckten das Interesse der Teilnehmenden. Das Prinzip der Ausleihe der einzelnen Geräte scheint jedoch für das Deskbike besser zu funktionieren als für den activeLife Trainer. Die Nutzungszeiten wiederum unterschieden sich nur geringfügig, sodass die durchschnittliche Dauer der Nutzung beider Arten von Stationen bei rund 50 Minuten pro aktivem Tag lag.

9.2 Physiologische Effekte

- Die Nutzung beider Arten von dynamischen Arbeitsstationen führte im Vergleich zu einer konventionellen sitzenden Tätigkeit zu einer signifikanten Erhöhung des Energieumsatzes bei den Beschäftigten.
- Die Erhöhung lag im Mittel zwischen 0,41 bis 0,55 kcal/min höher als bei konventionell sitzender Bürotätigkeit.

Fazit:

Prinzipiell haben somit beide Arten von dynamischen Arbeitsstationen das Potenzial, präventiv Bewegungsmangel bei Büroarbeiten entgegenzuwirken. Der Einsatz der Stationen während der Arbeitszeit stellt daher eine sinnvolle Möglichkeit dar, um Maßnahmen zur Gesund-

erhaltung in der Freizeit noch zu ergänzen und somit einen körperlich aktiveren Lebensstil zu unterstützen.

- Die Nutzung beider Arten von dynamischen Arbeitsstationen führt im Vergleich zu einer sitzenden Tätigkeit zudem zu einer signifikanten Erhöhung der Herzfrequenz. Die Erhöhung liegt im Mittel zwischen 6,9 und 7,7 Schlägen pro Minute (bpm).
- Die Nutzung des Deskbikes führte bei den höchsten Herz-Kreislauf-Anregungen (den höchsten 5 % der gemessenen Herzfrequenzen) zu größeren individuellen Herzfrequenzerhöhungen (21 bpm) als die Nutzung des activeLife Trainers (17 bpm).

Fazit:

Beide Arten von dynamischen Arbeitsstationen führen zu einer leichten Aktivierung des Herz-Kreislauf-Systems. Die höheren Messwerte für die individuellen Differenzen der Herzfrequenz bei der Nutzung des Deskbikes lassen jedoch darauf schließen, dass diese Station intensiver/schneller genutzt wurde als der activeLife Trainer und eventuell ein höheres Potenzial zur Anregung des Herz-Kreislauf-Systems zeigt.

9.3 Subjektive Bewertung der Gerätenutzung und Nutzungsmotivation

- Die Nutzungshäufigkeit aus subjektiver Sicht weist sehr starke Streuungen auf, wobei das Deskbike (mit durchschnittlich zweimaliger Nutzung pro Woche für ca. durchschnittlich jeweils eine Stunde) häufiger genutzt wurde als der activeLife Trainer.
- Hinsichtlich ihrer wahrgenommenen Praktikabilität, der Bedienbarkeit sowie der wahrgenommenen Auswirkungen auf die Arbeitstätigkeit wurden die dynamischen Arbeitsstationen überwiegend neutral bis positiv bewertet.

Fazit:

Diese Ergebnisse lassen darauf schließen, dass das Nutzungsverhalten sehr stark von individuellen und subjektiv wahrgenommenen Arbeitsbedingungen abhängt. Die starke Streuung der Nutzung verweist jedoch möglicherweise auch auf individuell sehr unterschiedliche Einstellungen gegenüber den Geräten. Allerdings gibt es kaum Beschäftigte, die die dynamischen Arbeitsstationen als arbeitshinderlich oder störend einschätzen – überwiegend werden eher positive Auswirkungen auf die Arbeitsprozesse geschildert.

- Die subjektiv erwarteten Effekte für das eigene Befinden und die Gesundheit wurden insgesamt positiv eingeschätzt. Für das Worktrainer Deskbike waren im Vergleich zum active Life Trainer die Gesundheitserwartungen signifikant höher.
- Die Nutzungsmotivation der Beschäftigten war sowohl bei der Prä- als auch bei der Postmessung überwiegend selbstbestimmt (d. h. sinnerfüllt und emotional positiv besetzt). Zwischen den beiden Messzeitpunkten kam es zu keiner signifikanten Veränderung der Nutzungsmotivation.

Fazit:

Die rationalen Einschätzungen (z. B. Sinnhaftigkeit der Nutzung, Effekte für Gesundheit und Befindlichkeit) sind insgesamt sehr positiv; die Befragten verbinden mit der Nutzung sogar positive Befindlichkeiten oder Stimmungslagen. Im Verlauf des Projekts, d. h. auch nach den Erfahrungen mit den Geräten, verringern sich diese positiven Assoziationen nicht.

9.4 Prä-Post-Effekte der Gesamtintervention

- Das allgemeine Wohlbefinden sowie die psychische Gesundheit der Beschäftigten lagen vor der Intervention in einem positiven Bereich und veränderten sich im Verlauf des Interventionszeitraums nicht substantiell.
- Bei Beschäftigten, die die dynamischen Arbeitsstationen häufig (mehr als 15-mal) innerhalb des sechswöchigen Interventionszeitraums verwendeten, zeigte sich im Gegensatz zur Gruppe der „Wenignutzer“ eine Verbesserung des allgemeinen Wohlbefindens.
- Das arbeitsbezogene Befinden war sowohl vor als auch nach der Intervention (in der Versuchs- und in der Kontrollgruppe) positiv ausgeprägt und veränderte sich nicht.

Fazit:

Es lassen sich im Verlauf der Gerätenutzung für die Gesamtgruppe der Beschäftigten keine positiven Veränderungen nachweisen, was allerdings auch durch einen moderaten Deckeneffekt erklärbar ist (d. h. die Werte lagen schon vor dem Interventionszeitraum in einem relativ hohen Bereich). Allerdings scheint sich bei häufigerer Nutzung doch ein positiver Effekt auf das allgemeine Wohlbefinden zu ergeben: Die Daten weisen darauf hin, dass sich dieser positive Effekt erst bei mindestens dreimaliger Nutzung pro Woche ergibt.

9.5 Kurzzeiteffekte der Nutzung

- Die Stimmungslage der Beschäftigten während der Nutzung der dynamischen Arbeitsstationen ist bis auf wenige Ausnahmen positiv bzw. sehr positiv ausgeprägt.
- Die wahrgenommene Anstrengung wurde von den meisten als eher gering bis leicht eingeschätzt.
- Das psychische Befinden liegt bei den meisten Beschäftigten zu Beginn der Nutzung in einem positiven Bereich. Trotz dieser positiven Ausgangslage verbessert sich im Laufe der Nutzung der Eigenzustand für die Dimension Erholtheit, Selbstsicherheit, Stimmungslage und Anstrengungsbereitschaft.

Fazit:

Im Verlauf der Nutzung könnten relativ hohe Werte im Bereich Erholtheit, Selbstsicherheit, Stimmungslage und Anstrengungsbereitschaft noch signifikant verbessert werden. Diese positiven Ergebnisse decken sich mit den positiven Bewertungen der Geräte durch die Nutzenden. Zugleich kann die Gerätenutzung anhand dieser Ergebnisse im Sinne einer Erholung zuvor erlebter Beanspruchungsprozesse gedeutet werden. Die Nutzung verhindert durch diesen Erholungswert eine Aufschaukelung von Stress- bzw. Beanspruchungszuständen.

10 Bewertung der Ergebnisse aus Sicht der Praxis

10.1 Sicht der BG Verkehr

*Christian Felten, Bernd Schildge,
Gabriele Winter*

Im Rahmen des hier vorgestellten Kooperationsprojektes sollte die Praxistauglichkeit von ausgewählten dynamischen Arbeitsstationen untersucht werden. Hervorzuheben bei dieser Kooperation ist die Beteiligung mehrerer Fachdisziplinen aus Unternehmen, Wissenschaft/Forschung und Berufsgenossenschaft (Arbeitsmedizin, Psychologie, Arbeitswissenschaft/Ergonomie, betriebliche Gesundheitserhaltung, Arbeitssicherheit, berufsgenossenschaftliche Präventionsfachleute und Aufsichtspersonen). Eine Arbeitsstation beurteilten die Versuchspersonen in der Untersuchung als besonders attraktiv: das Deskbike. Insbesondere wurden aus Sicht der BG Verkehr zwei weitere wichtige Punkte bei der Untersuchung berücksichtigt: Sicherstellung eines ergonomischen Nutzungskonzeptes der Deskbikes sowie die Einbeziehung und Sicherstellung der sicherheitsrelevanten Aspekte beim Einsatz der Deskbikes am Arbeitsplatz. Die Erkenntnisse aus der Untersuchung fließen direkt in die Präventionsleistungen der BG Verkehr ein. Bei der Beratung der Mitgliedsunternehmen (z. B. bei einer Praxiseinführung von Deskbikes) können die Aufsichtspersonen auf der Basis dieser Erkenntnisse beraten und argumentieren. Einen Einstieg in das Thema gibt ein öffentlich zugängliches Faktenblatt der BG Verkehr („Deskbikes am Arbeitsplatz“), mit dem Multiplikatoren u. a. über die wesentlichen Erkenntnisse aus dem Projekt informiert werden.

10.2 Sicht der Deutschen Telekom AG

Anne-Katrin Krempien

Die wissenschaftlich begleitete Pilotierung der dynamischen Arbeitsstationen hat bei der Deutschen Telekom zu einer vorher nur sehr selten zu verzeichnenden Aufmerksamkeit auf ein Thema der betrieblichen Gesundheitserhaltung geführt.

Der überraschende Ansatz der Möglichkeit, die Bürotätigkeit mit physischer Aktivität zu kombinieren, sowie der hohe Aufforderungscharakter der Geräte hat Beschäftigte sowie viele Vertreter des Top-Managements neugierig gemacht und insbesondere zu einer starken Nachfrage nach Deskbikes geführt. Die im Rahmen der Begleitstudie nachgewiesenen positiven Effekte des Einsatzes von Deskbikes während der regulären Arbeitstätigkeit haben zu der Entscheidung beigetragen, zukünftig noch größere Stückzahlen von Deskbikes bei der Deutschen Telekom einzusetzen. Das Engagement der Telekom wurde zudem 2017 mit dem Sonderpreis „BGF-INNOVATIV“ im Rahmen

des Deutschen Unternehmenspreises Gesundheit ausgezeichnet.

10.3 Sicht der Arbeitsmedizin

Ingeborg Eisenacher-Abelein

Übertragbarkeit auf andere Unternehmen und andere Lebenswelten

Die Ergebnisse der vorliegenden Hauptstudie belegen, dass der Einsatz von dynamischen Arbeitsstationen auch in anderen Unternehmen mit Büroarbeitsplätzen sinnvoll ist. Voraussetzung ist bezüglich des Deskbikes die Ausstattung mit höhenverstellbaren Schreibtischen, die vor allem in mittleren und kleineren Unternehmen nicht flächendeckend vorhanden sind. Eine Lösung könnte für diese Firmen die Bereitstellung eines dynamischen Arbeitsplatzes innerhalb eines Bürobereiches sein, den Beschäftigte mit ihrem Laptop aufsuchen können, um die Zwangshaltung Sitzen zu unterbrechen. Auch der Einsatz eines Untertischgerätes (wie des activeLife Trainers) mit der Möglichkeit, auf dem normalen Bürostuhl und am nicht höhenverstellbaren Tisch die Bewegung mit den Beinen auszuführen, stellt eine Alternative dar.

Beim Test von Deskbikes in anderen Unternehmen war das Feedback der Nutzerinnen und Nutzer trotz anfänglicher Skepsis überaus positiv. Deren übereinstimmende Aussage war, dass das Gerät langfristig und häufig genutzt werden würde, wenn das Unternehmen es bereitstellt. Im Vergleich mit anderen Maßnahmen der betrieblichen Gesundheitserhaltung stellt der Einsatz von dynamischen Arbeitsstationen eine sehr günstige und effektive Variante dar. Da jedoch in großen Unternehmen die Budgets auch für Gesundheitsmaßnahmen langfristig strategisch geplant werden, kann die Nachfrage der Beschäftigten in der Regel nicht kurzfristig erfüllt werden.

Für einen flächendeckenden Einsatz muss im Vorfeld geplant werden, in welchen Arbeitsbereichen die Maßnahme sinnvoll ist. So stellt sich die Anwendung in Großraumbüros oder Open-Space-Bereichen als sehr praktikabel heraus.

Interessant ist die Anwendung von dynamischen Arbeitsstationen auch in Schulen. So wurde bereits 2007 in einer Gymnasialklasse in Wien festgestellt, dass Schüler, die täglich lernend eine Stunde auf einem Ergometer saßen, eine bessere Fitness und bessere Noten aufwiesen. Gleichzeitig ergab sich eine wesentliche Verbesserung des Sozialverhaltens (weniger Aggressionen). Die Maßnahme wurde in mehreren Schulen in Österreich daraufhin ausgerollt. In Deutschland werden derzeit

Pilotprojekte an Schulen in Aschaffenburg und Bremen durchgeführt.

Die Forderung nach einem ganzheitlichen Gesundheitsmanagement und validierten Maßnahmen der Gesundheitserhaltung zum langfristigen Erhalt der Gesundheit der Beschäftigten wird nicht nur in der Politik, sondern auch in den Unternehmen erhoben. Das Präventionsgesetz schafft Voraussetzungen für die Zusammenarbeit aller Leistungsträger in diesem Bereich.

Da die zunehmende Digitalisierung in der Arbeitswelt auch die Infrastruktur der Bürolandschaften verändern wird, sollten Konzepte für mehr Aktivität am Arbeitsplatz jetzt in den Vordergrund rücken. Mit der vorliegenden Studie ist es gelungen, den Nutzen und die Praxistauglichkeit von dynamischen Arbeitsstationen aufzuzeigen.

Literatur

- [1] *Sjöström, M.; Oja, P.; Hagströmer, M.; Smith, B. J.; Baumann, A.*: Health-enhancing physical activity across European Union countries: the Eurobarometer study. *J. Publ. Health* 14 (2006) Nr. 5, S. 291. DOI: 10.1007/s10389-006-0031-y
- [2] *Froböse, I.; Wallmann-Sperlich, B.*: Der DKV-Report „Wie gesund lebt Deutschland?“ 2016. Hrsg.: DKV Deutsche Krankenversicherung, Düsseldorf 2016
- [3] *Morris, J. N.; Raffle, P. A. B.*: Coronary heart disease in transport workers. *Brit. J. Ind. Med.* 11 (1954), S. 260-264
- [4] *Katzmarzyk, P. T.; Church, T. S.; Craig, C. L.; Bouchard, C.*: Sitting time and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer. *Med. Sci. Sports Exerc.* 41 (2008) Nr. 5, S. 998-1005
- [5] *Hamilton, M. T.; Healy, G. N.; Dunstan, D. W.; Zderic, T. W.; Owen, N.*: Too little exercise and too much sitting: Inactivity physiology and the need for new recommendations on sedentary behavior. *Curr. Cardiovasc. Risk Rep.* 2 (2008) Nr. 4, S. 292-298. DOI: 10.1007/s12170-008-0054-8
- [6] *Healy, G. N.; Dunstan, D. W.; Salmon, J.; Cerin, E.; Shaw, J. E.; Zimet, P. Z.; Owen, N.*: Breaks in sedentary time: beneficial associations with metabolic risk. *Diabetes Care* 31 (2008) Nr. 4, S. 661-666. DOI: 10.2337/dc07-2046. Epub 2008 Feb 5
- [7] *Edelson, N.; Danoffz, J.*: Walking on an electric treadmill while performing VDT office work. *ACM SIGCHI Bull.* 21 (1989) Nr. 1, S. 72-77.
- [8] *Carr, L. J.; Leonhard, C.; Tucker, S.; Fethke, N.; Benzo, R.; Gerr, F.*: Total worker health intervention increases activity of sedentary workers. *Am. J. Prev. Med.* 50 (2016), S. 9-17. DOI: 10.1016/j.amepre.2015.06.022
- [9] *Chau, J. Y.; Daley, M.; Dunn, S.; Srinivasan, A.; Do, A.; Bauman, A. E.; van der Ploeg, H. P.*: The effectiveness of sit-stand workstations for changing office workers' sitting time: results from the Stand@Work randomized controlled trial pilot. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 11 (2014), S. 127. DOI: 10.1186/s12966-014-0127-7
- [10] *Healy, G. N.; Eakin, E. G.; LaMontagne, A. D.; Owen, N.; Winkler, E. A.H.; Wiesner, G.; Gunning, L.; Neuhaus, M.; Lawler, S.; Fjeldsoe, B. S.; Dunstan, D. W.*: Reducing sitting time in office workers: Short-term efficacy of a multicomponent intervention. *Prev. Med.* 57 (2013), S. 43-48. DOI: 10.1016/j.jpmed.2013.04.004
- [11] *Grunseit, A. C.; Chau, J. Y.; van der Ploeg, H. P.; Bauman, A.*: Thinking on your feet: A qualitative evaluation of sit-stand desks in an Australian workplace. *BMC Public Health* 13 (2013), S. 365. DOI: 10.1186/1471-2458-13-365
- [12] *Parry, S.; Straker, L.; Gilson, N. D.; Smith, A. J.*: Participatory workplace interventions can reduce sedentary time for office workers – A randomised controlled trial. *PLoS One* 8 (2013), e78957. DOI: 10.1371/journal.pone.0078957
- [13] *Ellegast, R.; Weber, B.; Mahlberg, R.*: Method inventory for assessment of physical activity at VDU workplaces. *Work* 41 (2012) Suppl 1, S. 2355-2359. DOI: 10.3233/WOR-2012-0464-2355
- [14] *Shrestha, N.; Kukkonen-Harjula, K. T.; Verbeek, J. H.; Ijaz, S.; Hermans, V.; Bhaumik, S.*: Workplace interventions for reducing sitting at work. *Cochrane Database Syst. Rev.* 3 (2016). DOI: 10.1002/14651858.CD010912.pub3
- [15] *Neuhaus, M.; Eakin, E. G.; Straker, L.; Owen, N.; Dunstan, D. W.; Reid, N.; Healy, G. N.*: Reducing occupational sedentary time: a systematic review and meta-analysis of evidence on activity-permissive workstations. *Obes. Rev.* 15 (2014), S. 822-838. DOI: 10.1111/obr.12201
- [16] *Nevala, N.; Choi, D.*: Ergonomic comparison of a sit-stand workstation with a traditional workstation in visual display unit work. *Ergonom. Open J.* 6 (2013) Nr. 1, S. 22-27. DOI: 10.2174/1875934301306010022
- [17] *Pronk, N. P.; Katz, A. S.; Lowry, M.; Rodmyre Payfer, J.*: Reducing occupational sitting time and improving worker health: the Take-a-Stand project, 2011. *Prev. Chron. Dis.* 9 (2012), e154
- [18] *Carr, L. J.; Maeda, H.; Luther, B.; Rider, P.; Tucker, S. J.; Leonhard, C.*: Acceptability and effects of a seated active workstation during sedentary work: A proof of concept study. *Int. J. Workplace Health Manag.* 7 (2014), S. 2-15. DOI: 10.1108/IJWHM-03-2013-0008
- [19] *Straker, L.; Levine, J.; Campbell, A.* (2009): The effects of walking and cycling computer workstations on keyboard and mouse performance.

- Human Factors 51 (2009) Nr. 6, S. 831-844. DOI: 10.1177/0018720810362079
- [20] *Dutta, N.; Koepp, G. A.; Stovitz, S. D.; Levine, J. A.; Pereira, M. A.*: Using sit-stand workstations to decrease sedentary time in office workers: A randomized crossover trial. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 11 (2014), S. 6653-6665. DOI: 10.3390/ijerph110706653
- [21] *Elmer, S. J.; Martin, J. C.*: A cycling workstation to facilitate physical activity in office settings. *Appl. Ergon.* 45 (2014), S. 1240-1246. DOI: 10.1016/j.apergo.2014.03.001
- [22] *Botter, J.; Ellegast, R.; Burford, E. M.; Weber, B.; Könemann, R.; Commissaris, D.*: Comparison of the postural and physiological effects of two dynamic workstations to conventional sitting and standing workstations. *Ergonomics* 59 (2016) Nr. 3, S. 449-463. DOI: 10.1080/00140139.2015.1080861
- [23] *Tudor-Locke, C.; Schuna, J. M.; Frensham, L. J.; Proenca, M.*: Changing the way we work: elevating energy expenditure with workstation alternatives. *Int. J. Obes.* 38 (2014), S. 755-765. DOI: 10.1038/ijo.2013.223
- [24] *Ohlinger, C. M.; Horn, T. S.; Berg, W. P.; Cox, R. H.*: The effect of active workstation use on measures of cognition, attention, and motor skill. *J. Phys. Act. Health* 8 (2011) Nr. 1, S. 119-125. DOI: 10.1123/jpah.8.1.119
- [25] *Carr, L. J.; Karvinen, K.; Peavler, M.; Smith, R.; Cangelosi, K.*: Multicomponent intervention to reduce daily sedentary time: a randomised controlled trial. *BMJ Open* 3 (2013), e003261. DOI: 10.1136/bmjopen-2013-003261
- [26] *Carr, L. J.; Walaska, K. A.; Marcus, B. H.*: Feasibility of a portable pedal exercise machine for reducing sedentary time in the workplace. *Br. J. Sports Med.* 46 (2012), S. 430-435. DOI: 10.1136/bjsm.2010.079574
- [27] *Torbeyns, T.; de Geus, B.; Bailey, S.; De Pauw, K.; Decroix, L.; Van Cutsem, J.; Meeusen, R.*: Bike desks in the office: Physical health, cognitive function, work engagement, and work performance. *J. Occup. Environ. Med.* 58 (2016), S. 1257-1263. DOI: 10.1097/JOM.0000000000000911
- [28] *Borg, G.*: Borg's Perceived Exertion and Pain Scales. Human Kinetics, Champaign, Illinois, USA 1998
- [29] *Paul, R. D.*: Effects of office layout and sit-stand adjustable furniture: A field study. In: *Human Factors Society (Hrsg.): Proceedings of the human factors and ergonomics society 39th annual meeting, 1995.* S. 422-426
- [30] *Husemann, B.; von Mach, C. Y.; Borsotto, D.; Zepf, K. I.; Scharnbacher, J.*: Comparisons of musculoskeletal complaints and data entry between a sitting and a sit-stand workstation paradigm. *Human Factors* 51 (2009) Nr. 3, S. 310-320. DOI: 10.1177/0018720809338173
- [31] *Thompson, W. G.; Koepp, G. A.; Levine, J. A.*: Increasing physician activity with treadmill desks. *Work* 48 (2014) Nr. 1, S. 47-51. DOI: 10.3233/WOR-131708
- [32] *Engberg, E.; Liira, H.; Kukkonen-Harjula, K.; From, S.; Kautiainen, H.; Pitkälä, K.; Tikkanen, H.*: Associations of physical activity with self-rated health and well-being in middle-aged Finnish men. *Scand. J. Public Health* 43 (2015) Nr. 2, S. 190-196. DOI: 10.1177/1403494814561820
- [33] *Mack, D. E.; Wilson, P. M.; Gunnel, K.E.; Gilchrist, J. D.; Kowalski, K. C.; Crocker, Peter R. E.*: Health-enhancing physical activity. Associations with marker of well-being. *Appl. Psychol. Health Well-Being* 4 (2012) Nr. 2, S. 127-150
- [34] *Thompson, W. G.; Levine, J. A.*: Productivity of transcriptions using a treadmill desk. *Work* 40 (2011) Nr. 4, S. 473-477. DOI: 10.3233/WOR-2011-1258
- [35] *Deci, E. L.; Ryan, R. M.*: The "what" and "why" of goal pursuits. *Human needs and the self-determination of behavior.* *Psychol. Inq.* 11 (2000) Nr. 4, S. 227-268. DOI: 10.1207/S15327965PLI1104_01
- [36] *Wasserkampf, A.; Kleinert, J.*: Motivation und Verhaltensänderung. In: *Banzer, W. (Hrsg.): Körperliche Aktivität und Gesundheit. Präventive und therapeutische Ansätze der Bewegungs- und Sportmedizin.* Springer, Berlin 2017, S. 110-119
- [37] *ActiveLife Trainer – Was ist das? Hrsg.: Vital Office®, Straubenhardt 2018.*
www.vital-office.de/activelifetrainer-was-ist-das
- [38] *Worktrainer. Deskbike Instructioncard.*
www.deskbike.com/de/deskbike-schwarz.html
- [39] *There is an alternative. Markant. Oxidesk & Oxiseat.*
http://mediabank.markantoffice.com/files/brochures/markant_oxidesk_oxiseat_brochure_en.pdf

- [40] Fitbit help article: How does Fitbit estimate how many calories I've burned? https://help.fitbit.com/articles/en_US/Help_article/1381
- [41] *Weber, B.*: Entwicklung und Evaluation eines Bewegungsmesssystems zur Analyse der physischen Aktivität. IFA Report 2/2011. Hrsg.: Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Berlin 2011. www.dguv.de/ifa, Webcode d112728
- [42] Fact Sheet Physical Activity: Global recommendations on physical activity for health. Hrsg.: World Health Organisation (WHO), Genf, Schweiz 2010. http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_recommendations/en/
- [43] *Ainsworth, B. E.; Haskell, W. L.; Herrmann, S. D.; Meckes, N.; Bassett, D. R.; Tudor-Locke, C.; Greer, J. L.; Vezina, J.; Whitt-Glover, M. C.; Leon, A. S.*: Compendium of physical activities: a second update of codes and MET values. *Med. Sci. Sports Exerc.* 43 (2011), S. 1575-1581. DOI: 10.1249/MSS.0b013e31821ece12
- [44] *Strath, S. J.; Kaminsky, L. A.; Ainsworth, B. E.; Ekelund, U.; Freedson, P. S.; Gary, R. A.; Richardson, C. R.; Smith, D. T.; Swartz, A.*: Guide to the assessment of physical activity: clinical and research applications. A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 128 (2013) Nr. 20, S. 2259-2279. DOI: 10.1161/01.cir.0000435708.67487.da
- [45] *Commissaris, D. A. C. M.; Konemann, R.; Hiemstra-van Mastrigt, S.; Burford, E.-M.; Botter, J.; Douwes, M.; Ellegast, R. P.*: Effects of a standing and three dynamic workstations on computer task performance and cognitive function tests. *Appl. Ergon.* 45 (2014) Nr. 6, S. 1570-1578. DOI: 10.1016/j.apergo.2014.05.003
- [46] *Teixeira, P. J.; Carraça, E. V.; Markland, D.; Silva, M. N.; Ryan, R. M.*: Exercise, physical activity, and self-determination theory: A systematic review. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 9 (2012), S. 78. DOI:10.1186/1479-5868-9-78
- [47] Use of well-being measures in primary health care – the DepCare project health for all. Target 12. E60246. Hrsg.: World Health Organization, Regional Office for Europe, Genf, Schweiz 1998
- [48] *Löwe, B.; Kroenke, K.; Gräfe, K.*: Detecting and monitoring depression with a two-item questionnaire (PHQ-2). *J. Psychosom. Res.* 58 (2005) Nr. 2, S. 163-171. DOI: 10.1016/j.jpsychores.2004.09.006
- [49] *Kleinert, J.; Sulprizio, M.; Ohlert, J.; Zepp, C.*: Screening of depression and wellbeing in elite youth sport: Experience with the instruments WHO-5 and PHQ-2. In: *Schmid, O.; Seiler, R.* (Hrsg.): Proceedings 14th European Congress of Sport Psychology. Theories and applications for performance, health and humanity. S 178-179. Universität Bern, Schweiz 2015
- [50] *Hackfort, D.; Schlattmann, A.*: Die Stimmungs- und Befindensskalen (SBS). *Arbeitsinformation Sportwissenschaft.* 7. Hrsg.: Institut für Sportwissenschaft und Sport, Neubiberg 1995
- [51] *Brown, H. E.; Gilson, N. D.; Burton, N. W.; Brown, W. J.*: Does physical activity impact on presenteeism and other indicators of workplace well-being? *Sports Med.* 41 (2011) Nr. 3, S. 249-262. DOI: 10.2165/11539180-000000000-00000.
- [52] *Desmet, P. M. A.; Overbeeke, C. J.; Tax, S. J. E. T.*: Designing products with added emotional value: Development and application of an approach for research through design. *Design J.* 4 (2001) Nr. 1, S. 32-47
- [53] *Nitsch, J. R.*: Die Eigenzustandsskala (EZ-Skala) – Ein Verfahren zur hierarchisch-mehrdimensionalen Befindlichkeitsanalyse. In: *Nitsch, J. R.* (Hrsg.): Beanspruchung im Sport. Beiträge zur psychologischen Analyse sportlicher Leistungsfähigkeit. S 81-102. Limpert: Bad Homburg 1976
- [54] *Abele, A.; Brehm, W.; Pahmeier, I.*: Sportliche Aktivität als gesundheitsbezogenes Handeln. In: *Schwarzer, R.* (Hrsg.): Psychologie des Gesundheitsverhaltens. S. 117-150. Hogrefe, Göttingen 1996
- [55] *Allmer, H.*: Psychophysische Erholungseffekte von Bewegung und Entspannung. In: *Wieland-Eckelmann, R.; Allmer, H.; Kallus, K. W.; Otto, J. H.* (Hrsg.): Erholungsforschung. Beiträge der Emotionspsychologie, Sportpsychologie und Arbeitspsychologie. S. 69-100. Beltz, Weinheim 1994
- [56] *Russell, J.*: A circumplex model of affect. *J. Personal Soc. Psychol.* 39 (1980), S. 1161-1178

Abkürzungsverzeichnis

3D	dreidimensional
aLT	activeLife Trainer
ANOVA	Analysis of variance, Varianzanalyse
BMI	Body Mass Index
bpm	Beats per minute, Schläge pro Minute
DB	Deskbike
DKV	Deutsche Krankenversicherung
EE	Energy expenditure, Energieumsatz
EZ	Eigenzustand
EZK	Eigenzustandsskala
HF	Herzfrequenz
HFE	Herzfrequenzerhöhung
HRR	Herzratenreserve
IFA	Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung
kcal	Kilokalorien
LDL	Low density lipoprotein, Lipoprotein geringer Dichte
MET	Metabolic Equivalent of Task, Metabolisches Äquivalent
min	Minuten
OIT	Organismische Integrationstheorie
PAI	Physical Activity Index
PC	Personal Computer
RPE	Rate of perceived exertion, wahrgenommen Anstrengung
SBS	Stimmungs- und Befindensskalen
SD	Standard deviation, Standardabweichung
TNO	Toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek, Niederländische Organisation für Angewandte Naturwissenschaftliche Forschung
VDT	Visual display terminal
VDU	Visual display unit
WHO	World Health Organization, Weltgesundheitsorganisation

Studie: **Dynamischer Arbeitsplatz**

Informationen für Teilnehmerinnen und Teilnehmer

Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer,

vielen Dank, dass Sie sich die Zeit nehmen, an unserer Studie teilzunehmen. Mit diesem Informationsblatt wollen wir die wichtigsten Fragen zu unserer Studie beantworten.

Wer führt die Studie durch? Die Studie wird durch die Deutsche Telekom in Zusammenarbeit mit der Unfallkasse Post und Telekom, dem Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung und dem Psychologischen Institut der Deutschen Sporthochschule Köln durchgeführt.

Warum diese Studie? Neuartige dynamische Büroarbeitsplätze fördern die arbeitsbegleitende leichte Aktivierung und verhindern damit statische Körperhaltungen. Hierdurch wirken sie der stetigen Reduktion an körperlicher Aktivität gerade an Büro- und Bildschirmarbeitsplätzen entgegen. Dies ist umso wichtiger, da physische Inaktivität am Arbeitsplatz mit Muskel-Skelett- und Herz-Kreislauf-Beschwerden einhergeht. Oft können diese Beschwerden nicht allein durch eine aktive Freizeitgestaltung ausgeglichen werden, sodass eine Erhöhung der physischen Aktivität am Arbeitsplatz erstrebenswert ist.

Was ist das Ziel der Studie? In dieser Studie werden drei unterschiedliche dynamische Arbeitsstationen getestet. Dabei wollen wir unter Anderem herausfinden, welche der dynamischen Arbeitsstationen am häufigsten genutzt wird, welche Gründe, Barrieren und Absichten für die Nutzung sprechen und wie sich die Nutzung der Geräte auf Ihre Befindlichkeit auswirkt. Des Weiteren sollen die drei Arbeitsstationen hinsichtlich ihrer Wirkung auf die physische Aktivität untersucht werden sowie die Akzeptanz seitens der Teilnehmer evaluiert werden.

Was haben Sie von der Studie? Am Studienende wird eine Auswertung durchgeführt, in der die positiven und negativen Erfahrungen im Umgang und der Verwendung von dynamischen Arbeitsplätzen zusammengefasst werden. Diese Darstellung hilft den Entscheidern bei der Frage, ob solche Arbeitsplätze in Zukunft eingesetzt werden sollen und inwieweit Beschäftigte davon profitieren können.

Ist die Studie freiwillig und was passiert mit meinen Angaben oder Daten? Ja, natürlich ist die Teilnahme an der Studie vollkommen freiwillig. Alle Daten werden entsprechend des Datenschutzes und ohne Bezug zu Ihrem Namen verwahrt. Sie erhalten für die Studie lediglich einen Probandencode. Es werden außerdem keine Einzelauswertungen durchgeführt – so kann die Datenlage einer einzelnen Person in Auswertungen niemals eingesehen werden. Diese Gruppenauswertungen dienen lediglich interner und wissenschaftlicher Zwecke. Dazu werden die Rohdaten, sowie die ausgewerteten Daten, nur in anonymisierter Form an den Arbeitgeber weitergegeben.

Wie läuft die Studie ab? Im Rahmen der Studie werden Ihnen in Ihrer Abteilung drei unterschiedliche Modelle der dynamischen Arbeitsstationen über sechs Wochen zur Verfügung gestellt.

Zu unterschiedlichen Zeitpunkten werden (a) körperlichen Messungen und (b) Befragungen durchgeführt. Sie können selbst entscheiden, ob Sie sich (a) und/oder (b) zur Verfügung stellen wollen.

(a) Körperliche Messungen:

Die Messung der körperlichen Aktivität erfolgt an jedem Arbeitstag über den gesamten Messzeitraum hinweg. Um die Effekte der Arbeitsstationen erfassen zu können wird die Aufzeichnung ihres Bewegungsverhaltens während des gesamten Arbeitstages benötigt. Hierfür stehen mehrere Messsysteme zur Verfügung: Zum einen werden Sie mit einem Fitnesstracker - der FitBit Charge HR (<https://www.fitbit.com/de/chargehr>) - ausgestattet, welcher während des Arbeitstages getragen werden soll. Dieser erfasst z. B. die Herzfrequenz, die Anzahl der Schritte und den Energieumsatz. Die Daten der Tracker werden wöchentlich durch die Projektmitarbeiterinnen ausgelesen. Zusätzlich können Sie einen Bewegungssensor tragen, der am Oberschenkel über der Kleidung befestigt wird. Dieser erfasst Bewegungsänderungen wie Sitzen, Stehen und Gehen. (Ein ungestörter Arbeitsablauf ist beim Tragen beider Systeme möglich). Die Auswertungen der Messdaten erfolgt in anonymisierter Form, so dass eine Rückführung auf Ihre Person ausgeschlossen ist.

(b) Anwendungsnahe Befragungen. Zusätzlich interessiert uns ihre Meinung über und ihr Gefühl an einem dynamischen Arbeitsplatz. Daher werden wir Sie zu Ihrer Einschätzung und Einstellung zu zwei Zeitpunkten (zu Beginn der Studie, am Ende der Studie) befragen. Außerdem können 6 interessierte Personen an einer zusätzlichen sehr kurzen (2-3 Minuten) Befragung am dynamischen Arbeitsplatz für eine Woche mittels eines Tablets teilnehmen, mit dem Ziel die Befindlichkeit während der Nutzung einer solchen Arbeitsstation erfassen zu können. Natürlich werden auch diese Daten anonym ausgewertet, sodass eine Rückführung auf Ihre Person ausgeschlossen ist.

Wo werden meine Fragen beantwortet? Sollten Sie weitere Fragen haben, beantworten wir Ihnen diese sehr gern im persönlichen Kontakt oder auch per Telefon oder Mail. Ihre Hauptansprechpartnerinnen sind für Sie bei Fragen zu...

den **Fragebögen:** Fr. Alina Schäfer (a.schaefer@dshs-koeln.de; Tel. [REDACTED])

den **Geräten:** Fr. Julia Butterweck (julia.butterweck@external.telekom.de; [REDACTED])

den **physiologischen Messungen:** Fr. Britta Weber (britta.weber@dguv.de); Frau Vera Schellewald (vera.schellewald@dguv.de)

Wir freuen uns sehr, wenn Sie zusammen mit uns dieses spannende neue Feld des dynamischen Arbeitsplatzes erproben und erforschen.

Ihr Forschungsteam

Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer,

vielen Dank, dass Sie sich die Zeit nehmen, um an unserer Studie zum Bewegungsverhalten am Arbeitsplatz teilzunehmen.

Die von Ihnen angegebenen Daten werden pseudonymisiert ausgewertet. Um dies zu gewährleisten, bitten wir Sie zunächst darum, Ihren persönlichen Code einzugeben. Ihr Code besteht aus der zweiten Ziffer Ihres Alters, dem Anfangsbuchstaben des Vornamens Ihrer Mutter und dem Anfangsbuchstaben des Vornamens Ihres Vaters. **Beispiel:** Sie sind **36** Jahre alt, Ihre Mutter heißt **Elisabeth** und Ihr Vater heißt **Gustav**, dann würde sich Ihr persönlicher Code wie folgt zusammensetzen: 6EG

Ihr persönlicher Code:

zweite Ziffer Ihres Alters _____

Anfangsbuchstabe des Vornamens Ihrer Mutter _____

Anfangsbuchstabe des Vornamens Ihres Vaters _____

Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen ehrlich und möglichst spontan. Uns interessiert ausschließlich Ihre persönliche Meinung, d.h. es gibt keine richtigen oder falschen Antworten.

Daten zur Person

Bitte ergänzen Sie zunächst die folgenden Angaben zu Ihrer Person:

1. Wie alt sind Sie? _____ Jahre
2. Welches Geschlecht haben Sie?
 - Weiblich
 - Männlich
3. Welches ist Ihr höchster Bildungsabschluss?
 - Kein Abschluss
 - Hauptschule/Volksschule/Realschule/Mittlere Reife
 - Fachhochschule/Gymnasium/Abitur
 - Abgeschlossene Berufsausbildung
 - Abgeschlossenes Studium

t0

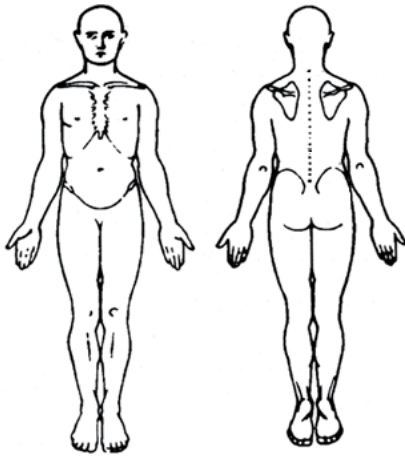
4. Wie groß sind Sie? _____m

5. Wie viel wiegen Sie aktuell? _____kg

6. Haben Sie derzeit körperliche Beschwerden?

Ja Nein

7. Falls ja, zeichnen Sie bitte ein, wo Sie Beschwerden haben:



8. Falls ja, welche Art von Beschwerden haben Sie?

9. Leiden Sie derzeit an einer Erkrankung? Ja Nein

10. Falls ja, unter welcher Art von Erkrankung leiden Sie?

t0

Mit den folgenden Fragen wollen wir den Umfang und die Intensität Ihrer körperlichen Aktivität erfassen. In zwei Abschnitten werden (a) Bewegungsaktivitäten in der Freizeit und (b) Bewegungsaktivitäten im Beruf erfasst. **Bitte beziehen Sie sich auf eine gewöhnliche Woche.***

a) Sport- und bewegungsbezogene persönliche Angaben

Bitte beantworten Sie diese Fragen selbst dann, wenn Sie sich selbst nicht für eine körperlich aktive Person halten.

Definitionen: „**Intensive körperliche Aktivitäten**“ sind diejenigen Aktivitäten, die **große Anstrengung** erfordern und daher Atmung und Puls stark zunehmen.

„**Moderate körperliche Aktivitäten**“ sind solche, die **mittlere Anstrengung** erfordern und zu einer leichten Erhöhung der Atmung und des Pulses führen.

11. Betreiben Sie in der Freizeit *intensive* körperliche Aktivität oder Sport, bei dem Atmung und Puls stark zunehmen (wie z.B. Laufen oder Fußball) mit einer Dauer von mindestens zehn Minuten?

- Ja
 Nein

(falls Nein, weiter mit Frage 15)

12. An wie vielen Tagen in einer gewöhnlichen Woche betreiben Sie *intensive* körperliche Aktivität oder Sport in der Freizeit?

___ Anzahl der Tage

13. Wie viel Zeit investieren Sie an einem gewöhnlichen Tag in der Freizeit in *intensive* körperliche Aktivität oder Sport?

___Stunden ___Minuten

14. Betreiben Sie in der Freizeit *moderate* körperliche Aktivität oder Sport, bei dem Atmung und Puls leicht zunehmen, wie flottes Gehen (Fahrrad fahren, Schwimmen, Volleyball) mit einer Dauer von mindestens zehn Minuten?

- Ja
 Nein

(falls Nein, weiter mit Frage 18)

15. An wie vielen Tagen in einer gewöhnlichen Woche betreiben Sie *moderate* körperliche Aktivität oder Sport in der Freizeit?

___ Anzahl der Tage

16. Wie viel Zeit investieren Sie an einem gewöhnlichen Tag in der Freizeit in *moderate* körperliche Aktivität oder Sport?

___Stunden ___Minuten

* Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) – german version, WHO, Armstrong, & Bull, 2006

b) Angaben zur Bewegung am Arbeitsplatz

17. Beinhaltet Ihre Arbeit *intensive* körperliche Aktivität, bei der Atmung und Puls stark zunehmen, (wie schwere Lasten tragen oder heben, graben oder Bauarbeiten) mit einer Dauer von mindestens zehn Minuten?

- Ja
 Nein

(falls Nein, weiter mit Frage 21)

18. An wie vielen Tagen in einer gewöhnlichen Woche betätigen Sie sich bei der Arbeit körperlich *intensiv*?

___ Anzahl der Tage

19. Wie viel Zeit verbringen Sie an einem gewöhnlichen Tag bei der Arbeit mit *intensiver* körperlicher Aktivität?

___ Stunden ___ Minuten

20. Beinhaltet Ihre Arbeit *moderate* körperliche Aktivität, bei der Atmung und Puls leicht zunehmen, wie flottes Gehen (oder Tragen leichter Lasten) mit einer Dauer von mindestens zehn Minuten?

- Ja
 Nein

(falls Nein, weiter mit Frage 24)

21. An wie vielen Tagen in einer gewöhnlichen Woche führen Sie bei der Arbeit *moderate* körperliche Aktivität aus?

___ Anzahl der Tage

22. Wie viel Zeit verbringen Sie an einem gewöhnlichen Tag bei der Arbeit mit *moderater* körperlicher Aktivität?

___ Stunden ___ Minuten

23. Haben Sie in der Vergangenheit bereits Angebote Ihres Arbeitgebers zur Bewegungsförderung genutzt (z.B. Betriebssport, Sportangebote während der Mittagspause o.ä.)?

- Nein Ja, und zwar: _____

Arbeitsbezogene Angaben

24. Wie viele Stunden arbeiten Sie ...pro Tag _____? ...pro Woche _____?

25. Wie viele Stunden arbeiten Sie im Außendienst ...pro Tag _____? ...pro Woche _____?

26. Haben Sie einen festen Arbeitsplatz? Ja Nein

27. Ist es für Sie möglich, von zu Hause aus zu arbeiten? Ja Nein

28. Falls ja, wie oft arbeiten Sie von zu Hause aus? _____

29. Haben Sie flexible Arbeitszeiten (frei gewählte Start- und Endzeiten)? Ja Nein

30. Wie sind Ihre gewöhnlichen Arbeitszeiten? von _____ Uhr bis _____ Uhr

31. Was sind Ihre Haupttätigkeiten an einem normalen Arbeitstag? Bitte schätzen Sie die übliche bzw. durchschnittliche Dauer ein:

	0-1 Stunde	2-3 Stunden	4-5 Stunden	6-7 Stunden
a. Bildschirmarbeit (Lesen und Schreiben am Bildschirm)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Lesen und Schreiben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Telefongespräche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Formelle Besprechungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Informelle Gespräche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Sonstige Tätigkeiten. Bitte kurz nennen.				
_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Geben Sie bitte nachfolgend an, wie Sie sich im **Bezug auf die Arbeit** in den **letzten 2 Wochen** gefühlt haben. Kreuzen Sie dazu auf der Skala denjenigen Wert an, der am ehesten Ihr arbeitsbezogenes Befinden in den **letzten 2 Wochen** kennzeichnet.*

Auf mein arbeitsbezogenes Befinden

	nicht zutreffend			mittelmäßig zutreffend				völlig zutreffend			
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
aktiviert/eifrig/anstrengungsbereit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
kontaktbereit/gesellig/mitteilsam	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
selbstsicher/überlegen/routiniert	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
fröhlich/zufrieden/heiter	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
nervös/kribbelig/zerfahren	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
müde/erschöpft/verausgabt	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ärgerlich/gereizt/ungehalten	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
betrübt/bedrückt/niedergeschlagen	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Die folgenden Aussagen beziehen sich auf **Sie und Ihr Leben im Allgemeinen**. Bitte geben Sie bei jeder Aussage an, inwieweit diese auf Sie persönlich zutrifft.**

	trifft gar nicht zu	trifft wenig zu	trifft etwas zu	trifft ziemlich zu	trifft voll und ganz zu
In schwierigen Situationen kann ich mich auf meine Fähigkeiten verlassen.	①	②	③	④	⑤
Die meisten Probleme kann ich aus eigener Kraft gut meistern.	①	②	③	④	⑤
Auch anstrengende und komplizierte Aufgaben kann ich in der Regel gut lösen.	①	②	③	④	⑤

* adaptierte Version der "Stimmungs- und Befindensskalen (SBS)", Hackfort & Schlattmann, 1995

** Allgemeine Selbstwirksamkeit Kurzsкала (ASKU), Beierlein, Kemper, Kovaleva, Rammstedt, 2013

t0

Die folgenden Aussagen betreffen Ihr **Wohlbefinden** in den **letzten 2 Wochen**. Bitte markieren Sie bei jeder Aussage, wie häufig diese in den **letzten 2 Wochen** zutraf.*

In den letzten 2 Wochen...	die ganze Zeit	meistens	etwas mehr als die Hälfte der Zeit	etwas weniger als die Hälfte der Zeit	ab und zu	zu keinem Zeitpunkt
... war ich froh und guter Laune.	⑤	④	③	②	①	①
... habe ich mich ruhig und entspannt gefühlt.	⑤	④	③	②	①	①
... habe ich mich energisch und aktiv gefühlt.	⑤	④	③	②	①	①
... habe ich mich beim Aufwachen frisch und ausgeruht gefühlt.	⑤	④	③	②	①	①
... war mein Alltag voller Dinge, die mich interessieren.	⑤	④	③	②	①	①

Wie oft haben Sie sich in den **letzten 2 Wochen** durch folgende Dinge **beeinträchtigt** gefühlt? **

	überhaupt nicht	an einzelnen Tagen	an mehr als der Hälfte der Tage	beinahe jeden Tag
Ich hatte wenig Interesse oder Freude an Dingen, die ich getan habe.	①	②	③	④
Ich habe mich niedergeschlagen, schwermütig oder hoffnungslos gefühlt.	①	②	③	④

* Well-Being Index (WHO-5), World Health Organization, Regional Office for Europe, 1998

** Patient Health Questionnaire-2 (PHQ-2), Löwe, 2005

Liebe Teilnehmerin, lieber Teilnehmer,

vielen Dank, dass Sie sich die Zeit nehmen, um an unserer Studie zu dynamischen Arbeitsplätzen teilzunehmen.

Die von Ihnen angegebenen Daten werden pseudonymisiert ausgewertet. Um dies zu gewährleisten, bitten wir Sie zunächst darum, Ihren persönlichen Code einzugeben. Ihr Code besteht aus der zweiten Ziffer Ihres Alters, dem Anfangsbuchstaben des Vornamens Ihrer Mutter und dem Anfangsbuchstaben des Vornamens Ihres Vaters. **Beispiel:** Sie sind **36** Jahre alt, Ihre Mutter heißt **E**lisabeth und Ihr Vater heißt **G**ustav, dann würde sich Ihr persönlicher Code wie folgt zusammensetzen: 6EG

Ihr persönlicher Code:

zweite Ziffer Ihres Alters _____

Anfangsbuchstabe des Vornamens Ihrer Mutter _____

Anfangsbuchstabe des Vornamens Ihres Vaters _____

Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen ehrlich und möglichst spontan. Uns interessiert ausschließlich Ihre persönliche Meinung, d.h. es gibt keine richtigen oder falschen Antworten.

Geben Sie bitte nachfolgend an, wie Sie sich im **Bezug auf die Arbeit** in den **letzten 2 Wochen** gefühlt haben. Kreuzen Sie dazu auf der Skala denjenigen Wert an, der am ehesten Ihr arbeitsbezogenes Befinden in den **letzten 2 Wochen** kennzeichnet.*

	Auf mein <u>arbeitsbezogenes</u> Befinden											
	nicht zutreffend			mittelmäßig zutreffend						völlig zutreffend		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
aktiviert/eifrig/anstrengungsbereit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
kontaktbereit/gesellig/mitteilsam	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
selbstsicher/überlegen/routiniert	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
fröhlich/zufrieden/heiter	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
nervös/kribbelig/zerfahren	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
müde/erschöpft/verausgabt	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ärgerlich/gereizt/ungehalten	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
betrübt/bedrückt/niedergeschlagen	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Die folgenden Aussagen beziehen sich auf **Sie und Ihr Leben im Allgemeinen**. Bitte geben Sie bei jeder Aussage an, inwieweit diese auf Sie persönlich zutrifft.**

	trifft gar nicht zu	trifft wenig zu	trifft etwas zu	trifft ziemlich zu	trifft voll und ganz zu
In schwierigen Situationen kann ich mich auf meine Fähigkeiten verlassen.	①	②	③	④	⑤
Die meisten Probleme kann ich aus eigener Kraft gut meistern.	①	②	③	④	⑤
Auch anstrengende und komplizierte Aufgaben kann ich in der Regel gut lösen.	①	②	③	④	⑤

* adaptierte Version der "Stimmungs- und Befindensskalen (SBS)", Hackfort & Schlattmann, 1995

**Allgemeine Selbstwirksamkeit Kurzsкала (ASKU), Beierlein, Kemper, Kovaleva, Rammstedt, 2013

Die folgenden Aussagen betreffen Ihr Wohlbefinden in den **letzten 2 Wochen**. Bitte markieren Sie bei jeder Aussage, wie häufig diese in den **letzten 2 Wochen** zutraf.*

In den letzten 2 Wochen...	die ganze Zeit	meistens	etwas mehr als die Hälfte der Zeit	etwas weniger als die Hälfte der Zeit	ab und zu	zu keinem Zeitpunkt
... war ich froh und guter Laune.	⑤	④	③	②	①	①
... habe ich mich ruhig und entspannt gefühlt.	⑤	④	③	②	①	①
... habe ich mich energisch und aktiv gefühlt.	⑤	④	③	②	①	①
... habe ich mich beim Aufwachen frisch und ausgeruht gefühlt.	⑤	④	③	②	①	①
... war mein Alltag voller Dinge, die mich interessieren.	⑤	④	③	②	①	①

Wie oft haben Sie sich **in den letzten 2 Wochen** durch folgende Dinge **beeinträchtigt** gefühlt? **

	überhaupt nicht	an einzelnen Tagen	an mehr als der Hälfte der Tage	beinahe jeden Tag
Ich hatte wenig Interesse oder Freude an Dingen, die ich getan habe.	①	②	③	④
Ich habe mich niedergeschlagen, schwermütig oder hoffnungslos gefühlt.	①	②	③	④

* Well-Being Index (WHO-5), World Health Organization, Regional Office for Europe, 1998

** Patient Health Questionnaire-2 (PHQ-2), Löwe, 2005

Was könnten Gründe dafür sein, dass Sie einen dynamischen Arbeitsplatz in den **vergangenen 6 Wochen** benutzt haben? Wie sehr treffen die folgenden Beschreibungen auf Sie zu? Bitte machen Sie ein Kreuz an der entsprechenden Stelle.

Ich habe einen dynamischen Arbeitsplatz benutzt,...	Trifft gar nicht zu					Trifft völlig zu
weil mir die Arbeit dann mehr Freude macht.	①	②	③	④	⑤	⑥
weil ich es genießen kann während der Arbeit körperlich aktiv zu sein.	①	②	③	④	⑤	⑥
weil Bewegung und körperliche Aktivität gut zu mir passen.	①	②	③	④	⑤	⑥
weil Bewegung einfach ein Teil von mir ist.	①	②	③	④	⑤	⑥
weil meine Arbeit dadurch vielleicht sogar ein bisschen besser wird.	①	②	③	④	⑤	⑥
weil ich während der Arbeit auf diese Art etwas für meine Gesundheit tun kann.	①	②	③	④	⑤	⑥
weil ich dadurch bei der Arbeit weniger schnell müde werde.	①	②	③	④	⑤	⑥
weil Bewegung und körperliche Aktivität auch am Arbeitsplatz immer mehr erwartet werden.	①	②	③	④	⑤	⑥
weil ich das Gefühl habe, dass es gewünscht ist.	①	②	③	④	⑤	⑥
weil ich nicht der/die Einzige sein möchte, der/die während der Arbeit keine dynamische Arbeitsstation benutzt.	①	②	③	④	⑤	⑥
weil ich das Gefühl habe, dass es gerne gesehen wird.	①	②	③	④	⑤	⑥
weil ich mich irgendwie dazu gedrängt fühle.	①	②	③	④	⑤	⑥
aber ich weiß eigentlich gar nicht warum.	①	②	③	④	⑤	⑥
aber eigentlich will ich es gar nicht.	①	②	③	④	⑤	⑥

Diese Aussagen beziehen sich auf die **letzten 6 Wochen**. Bitte geben Sie bei jeder Aussage an, inwieweit diese auf Sie persönlich zutrifft.*

Ich konnte einen dynamischen Arbeitsplatz auch dann noch nutzen, wenn...	Gar nicht		vielleicht			Ganz sicher	
ich müde war.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
ich mich niedergeschlagen fühlte.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
ich Sorgen hatte.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
ich mich über etwas ärgert habe.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
ich mich angespannt fühlte.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
ich noch viel Arbeit zu erledigen hatte.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

Zuletzt noch ein paar Fragen zum **Nutzungsverhalten**. Bitte geben Sie bei jeder Aussage an, inwieweit diese auf Sie persönlich zutrifft.

Wie oft kam es durchschnittlich vor, dass Sie einen dynamischen Arbeitsplatz nutzen wollten, aber **keiner** der dynamischen Arbeitsplätze Ihnen zur Verfügung stand?

_____ mal/Woche

An wie vielen Tagen hatten Sie **keine** Gelegenheit einen dynamischen Arbeitsplatz zu nutzen (bedingt durch beispielsweise Dienstreisen, Unwohlsein oder ähnliche Dinge)?

_____ mal/Woche

* adaptierte Version des Selbstwirksamkeit zur sportlichen Aktivität Fragebogen (SSA), Fuchs & Schwarzer, 1994

Wie schätzen Sie folgende Eigenschaften des dynamischen Arbeitsplatzes ein?

	sehr schlecht - 5	neu- tral 0	sehr gut +5	Nicht beurteil- bar
- Bedienbarkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Geräuscentwicklung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Individuelle Einstellmöglichkeiten/Flexibilität	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Dieser/Diesen dynamische/n Arbeitsplatz

	nie 0	immer 5	Nicht beurteil- bar
- würde ich benutzen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- wäre geeignet für meinen eigenen Arbeitsplatz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- wäre geeignet für meine Arbeitstätigkeiten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Dieser/Diesen dynamische/n Arbeitsplatz

	trifft nicht zu 0	trifft sehr zu 5	Nicht beurteil- bar
- würde ich Kollegen/Kolleginnen empfehlen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- lässt sich insgesamt in die Büroarbeit integrieren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- wäre eine Frage der Gewöhnung und Eingewöhnung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- könnte meinen Fitnesszustand verbessern	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- könnte Bewegungsmangel während der Arbeitszeit ausgleichen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- könnte Bewegungsmangel in meinem Leben ausgleichen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Gesamtbewertung

- Welche **Schulnote** geben Sie diesem dynamischen Arbeitsplatz insgesamt? (1-6) _____

- Was sind Ihre **Hauptgründe** für diese Einschätzung? (offene Frage)

- **Was ist gut** an diesem dynamischen Arbeitsplatz? (offene Frage)



-
- **Was ist schlecht** an diesem dynamischen Arbeitsplatz? (offene Frage)

In den folgenden Fragen geht es um die Bewertung der dynamischen Arbeitsplätze. **Bitte bewerten Sie alle dynamischen Arbeitsplätze, die Sie in den letzten 6 Wochen benutzt haben, einzeln.**

Die Fragen der folgenden Seiten beziehen sich auf den nebenstehenden abgebildeten dynamischen Arbeitsplatz.

Wie oft haben Sie in den zurückliegenden 6 Wochen diesen Arbeitsplatz verwendet?

_____ mal / 6 Wochen

Wie lange (in Minuten) haben Sie durchschnittlich diesen Arbeitsplatz genutzt?

_____ Min. pro Einsatz



Welche Auswirkungen hat dieser dynamische Arbeitsplatz auf	sehr negativ - 5	neu- tral 0	sehr positiv +5	Nicht beurteil- bar
- die Gesundheit im Allgemeinen	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○		○
- das körperliche Wohlbefinden	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○		○
- die Stimmungslage	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○		○
- die Gelassenheit	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○		○
- die Arbeitskonzentration/Aufmerksamkeit	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○		○
- die Bewältigung meiner Arbeitsaufgaben (Umfang)	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○		○
- die Bewältigung meiner Arbeitsaufgaben (Qualität)	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○		○

Wie gut einsetzbar ist dieser dynamische Arbeitsplatz ...	sehr schlecht - 5	neu- tral 0	sehr gut +5	Nicht beurteil- bar
- ...bei der Bedienung von Tastatur und Maus	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○		○
- ...beim Schreiben mit einem Stift (auch elektronischer Stift)	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○		○
- ...bei der Betrachtung eines Monitors/Bildschirms	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○		○
- ...bei der Bedienung eines Telefons	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○		○
- ...bei der Kommunikation mit Kunden oder Partnern	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○		○
- ...bei der Kommunikation mit Mitarbeitern oder Kollegen	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○		○
- ...beim Lesen oder genauem Beobachten	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○		○
- ...bei geistig schwierigen oder komplexen Aufgaben	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○		○
- ...bei Aufgaben unter Zeitdruck	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○		○
- ...bei Aufgaben für sehr wichtige Entscheidungen	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	○		○

Wie schätzen Sie folgende Eigenschaften des dynamischen Arbeitsplatzes ein?

	sehr schlecht - 5	neutral 0	sehr gut +5	Nicht beurteilbar
- Bedienbarkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Geräuscentwicklung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Individuelle Einstellmöglichkeiten/Flexibilität	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Dieser/Diesen dynamische/n Arbeitsplatz

	nie 0	immer 5	Nicht beurteilbar
- würde ich benutzen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- wäre geeignet für meinen eigenen Arbeitsplatz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- wäre geeignet für meine Arbeitstätigkeiten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Dieser/Diesen dynamische/n Arbeitsplatz

	trifft nicht zu 0	trifft sehr zu 5	Nicht beurteilbar
- würde ich Kollegen/Kolleginnen empfehlen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- lässt sich insgesamt in die Büroarbeit integrieren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- wäre eine Frage der Gewöhnung und Eingewöhnung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- könnte meinen Fitnesszustand verbessern	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- könnte Bewegungsmangel während der Arbeitszeit ausgleichen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- könnte Bewegungsmangel in meinem Leben ausgleichen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Gesamtbewertung

- Welche **Schulnote** geben Sie diesem dynamischen Arbeitsplatz insgesamt? (1-6) _____

- Was sind Ihre **Hauptgründe** für diese Einschätzung? (offene Frage)

- **Was ist gut** an diesem dynamischen Arbeitsplatz? (offene Frage)



**Deutsche
Sporthochschule Köln**
German Sport University Cologne
Psychologisches Institut
Abt. Gesundheit &
Sozialpsychologie

- **Was ist schlecht** an diesem dynamischen Arbeitsplatz? (offene Frage)

In den folgenden Fragen geht es um die Bewertung der dynamischen Arbeitsplätze. **Bitte bewerten Sie alle dynamischen Arbeitsplätze, die Sie in den letzten 6 Wochen benutzt haben, einzeln.**

Die Fragen der folgenden Seiten beziehen sich auf den nebenstehenden abgebildeten dynamischen Arbeitsplatz.



Wie oft haben Sie in den zurückliegenden 6 Wochen diesen Arbeitsplatz verwendet?

_____ mal / 6 Wochen

Wie lange (in Minuten) haben Sie durchschnittlich diesen Arbeitsplatz genutzt?

_____ Min. pro Einsatz

Welche Auswirkungen hat dieser dynamische Arbeitsplatz auf

	sehr negativ - 5	neu- tral 0	sehr positiv +5	Nicht beurteil- bar
- die Gesundheit im Allgemeinen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- das körperliche Wohlbefinden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- die Stimmungslage	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- die Gelassenheit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- die Arbeitskonzentration/Aufmerksamkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- die Bewältigung meiner Arbeitsaufgaben (Umfang)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- die Bewältigung meiner Arbeitsaufgaben (Qualität)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Wie gut einsetzbar ist dieser dynamische Arbeitsplatz ...

	sehr schlecht - 5	neu- tral 0	sehr gut +5	Nicht beurteil- bar
- ...bei der Bedienung von Tastatur und Maus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- ...beim Schreiben mit einem Stift (auch elektronischer Stift)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- ...bei der Betrachtung eines Monitors/Bildschirms	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- ...bei der Bedienung eines Telefons	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- ...bei der Kommunikation mit Kunden oder Partnern	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- ...bei der Kommunikation mit Mitarbeitern oder Kollegen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- ...beim Lesen oder genauem Beobachten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- ...bei geistig schwierigen oder komplexen Aufgaben	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- ...bei Aufgaben unter Zeitdruck	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- ...bei Aufgaben für sehr wichtige Entscheidungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Wie schätzen Sie folgende Eigenschaften des dynamischen Arbeitsplatzes ein?	sehr schlecht - 5	neu- tral 0	sehr gut +5	Nicht beurteil- bar
- Bedienbarkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Geräusentwicklung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- Individuelle Einstellmöglichkeiten/Flexibilität	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Dieser/Diesem dynamische/n Arbeitsplatz	nie 0	immer 5	Nicht beurteil- bar
- würde ich benutzen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- wäre geeignet für meinen eigenen Arbeitsplatz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- wäre geeignet für meine Arbeitstätigkeiten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Dieser/Diesem dynamische/n Arbeitsplatz	trifft nicht zu 0	trifft sehr zu 5	Nicht beurteil- bar
- würde ich Kollegen/Kolleginnen empfehlen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- lässt sich insgesamt in die Büroarbeit integrieren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- wäre eine Frage der Gewöhnung und Eingewöhnung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- könnte meinen Fitnesszustand verbessern	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- könnte Bewegungsmangel während der Arbeitszeit ausgleichen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- könnte Bewegungsmangel in meinem Leben ausgleichen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Gesamtbewertung

- Welche **Schulnote** geben Sie diesem dynamischen Arbeitsplatz insgesamt? (1-6) _____

- Was sind Ihre **Hauptgründe** für diese Einschätzung? (offene Frage)

- **Was ist gut** an diesem dynamischen Arbeitsplatz? (offene Frage)



- **Was ist schlecht** an diesem dynamischen Arbeitsplatz? (offene Frage)

Emo-Card (adaptiert nach Reijneveld , de Looze , Krause & Desmet, 2003)

Bitte schätzen Sie spontan, ohne viel zu überlegen ein, welcher der folgenden Gesichtsausdrücke Ihrer augenblicklichen Gefühlslage am besten entspricht. Vergrößerung über Pfeile möglich.



Bitte geben Sie die entsprechende Zahl an.

1

2

3

4

5

6

7

RPE-Skala nach Borg, G. A. V. (1982)

Adaptierte Version einer EZ-Kurzskala (Kleinert & Engelhard, 2002; auf Basis der EZ-Skala von Nitsch, 1976)

Bitte schätzen Sie spontan, ohne viel zu überlegen ein, inwieweit die folgenden Aussagen auf Ihr Allgemeinbefinden im Augenblick zutreffen. Je näher der Punkt auf der Skala an der Beschriftung ist, desto besser passt die Beschreibung zu Ihrem augenblicklichen Allgemeinbefinden.

Im Augenblick fühle ich mich allgemein ...

Your Answer



erholt, ausgeruht

matt, schläfrig

Your Answer



selbstsicher, routiniert

unsicher, unklar

Your Answer



ruhig, gelassen

aufgeregt, nervös

Your Answer



gut gelaunt, fröhlich

schlecht, gelaunt

Your Answer



kraftvoll, energiegeladen

kraftlos, schwach