

Regine Rundnagel

Ergonomische Anforderungen an die Tastatur

Die Tastatur ist das wichtigste Eingabegerät an Bildschirmarbeitsplätzen. Vielschreiber kommen auf bis zu 80 000 Anschläge pro Tag - Schwerstarbeit für die Hände. Aufgrund der üblichen langen Nutzungszeiten der Tastaturen in der heutigen EDV-abhängigen Arbeitswelt müssen sie hohen ergonomischen Anforderungen genügen. Ziel der Ergonomie ist es, dass Benutzer- /innen die Tasten genau, schnell und ohne Beeinträchtigungen finden, leicht betätigen können und dabei der gesamte Arbeitsplatz die Umsetzung der Arbeitsaufgaben unterstützt. Dadurch lassen sich Zwangshaltungen vermeiden, ungünstige muskuläre Belastungen reduzieren und langfristig Erkrankungen in Händen und Armen vorbeugen.

Tastaturen sind ergonomisch und gebrauchstauglich, wenn bei der Aufgabe eine zufriedenstellende Eingabeleistung erreicht werden kann, bei gleichzeitig befriedigender Anstrengung und ohne körperliche und sonstige Beeinträchtigungen. So drücken es die Normgeber aus.

Bedienung hat immer noch Tücken

Die heute übliche Computertastatur orientiert sich noch immer an der Form der Schreibmaschine. Die ergonomische Qualität einer brettartig konstruierten Tastatur wird schon länger angezweifelt: Die Bedienung der Tastatur ist nicht der natürlichen Stellung der Hände angepasst. Die gerade Form begünstigt verdrehte Zwangshaltungen der Hände und Arme sowie als Folge Verspannungen im Schulter-Nackebereich. Häufig treten dort und in den Fingern und Unterarmen Schmerzen durch Überlastung auf. Nicht Krafteinsatz, sondern die extrem hohe Häufigkeit kleiner leichter und schneller Bewegungen wirkt hier gesundheitsgefährdend.

Wichtig für die Prävention von langfristig entstehenden Erkrankungen, wie Sehenscheidentzündung, Karpaltunnelsyndrom, Repetitive Strain Injury (RSI = unspezifische Beschwerden wie Nacken-, Schulter-, Arm- und/oder Handbeschwerden durch sich häufig wiederholenden Tippbewegungen) oder Schulter-Arm-Syndrom, ist die Gestaltung der Eingabemittel und ihre Aufstellung. Sie sollen eine möglichst weitgehend neutrale Körperhaltungen mit geringer Muskelaktivität ermöglichen.

Ergonomische Tastatur: positive Effekte nachgewiesen

Unter einer ergonomischen Tastatur versteht man gemeinhin eine Tastatur mit Anordnung der Tastenfelder in einem Winkel oder in geschwungener Form und nicht in einer Geraden.

Die Anordnung der rechten und linken Tastenfeldbereiche in einem nach außen gedrehten Winkel entlastet die Hände und Arme, eine Verdrehung im Unterarm wird vermieden. Winkel-tastaturen sorgen für eine natürliche Handhaltung. Auch eine leicht geschwungene Tastenanordnung kann schon hilfreich sein. Modelle mit einstellbarem Winkel sind optimal zur individuellen Anpassung, z.B. für Mehrfachnutzer einer Tastatur in Call Centern.

Wird die Tastatur dazu noch dachförmig gewölbt gestaltet, können weitere vorbeugende Effekte erreicht werden, so diskutieren es Experten.

Auch die negativ nach vorne geneigte Tastatur empfehlen die Experten des berufsgenossenschaftlichen Instituts BGIA in einer Literaturstudie als entlastend – und das entgegen der üblichen Aufstellungsanforderung der Tastaturnormen. Ist die Tastatur negativ nach vorne geneigt, sind positive Effekte nur mit einer entsprechenden Abstützung durch Hand- und Armauflagen möglich, damit Handgelenk und Ellenbogen auf einer Höhe bleiben.

Umstellung ist angesagt

Nutzer nehmen die ergonomischen Winkel- und Dach-Tastaturen in der Regel positiv an. Sie erfordern allerdings eine Eingewöhnungszeit von einigen Tagen. Akzeptanzuntersuchungen

ergaben, dass sich diese ganz wesentlich verkürzt, wenn die Tastenbelegung der herkömmlichen Tastatur weitgehend beibehalten wird.

Der positive ergonomische Effekt der abgewinkelten Form setzt voraus, dass die Nutzer/innen das Zehn-Finger-System beherrschen. Dann wird auch die Schreibleistung nicht eingeschränkt. Wer allerdings mit der rechten Hand auch das linke Tastaturfeld bedient oder umgekehrt, hat bei Tastaturen mit großer Abwinklung erheblich längere Wege und erhöhte Muskelaktivitäten.

Was an gesundheitsschonendem Effekt bei Händen und Armen erreicht wird, darf nicht zur Verschlechterung im Schulterbereich führen – darauf ist bei der Wahl und Anordnung des alternativen Modells zu achten.

Stabilität erforderlich

Für ergonomische Tastaturen gelten im Grundsatz dieselben Gestaltungsregeln wie für herkömmliche Brettastaturen. Geteilte Keyboards müssen über eine ausreichende Stabilität gegen unbeabsichtigtes Verstellen und Kippen verfügen.

Weitere Qualitätsmerkmale

Geräusche beim Tastenanschlag, weicher oder harter Anschlag und die Lage aller wichtigen Sondertasten sollten bei der Auswahl der Tastatur bzw. bei der Beschaffungsentscheidung beachtet werden. Das gilt insbesondere für Vielschreiber-/innen. Leise Tastaturen sind besonders in Großraumbüros sehr erwünscht.

Mindestanforderungen an Tastaturen nach Gesetz und Norm

Die Arbeitsstättenverordnung fordert mit dem Ziel einer ergonomisch günstigen Arbeitshaltung für Tastaturen Mindestbedingungen in Bezug auf Bauweise und Aufstellung.

Gesetzliche Mindestanforderungen an Tastaturen nach Arbeitsstättenverordnung Anhang Nr. 6.3

- vom Bildschirmgerät getrennte Tastatur
- neigbare Tastatur
- variabel anordnbare Tastatur
- Arbeitsfläche zum Auflegen der Hände vor der Tastatur
- reflexionsarme Oberfläche
- Form und Anschlag der Tasten für eine ergonomische Bedienung
- deutlich vom Untergrund abgehobene Beschriftung der Tasten, bei normaler Arbeitshaltung lesbar

Konkretisiert werden diese Mussvorschriften anhand der gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnisse und des Standes der Technik. Sie sind in der DGUV Information 215-410 und in Normen enthalten.

Aufstellung der Tastatur



Bild 1: **Hochgestellte Tastatur ohne Handballenauflage und als Folge angespannte Handhaltung.** (Bild: Chiarina Fazio, Rechte: ergo-online)

Tastaturaufstellung flach und mit Handauflage

Eine zu hohe Tastatur bzw. zu hohe Aufstellung der Tastatur zwingt zu einer unnatürlichen Abwinklung der Hände nach oben. Die mittlere Tastenreihe soll maximal 3 cm hoch sein, besser so flach wie möglich. Die Aufstellung der Tastatur mit den Klappfüßen ist normalerweise nicht notwendig, für die meisten ist das zu hoch. Bereits eine normgerechte Tastaturhöhe kann bei Dauertippen zu Überbeanspruchungen im Handgelenk und Unterarm führen. Deshalb

sind integrierte Handballenaufgaben oder zusätzliche Auflagen vor der Tastatur sind entlastend.

Zahlenblock getrennt

Getrennt aufstellbare Zahlenblocks sind für Arbeiten z.B. im Rechnungswesen empfehlenswert. Wer keinen Zahlenblock benötigt, sollte eine Kompakttastatur wählen. Damit ist es möglich mit der Maushand nah an der Tastatur zu arbeiten. Bei einer breiten Tastatur muss der Mausarm weitere Wege zurücklegen und das kann Schulter, Nacken und Rücken ungünstig beeinträchtigen.

Einsatz der Tastatur

Kein Freibrief für Dauertipper

Auch die ergonomischen Tastaturen sind kein Freibrief für pausenlose Bildschirmarbeit. Dauertipperinnen (reine Datenerfassung ist oft ein Frauenberuf) laufen Gefahr, Erkrankungen im Bereich Hand und Arm zu entwickeln. Es gibt einige wenige Fälle bei denen es zu einer Anerkennung dieser arbeitsbedingten Erkrankungen als Berufskrankheit kam. Damit verbunden kann dann ein Anspruch auf eine Entschädigung durch die gesetzliche Unfallversicherung sein.

Was zu einer guten Tastatur dazu kommen muss, ist ein insgesamt ergonomisch gestalteter Computerarbeitsplatz, der eine gesundheitsgerechte Arbeitsorganisation und Arbeitsgestaltung einschließt.

Tipps für gesundheitsschonendes Tippen

Tippen am Büroarbeitsplatz

- Wer nach dem Zehn-Finger-System schreibt, verteilt die Belastung gleichmäßig auf alle Finger.
- Die Handgelenke bei der Bildschirmarbeit möglichst gerade halten - nicht abknicken oder verdrehen. Es ist korrekt, wenn Unterarm und Hand fast eine Linie bilden. Das bedeutet, nicht aus dem Handgelenk, sondern mehr aus dem Arm heraus tippen.
- Durch regelmäßige kleine Erholungspausen lassen sich Belastungen von Hand und Arm und Schulterbereich reduzieren, nutzen Sie die Bildschirmpause.
- Mikropausen von einigen Sekunden einlegen, sie entlasten die Muskulatur.
- Versuchen Sie Ihre Schreibgeschwindigkeit auch einmal zu reduzieren.
- Nutzen Sie Wartezeiten für Ausgleichsbewegungen.

Tastaturen von mobilen IT-Geräten

Gesetzliche Anforderungen

Der Einsatz mobiler Geräte ist je nach Arbeitsaufgabe, Nutzungszeit und Geräteergonomie akzeptabel, allerdings immer nur kurzzeitig. Wird ein mobiles Gerät mit integrierter Tastatur länger genutzt, müssen getrennte Eingabegeräte vorhanden sein.

Gesetzliche Anforderungen an den Notebookeinsatz nach Arbeitsstättenverordnung Anhang Nr. 6.4

Tragbare Bildschirmgeräte ohne Trennung zwischen Bildschirm und externem Eingabemittel (insbesondere Geräte ohne Tastatur) dürfen nur an Arbeitsplätzen betrieben werden, an denen die Geräte nur kurzzeitig verwendet werden oder an denen die Arbeitsaufgaben mit keinen anderen Bildschirmgeräten ausgeführt werden können.

Kurzzeitig ist ein unbestimmter Rechtsbegriff, den man entsprechend der Auslegungshinweise der staatlichen Aufsichtsbehörden zur alten Arbeitsstättenverordnung mit allerhöchstens 2 Stunden am Arbeitstag übersetzen kann (LASI LV 40). Weitere Auslegungen werden die Rechtsprechung ergeben.

Hintergrund ist hier, dass ohne eine getrennte Tastatur und Maus eine ergonomische Aufstellung des Bildschirms und Anordnung der Eingabegeräte auf dem Arbeitstisch nicht möglich ist. Das führt zu Fehlhaltungen und langfristig zu Gesundheitsschäden.

Eine Prüfung des Einsatzes von mobilen Geräten muss Bestandteil der Gefährdungsbeurteilung sein. Auf dieser Grundlage können die Anforderungen an Gerätemerkmale und Einsatzbedingungen festgelegt werden.

Notebook und Tastaturen

Tastaturen von Notebooks und Laptops entsprechen nicht den ergonomischen Anforderungen an Tastaturen. Grundsätzlich fehlt ihnen die getrennte und anpassbare Aufstellbarkeit. Auch sind die Tasten klein oder Sondertasten ungünstig angeordnet. Und es gibt Hersteller, die zudem die speziellen Normen für Notebooktastaturen nicht einhalten.

Notebooktastaturen sind für den Dauereinsatz des Bildschirmgeräts am Büroarbeitsplatz ungeeignet. Der ständige Einsatz von Notebooks an einem Arbeitsplatz erfordert zumindest den Anschluss einer separaten Tastatur, besser ist eine Docking-Station mit Zusatzbildschirm – dieser hat dann auch eine ausreichende Größe. Wer auf Geschäftsreisen im Hotel arbeitet oder in längeren Einsätzen bei Kunden, muss nicht auf eine getrennte Tastatur verzichten! Leichte transportable Zusatzastaturen können bereits einen Schritt zur Ergonomie beim Tippen am Bildschirm darstellen.

Im mobilen Einsatz, z. B. während einer Reise per Bahn oder bei Personal mit ständig wechselnden Arbeitsorten, ist eine Zusatzastatur nicht immer aufstellbar. Bleibt die jeweilige Nutzungszeit begrenzt und erfolgen nur kurze Eingaben oder Datenabrufe – dann ist die Arbeit mit Notebook unter der Voraussetzung guter ergonomischer Ausstattung – durchaus akzeptabel, wie es ja auch die Arbeitsstättenverordnung regelt.

Bei der Auswahl des Notebooks sollte unbedingt auch auf die Gestaltung der Tastatur geachtet werden, das wird leicht übersehen. Wer zwischen Bürotastatur und Notebook wechseln muss, ist gut beraten, auf die vergleichbare Lage der Tasten zu achten, so wie es die Ergonomie-Normen fordern. Enter-, Space-, Pfeil-, Shift-, Esc- und Backspace-Tasten sollten zudem ausreichend groß sein, um schnelles Blindschreiben zu ermöglichen.

Bei vielen Notebooks ist der Tastenhub deutlich geringer als bei Standardtastaturen und der Anschlag ist damit härter. Für eine akzeptable Reaktionszeit werden dann schnell ansprechbare Tasten eingesetzt. Ausreichender Tastenhub ist komfortabler, die Tasten arbeiten auch bei nicht mittigem Druck korrekt. Dadurch wird die Bedienung erleichtert. Auch die Frage des Tastenhubes und der Anschlag ist bei der Notebookauswahl zu beachten.

Tipps für den Einsatz des Notebooks

- Achten Sie bewusst auf eine möglichst natürliche und entspannte Haltung beim Tippen.
- Eine sichere Abstellfläche ist sehr zu empfehlen. Die Knie sind ungeeignet, weil die wackelige Aufstellung zur ermüdenden Verkrampfung führt.
- Sofas und Sessel in der Lounge von Hotels oder Wartezeiten oder Betten ermöglichen kein ergonomisches Arbeiten mit dem Notebook, auch wenn es auf den ersten Blick komfortabel erscheint.
- Die Beleuchtungsbedingungen sollten optimiert werden um unnötige Kopfverdrehungen oder ungünstige Körperhaltungen zu vermeiden. Reflexe, Spiegelungen und Blendungen müssen möglichst ausgeschlossen werden.

Netbook, Handheld, PDA, Smartphone und Co.

Für professionelle Einsätze mit Textverarbeitung, umfangreiche Datenerfassung oder längerer Mailbearbeitung sind Netbooks oder Tablets nicht ergonomisch verwendbar. Aufgrund ihres kleinen Formats können sie keine Tastennormen einhalten. Das gilt erst recht auch für Handhelds, Smartphones oder PDA's. Auf den Minitastaturen von Blackberrys ist bereits der Mailverkehr eine umständliche Tipperei und eine ergonomische Zumutung. Eingblendete Tastaturen auf Smartphones sind ebenfalls nicht entspannt zu bedienen, vor allem für Personen mit größeren Händen und Fingern.

Durch ständiges Tippen auf dem Smartphone werden Finger, besonders der Daumen, überlastet. Gesundheitliche Beschwerden können folgen, wie der sogenannte Handy-Daumen. Häufiges und schnelles Tippen mit dem Daumen kann eine Sehnenentzündung verursachen.

Tipps für die Nutzung von Smartphones

- Tippen Sie nicht nur mit dem Daumen, sondern benutzen sie auch andere Finger.
- Tippen Sie nicht zu schnell.
- Für längere Eingaben sollen externe Eingabetastaturen genutzt werden.

Smartphones als mobile Eingabegeräte bei Servicetechnikern oder in anderen beruflichen Anwendungen benötigen deshalb eine grafisch-symbolorientierte Oberfläche, die die Datenerfassung mit nur wenigen Eingaben per Stift, Tasten oder Berührung ermöglicht.

Tablet PC

In der mobilen IT-gestützte Arbeit werden immer mehr Tablet PC's eingesetzt. Ob im Lager, in der Medizin oder im Service. Die virtuelle Tastatur wird hier bei Bedarf eingeblendet.

Typische Nachteile der eingeblendeten Tastatur: Die Tasten sind zu klein, sie lassen sich nicht erfühlen, blind schreiben wird begrenzt. Die Rückmeldung der Tastenbedienung per Druckpunkt fehlt. Ein taktiles Feedback durch Vibration der Tasten ist allerdings technisch realisierbar. Ein weiterer Nachteil: Der Bildschirm wird durch die Tastatur halbiert. Manchmal werden dann wichtige Informationen überdeckt. Auch kann es zu merklichen Verzögerungen zwischen Eingabe per Berührung und Ausgabe am Bildschirm kommen – auf die Reaktionsgeschwindigkeit kommt es also auch an.

Der Einsatz von Tablets führt oft zu deutlichen Fehlhaltungen des Oberkörpers, des Nackens und Kopfs. Bei der Bedienung ist Bildschirm und Tastatur nicht getrennt zu positionieren, der Bildschirm ist auch nicht neigbar, wie beim Notebook.

Ohne Druckpunkt oder eine andere Form der Rückmeldung bei der Tastenbedienung, besteht die Gefahr, dass die Eingabe mit viel zu hoher Muskelkraft erfolgt. Und eine erhöhte mentale Konzentration ist dann ebenso nötig, Eingabefehler nehmen zu.

Zu kleine Tasten führen zu häufiger Fehlbedienung und haben Anspannung und Stress zur Folge. Orthopäden sprechen mittlerweile vom Nacken oder Morbus Tablet, weil längere Eingaben nicht nur wegen des Tippens, sondern auch wegen mangelhafter Sehbedingungen zu schädlicher Körperhaltung führen.

Wie für Notebooks gilt auch hier: am stationären Arbeitsplatz sind Zusattastaturen ein Muss, auch auf Geschäftsreisen und beim Kundeneinsatz. Für den mobilen Einsatz lassen sich Modelle mit normgerechter Tastengröße und Tastenabständen auswählen.

Die Dateneingabe ist bei solchen Anwendungen auf ein Minimum zu beschränken und sollte mit wenigen Berührungseingaben oder einem Stift ausführbar sein. Nutzererfahrungen zeigen, dass bei weitem nicht die Schreibgeschwindigkeiten normaler Tastaturen erreichbar sind, Datenerfassung mit dieser Technik also nicht effizient ist. Tablet Pc's sind für multimediale Anwendungen sinnvoll, nicht für die Text- und Datenverarbeitung.

Tipps für die Nutzung von Tablets

- Ein Tablet ohne getrennte Tastatur ist nur für kurzzeitige Nutzung bei der Arbeit geeignet.
- Die Nutzung sollte mit Stift oder wenigen Tasten möglich sein.
- Ein taktiles oder akustisches Feedback beim Tippen vermindert den Kraftaufwand.
- Die eingeblendete Tastatur sollte auf die individuelle Fingergröße hin optimiert werden, damit Eingabefehler vermieden werden.
- Nutzen Sie das Tablet beim Eingeben immer horizontal, niemals vertikal. Damit entlasten Sie die Muskulatur von Händen, Armen und Schulter.
- Das Tablet sollte nicht auf dem Schoß, sondern auf dem Tisch in passender Tischhöhe oder mit einer Halterung auf optimaler Eingabehöhe platziert werden, damit eine ungünstige Haltung mit einer Überstreckung des Nackens vermieden wird.
- Bei Touchgesten ist darauf zu achten, dass das Handgelenk nicht überstreckt wird.
- Gesten sollen nicht zu schnell und hektisch hintereinander wiederholt werden.

Schwarzes Material: nicht zu empfehlen

Schwarze Tastaturen erfüllen nicht die ergonomischen Anforderungen, damit werden die Anforderungen des Arbeitsschutzgesetzes nach Beachtung der gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnisse nicht erfüllt. Schwarz erhöht die Kontraste im Sehfeld und auf schwarzen Oberflächen sind Lichtreflexe und Spiegelungen deutlicher sichtbar und führen zu Blendungen und damit zu Störungen beim Sehen am Bildschirm. Auch ist eine solche Oberfläche dann nicht mehr reflexionsarm, wie es die Arbeitsstättenverordnung fordert. All das trägt zur frühzeitigen Ermüdung nicht nur der Augen bei.

Schwarze Kunststoffe bergen allerdings noch weitere Gefahren: Sie können PAK = polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe enthalten. PAK´s sind natürliche Bestandteile von Ruß und der wird genutzt zur Herstellung schwarzer Farbstoffe oder als Füllstoff. Insbesondere wenn billiges recyceltes Kunststoffgranulat bei der Tastaturherstellung verwendet wird, kann es zu erhöhten Konzentrationen kommen. PAK ist auch in Weichmachern enthalten, die z.B. in Mausemännchen vorhanden sind. Einige der PAK´s sind eindeutig krebserregend oder fortpflanzungsgefährdend. Andere können Hautreizungen hervorrufen. PAK werden durch die Haut und durch die Atmung in den Körper aufgenommen.

Die kritische Debatte um PAK in Verbraucherprodukten hat dazu geführt, dass seit 2008 bei der Vergabe des GS-Zeichen auch die Richtwerte für die maximale PAK-Konzentration geprüft werden. Einen gesetzlichen Grenzwert gibt es aber nicht. Produkte ohne GS-Zeichen können erhöhte PAK-Konzentrationen enthalten. Das kann sogar auch bei GS-Produkten der Fall sein, weil diese nach Baumustern geprüft werden und die zugelieferten Rohstoffchargen der Massenproduktion voneinander abweichen können. Der TÜV-Rheinland hat 2009 vor diesem Hintergrund darauf verwiesen, dass viele Hersteller sich nicht an die Richtwerte für PAK halten.

Eine EU-weite Regulierung von krebserzeugenden PAK in Verbraucherprodukten mit Beschränkungsverfahren nach den Gefahrstoff-Gesetzen wird vom Bundesamt für Risikoforschung vorangetrieben. Das Umweltsiegel RAL-78 für Tastaturen fordert vom Hersteller die Erklärung, dass keine krebserregende Stoffe und keine Flammschutzmittel enthalten sind. Helle Tastaturen sind eindeutig die bessere Wahl.

Tummelplatz für Bakterien

Die Tastatur des Computers ist ein bevorzugter Ort für Bakterien. Dort findet man alles, was Menschen auch auf der Hautflora haben, insbesondere alle möglichen Arten von Bakterien: Staphylokokken, Mikrokokken, Sporen bildende Keime u. v. m. Ein Grund für die chemische Keule sind sie nicht, es reicht eine regelmäßige Reinigung mit umweltschonenden Reinigern. Tastaturen im Wechselbetrieb, z.B. in Leitwarten, Call Centern oder beim desksharing in flexibel genutzten Büros müssen häufiger gereinigt werden.

Tastenbelegung auf dem Weg zur Europäisierung

Der DIN-Standard für die Tastenbelegung im deutschen Sprachraum war bisher „QWERTZ“. In anderen europäischen Ländern oder in USA wird oft „QWERTY“ verwendet, in vielen europäischen Ländern existiert die jeweils spezielle Tastatur zur Sprache. Mit der Überarbeitung der DIN Norm 2317 gibt es eine erweiterte Tastatur-Zeichenbelegung mit der Bezeichnung T2, die Sonderzeicheneingabe wie französische Akzents oder norwegische Spezialbuchstaben leicht und schnell durch Kombinationen mit der Alt-Gr-Taste ermöglicht. Treiber für diese Europa-Tastatur unter Windows gibt es schon. Hersteller müssen nur noch die erweiterte Belegung auf ihre Hardware unterbringen – für internationale Jobs im Büro eine Erleichterung. Eine T3-Experten-Tastaturbelegung mit Sonderzeichen und für seltene Sprachen ist ebenfalls vorgesehen.

Rechtsquellen

Gesetze und Verordnungen

- Verordnung über Arbeitsstätten vom 12. August 2004, Fassung 3.11.2016 (ArbStättV)
 - § 3 Gefährdungsbeurteilung
 - § 3a Einrichten und Betreiben von Arbeitsstätten
 - Anhang Nr. 6.3 Anforderungen an Bildschirmgeräte und Arbeitsmittel für die ortsgebundene Verwendung an Arbeitsplätzen
 - Anhang Nr. 6.4 Anforderungen an tragbare Bildschirmgeräte für die ortsveränderliche Verwendung an Arbeitsplätzen
- Betriebssicherheitsverordnung
 - § 3 Gefährdungsbeurteilung
- Betriebsverfassungsgesetz (BetrVG)
 - § 87 (1) Nr.7 Mitbestimmung bei Regelungen über die Verhütung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten sowie über den Gesundheitsschutz im Rahmen der gesetzlichen Vorschriften oder der Unfallverhütungsvorschriften
 - § 91 Mitbestimmungsrecht (korrigierend)
- Hessisches Personalvertretungsgesetz (HPVG)
 - § 74 (1) Nr.6 Mitbestimmung bei Maßnahmen zur Verhütung von Dienst- und Arbeitsunfällen und sonstigen Gesundheitsschädigungen
 - § 74 (1) Nr.16 Mitbestimmung bei der Gestaltung der Arbeitsplätze
- Bundes-Personalvertretungsgesetz (BPersVG)
 - § 75 (3) Nr. 11 Mitbestimmung bei Maßnahmen zur Verhütung von Dienst- und Arbeitsunfällen und sonstigen Gesundheitsschädigungen
 - § 75 (3) Nr. 16 Mitbestimmung bei der Gestaltung der Arbeitsplätze

DGUV Vorschriften, Regeln und Informationen

- DGUV-Information 215-410: Bildschirm- und Büroarbeitsplätze. Leitfaden für die Gestaltung
- DGUV Information 211-040: Einsatz mobiler Informations- und Kommunikationstechnologie an Arbeitsplätzen. Technische Rahmenkriterien

Normen

- DIN 2137-1:2012-06: Tastaturen für Daten- und Texteingabe. Teil 1 Deutsche Tastaturbelegung
- DIN 2137-6:2003-09 : Büro- und Datentechnik - Tastaturen - Teil 6: Deutsche Tastatur für die Daten- und Textverarbeitung sowie für Schreibmaschinen; Tastenanordnung und Belegung mit Funktionen und Berichtigung 1

- DIN 2137-10:2003-09 : Büro- und Datentechnik - Tastaturen - Teil 10: Deutsche Tastatur für die Daten- und Textverarbeitung sowie für Schreibmaschinen; Anordnung der Tastenpositionen und Bemaßung
- DIN 2137-12:2004-03 : Büro- und Datentechnik - Tastaturen - Teil 12: Deutsche Tastatur für die Daten- und Textverarbeitung; Tastenanordnung und Belegung für tragbare Rechner
- DIN EN ISO 9241-4:1998 : Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten (neu: Ergonomie der Mensch-System-Interaktion). Teil 4 Anforderungen an die Tastaturen
- DIN EN ISO 9241-5:1999 : Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten. Teil 5 Anforderungen an die Arbeitsplatzgestaltung und Körperhaltung
- DIN EN ISO 9241-410:2008 : Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 410: Gestaltungskriterien für physikalische Eingabegeräte

Rechtsprechung

■ VG Göttingen 2006

Anerkennung Berufskrankheit

In 2006 wurde zum ersten Mal eine Berufskrankheit wegen Sehenscheidentzündung bei Bildschirmarbeit anerkannt: Verwaltungsgericht Göttingen Urteil vom 22.08.2006: AZ 3 A 38/05

■ VG Aachen 2011

Anerkennung Berufskrankheit

Anerkennung von Sehenscheidenentzündung als Berufskrankheit bei einer Finanzbeamtin, die 90 % der Arbeitszeit am PC tätig war.

Urteil Verwaltungsgericht Aachen vom 14.4.2011 AZ 1K 1203/9

Literatur

P. Tegtmeier:

Review zu physischer Beanspruchung bei der Nutzung von Smart Mobile Devices

Hg. von Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund/Berlin/Dresden 2016

Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (Hrsg.):

Alternative Eingabemittel an Bildschirmarbeitsplätzen. Informationen für Arbeitsmediziner und Betriebsärzte

VBG Fachwissen, Hamburg, Version 2013

Manuel Kiper:

Tastaturen sind schmutziger als Toilettensitze ...

in: Computer und Arbeit 2/2011, Bund-Verlag

Bundesamt für Risikoforschung:

Krebserzeugende polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) in Verbraucherprodukten sollen EU-weit reguliert werden – Risikobewertung des BfR im Rahmen eines Beschränkungs-vorschlages unter REACH. Stellungnahme Nr. 032/2010 des BfR vom 26. Juli 2010

Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung BGIA (Hrsg.):

Ergonomische Anforderungen an Eingabemittel für Geräte der Informationstechnik.

BGIA-Report 3/2008, Sankt Augustin 2008

Manuell Kiper:

Schmerzen im Büro durch Mausarm & Co.

in: Computer und Arbeit 10/2007, Bund-Verlag Frankfurt

Ergonomische Richtwerte für Tastaturen nach Normen

Neigung und Bauhöhe

- mittlere Tastenreihe nicht höher als 30 mm
- Neigung zwischen 5 bis 12 ° zur Waagerechten, bei nicht verstellbaren Tastaturen 0° bis maximal 15 ° zur Waagerechten positiv (nach neuen Erkenntnissen auch negative Neigung!)
- Standfestigkeit
- rutschfeste Aufstellung für sicheren Stand auf bei Höherstellung

Handauflage

- integrierte Handballenauflage 50 bis 100 mm vor der Tastenreihe oder als Zusatz
- ausreichende Handauflagefläche vor der Tastatur mit einer Mindestdiefe von 100 mm und unterste Tastenreihe nah an der Vorderkante

Anordnung und Tastengestaltung

- Aufbau in alphanumerischen, numerischen und Editier- und Funktionsbereich
- Tastenfläche mit Kantenlängen von 12 bis 15 mm
- Mittenabstand zwischen den Tasten von 18 bis 20 mm
- konkav oder eben geformte Tastenoberfläche, um den Fingern Halt zu geben, Leertaste auch eben oder konvex
- sichere Rückmeldung durch Tastenweg zwischen 2 bis 4 mm
- deutlich wahrnehmbarer Druckpunkt, auch das ermöglicht eine sichere Rückmeldung über die Tastenbetätigung: Tastendruckkraft zwischen 0,5 bis 0,8 Newton (40-80 g), mindestens/höchstens aber 0,25 bis 1,5 Newton
- deutliche Trennung des Buchstabenbereichs vom numerischen und dem Funktionstastensbereich
- größer gestaltete häufig genutzte Tasten für Eingabe (return), Rückwärtslöschen und Hochstellen
- Tastenbelegung bisher nach QUERTZ

Oberfläche

- seidenmatte Oberfläche
- helle Farbe mit einem Reflexionsgrad von 20-50 (zulässig zwischen 15 und 75) zur Vermeidung von zu hohen Kontrasten im Sehfeld
- dunkle Schrift auf hellem Grund, Kontrast mindestens 3:1
- Schriftgröße 3,2 mm
- Beschriftung abriebfest
- keine scharfen Ecken und Kanten
- Material mit günstigen Wärmeleiteigenschaften (kein Metall)

Tastaturen von Notebooks

- weitgehend übereinstimmende Lage der Tasten wie bei der Normtastatur für hohe Gebrauchstauglichkeit
- Tastenanordnung und -belegung im Buchstaben- (alphanumerisch)- und Editierbereich wie bei der Normtastatur, das gilt auch für die Funktionstasten in diesem Bereich
- Tastenmittenabstand von 19 mm +/- 1 mm im alphanumerischen Bereich - muss mindestens kumuliert über die gesamte Tastenzeile vorhanden sein
- Tastenmittenabstände im Editierbereich und im Bereich der Funktionstasten mindestens 15 mm; die Tasten der obersten Reihe dürfen eine geringere Tiefe haben
- Cursorstastenpositionen können von der Normaltastatur abweichen
- Anforderungen an Neigung, Aufstellung und numerischen Block entfallen.

Stand der Bearbeitung: 2017