

202-112

DGUV Information 202-112



Sicheres und gesundes Arbeiten mit digitalen Medien in der Schule

Hinweise zur ergonomischen Gestaltung

kommmit** mensch** ist die bundesweite Kampagne der gesetzlichen Unfallversicherung in Deutschland. Sie will Unternehmen und Bildungseinrichtungen dabei unterstützen eine Präventionskultur zu entwickeln, in der Sicherheit und Gesundheit Grundlage allen Handelns sind. Weitere Informationen unter www.kommmitmensch.de

Impressum

Herausgegeben von:

Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet Schulen des Fachbereichs Bildungseinrichtungen der DGUV

Ausgabe: April 2021

DGUV Information 202-112
zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger oder unter
www.dguv.de/publikationen Webcode: p202112

© Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Die Vervielfältigung, auch auszugsweise, ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung gestattet.

Bildnachweis

Titelbild: ©Africa Studio - stock.adobe.com; Abb. 1: © H.ZWEI.S Werbeagentur – DGUV; Abb. 2: © Marco Haring, KUVB und © UK Sachsen; Abb. 3: © Marco Haring, KUVB; Abb. 4 und weitere Illustrationen: © GMF, Abb. 5: © Unfallkasse NRW; Abb. 6: © Monkey Business - stock.adobe.com; Abb. 7: © Irina Papoyan - stock.adobe.com, Abb. 8, 9: © Klaus Jaworski – DGUV; Abb. 10: © iStock.com/FatCamera; Abb. 11: © DGUV / Bettina Bräuniger

Sicheres und gesundes Arbeiten mit digitalen Medien in der Schule

Hinweise zur ergonomischen Gestaltung

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Einleitung	5
2 Räume und Arbeitsplätze	6
2.1 Besondere Anforderungen an die Beleuchtung	6
2.2 Besondere Anforderungen an die Elektrosicherheit	7
2.3 Besondere Anforderungen an Platzbedarf und Möbel	11
2.3.1 Computerraum	11
2.3.2 Klassenraum	13
2.3.3 Arbeitsplätze für Lehrkräfte	14
2.4 Serverraum	15
3 Digitale Medien	16
3.1 Stationäre Computer	16
3.2 Notebook	17
3.3 Tablet	18
3.4 Smartphone	18
3.5 Beamer	19
3.6 Interaktives Whiteboard	19
3.7 Großformatiger Bildschirm	20
3.8 Dokumentenkamera	20
4 Unterweisung	21
5 Ausgleichsübungen	24
6 Literatur	28

1 Einleitung

Die Kultusministerkonferenz (KMK) hat im Jahr 2016 die „Strategie der Kultusministerkonferenz – Bildung in der digitalen Welt“ verabschiedet, um das Schulsystem und den Schulalltag digitaler zu gestalten. Ein Ziel besteht darin, dass Schülerinnen und Schüler bereits ab der Primarstufe jederzeit, sofern es aus pädagogischer Sicht sinnvoll ist, eine digitale Lernumgebung und einen Zugang zum Internet nutzen können sollten. Hierfür sollten sie eine entsprechende Medienkompetenz erwerben. Für die Umsetzung der KMK-Strategie haben die Bundesrepublik Deutschland und die Länder die Verwaltungsvereinbarung „DigitalPakt Schule“ getroffen, über die Finanzhilfen für Investitionen in die Ausstattung mit IT-Systemen und die Vernetzung von Schulen in Anspruch genommen werden können.

Die Zielsetzung der KMK-Strategie zieht Veränderungen auf verschiedenen schulischen Ebenen, z. B. Unterrichtsinhalte, Qualifizierung von Lehrkräften, Infrastruktur und Ausstattung, nach sich, die unter Umständen mit neuen Gefährdungen für Lehrkräfte und Schülerinnen und Schüler, aber auch für technische Angestellte bzw. in Schule beschäftigte Personen verbunden sind. Durch die Digitalisierung ergibt sich u. a. die Fragestellung, was ein sicheres und gesundes Lehren und Lernen mit digitalen Medien ausmacht. Generell gilt, dass durch den Schulhoheitsträger und den Schulsachkostenträger sicherzustellen ist, dass sowohl für die Lehrkräfte als auch für die Schülerinnen und Schüler Gefährdungsbeurteilungen durchgeführt werden.

In dieser DGUV Information werden Empfehlungen und Hinweise zur ergonomischen Ausstattung von Räumen und Arbeitsplätzen sowie zu Anforderungen an digitale Medien hinsichtlich Sicherheit und Gesundheit gegeben. Die Hinweise sollen Schulleitungen und Schulsachkostenträger bei der Frage nach einer angemessenen digitalen Ausstattung unterstützen und den in den Medienkonzepten der Schulen formulierten Bedarf an digitaler Infrastruktur, Hard- und Software konkretisieren.

Bei Arbeiten mit stationären digitalen Medien in Computerräumen oder an Computerarbeitsplätzen in Klassenzimmern sind diese als Bildschirmarbeitsplätze anzusehen und müssen die Anforderungen für Bildschirmarbeitsplätze nach Anhang 6 der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) erfüllen. Aber auch bei Arbeiten mit mobilen digitalen Medien müssen diese grundsätzlich den Anforderungen an Bildschirmarbeitsplätze genügen (DGUV Regel 102-601 „Branche Schule“).

Die Empfehlungen und Hinweise in den nachfolgenden Kapiteln, insbesondere zur Ausstattung der Räumlich-

keiten und der Arbeitsplätze, konzentrieren sich daher auf besondere Anforderungen, die sich speziell durch den Umgang mit digitalen Medien in Klassen- und Computerräumen ergeben. Sie ergänzen die grundlegenden Anforderungen und Vorschriften, die in Schulen einzuhalten sind.

Zudem soll nur der regelmäßige Einsatz von digitalen Medien betrachtet werden. Unter einem regelmäßigen Einsatz wird in dieser DGUV Information verstanden, wenn digitale Medien mehrmals in einer Woche und dabei länger als 10 Minuten im Unterricht eingesetzt werden. Kurzzeitige und seltene Einsätze werden nicht näher betrachtet.

Bei dem Einsatz von privaten Mobilgeräten, z. B. Smartphone, Tablet, Notebook, in der Schule (BYOD: bring your own device – das eigene Arbeitsmittel mitbringen) sind aus Sicherheits- und Gesundheitsschutzgründen auch Aspekte wie Nutzungsdauer oder Prüfpflichten zu beachten. Hinweise dazu finden sich an den entsprechenden Stellen in dieser DGUV Information. In jedem Fall sind die Überlegungen und Regelungen in das Medienkonzept der Schule aufzunehmen.

Themen wie Softwareergonomie und Gefährdungen im psychischen Bereich, z. B. durch Cyber-Mobbing, werden in dieser DGUV Information nicht behandelt.



Grundlagen und Informationen

- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) mit ihren Technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR)
- DGUV Regel 102-601 „Branche Schule“
- DGUV Information 211-040 „Einsatz mobiler Informations- und Kommunikationstechnologie an Arbeitsplätzen“
- DGUV Information 215-410 „Bildschirm- und Büroarbeitsplätze – Leitfaden für die Gestaltung“
- DIN 18040-1:2010-10 „Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen – Teil 1: Öffentlich zugängliche Gebäude“



Rahmenbedingungen

- besondere Anforderungen an Räumlichkeiten und Arbeitsplätze
- regelmäßiger Einsatz, z. B. mehrmals die Woche, länger als 10 Minuten
- Berücksichtigung von Barrierefreiheit

2 Räume und Arbeitsplätze

Bei der Einrichtung von Computer- und Klassenräumen sowie Arbeitsbereichen der Lehrkräfte in Vorbereitungs- räumen und deren Ausstattung mit digitalen Medien ist auf eine barrierefreie Gestaltung zu achten, um allen Personen die Zugänglichkeit und Benutzbarkeit zu ermöglichen. Dies bedeutet, dass alle am Schulleben Beteiligten die Schule und die entsprechenden Räume jederzeit ohne fremde Hilfe und besondere Erschwernis auffinden und nutzen können. Gegebenenfalls sind für bewegungseingeschränkte Schülerinnen und Schüler, Lehrkräfte und Dritte, die auf Rollstühle, Gehhilfen oder ähnliches angewiesen sind, Anpassungen in Bezug auf das Mobiliar, die Einrichtung und/oder Anordnung der Arbeitsmittel erforderlich. Bei der Ausstattung mit digitalen Medien ist im Vorfeld zu überlegen, ob die Geräte aufgrund von Beeinträchtigungen der Nutzerinnen und Nutzer besondere Anforderungen erfüllen müssen. So können z. B. Brailletastaturen oder Geräte mit der Möglichkeit der Sprach- ein- und -ausgabe die Nutzung für Menschen mit z. B. Sehbehinderung oder motorischen Einschränkungen erleichtern oder überhaupt erst ermöglichen. Kopfhörer mit angenehmem Tragekomfort begünstigen die akustische Aufnahme und verhindern die Störung der Mitlernenden. Auch die Überlegungen zum Betriebssystem und zu Programmen/Apps sollten von der Frage nach den nutzenden Personen und den sich daraus ergebenden Anforderungen geleitet sein.

Die folgenden Kapitel beschreiben besondere Anforderungen an die räumlichen Bedingungen, die die grundlegenden Anforderungen und Vorschriften in Schulen ergänzen und für Unterrichtsräume erforderlich sind, wenn regelmäßig mit digitalen Medien im Unterricht gearbeitet wird.

Zusätzlich zu den Anforderungen an eine geeignete Raumgestaltung und eine gute Akustik (siehe DGUV Regel 102-601 „Branche Schule“) erhöhen sich beim Arbeiten mit digitalen Medien die Anforderungen an die Beleuchtung, an das Mobiliar sowie an die Art und Ausführung der Stromversorgung und der Infrastruktur des Daten- netzwerks (LAN-Anschlüsse oder WLAN-Hotspots).

2.1 Besondere Anforderungen an die Beleuchtung

Voraussetzung für ermüdungsarmes Arbeiten in Vorbereitungs- bzw. Unterrichtsräumen sind ausreichend Tages- licht sowie bei Bildschirmarbeit eine Beleuchtungsstärke von 500 Lux (lx) an den Arbeitsplätzen. Für Menschen mit Seheinschränkungen haben sich höhere Beleuchtungs- stärken bewährt, zumal diese auch eine positive Wirkung auf die Leistungsfähigkeit und das Wohlbefinden haben können.

Störende Blendungen, z. B. durch Sonneneinstrahlung oder Reflexion von Sonneneinstrahlungen, sind zu vermeiden. Dafür empfiehlt sich ein außen anliegender Sonnenschutz, wie z. B. Jalousien, da dadurch auch gleichzeitig ein übermäßiger Wärmeeintrag durch Son- neneinstrahlung verhindert werden kann (siehe dazu auch DGUV Information 215-444 „Sonnenschutz im Büro“). Eine zusätzliche Innenverschattung gewährleistet blendungsfreie Arbeitsbedingungen für den Fall, dass die in der Regel Sonne-Wind-gesteuerten Jalousien bei Wind oder/und Frost nicht einsatzbereit sind. Die Blickrichtung am Arbeitsplatz auf z. B. den Bildschirm sollte möglichst parallel zu Fensterflächen geplant werden.



Abb. 1 Jalousie mit unterschiedlich einstellbaren Lamellen

Bei der künstlichen Beleuchtung ist zu beachten, dass diese ebenfalls möglichst gleichmäßig den Raum aufhellt. So muss im Umfeld der mit 500 lx beleuchteten Computearbeitsplätze eine mittlere Beleuchtungsstärke von mindestens 300 lx vorliegen. Empfehlenswert ist, den gesamten Raum mit 500 lx auszuleuchten, um eine flexible Anordnung von Arbeitsplätzen zu ermöglichen. Spiegelungen auf den Bildschirmen sind zu vermeiden. Bewährt hat sich eine indirekte Beleuchtung mit Direktlichtanteil. Die künstliche Beleuchtung muss einen Farbwiedergabeindex von mindestens $R_a = 80$ aufweisen. Dieser wird in der Regel auf der Verpackung des Leuchtmittels angegeben. Empfehlenswert sind neutralweiße Leuchtmittel (ca. 4000 Kelvin).

Die ausgewählten Arbeitsflächen sollten Reflexionsgrade im Bereich von 0,15 bis 0,75 sowie Glanzgrade von matt bis seidenmatt aufweisen. Für Raumbegrenzungsflächen (Wände, Decken, Böden) sind folgende Reflexionsgrade empfehlenswert:

Decke: 0,7 bis 0,9

Wände: 0,5 bis 0,8

Boden: 0,2 bis 0,4



Beleuchtung

- mindestens 500 lx und ausreichend Tageslicht
- gleichmäßige Verteilung im Raum
- Lichtschutzvorrichtungen an den Fenstern
- Sonnenschutz außen
- keine Reflexion auf Bildschirmoberflächen

2.2 Besondere Anforderungen an die Elektrosicherheit

Die Anforderungen an die Art und Ausführung der Stromanschlüsse zur Versorgung der Endgeräte können der DGUV Vorschrift 3 und 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ sowie verschiedenen VDE-Normen (insbesondere die Normenreihe DIN VDE 0100 „Errichten von Niederspannungsanlagen“, DIN VDE 0105-100:2015-10 „Betrieb von elektrischen Anlagen – Teil 100: Allgemeine Festlegungen“) entnommen werden. Darin werden Mindestanforderungen nach dem Stand der Technik dargelegt, z. B. Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (engl. RCD) bzw. kurz FI-Schutzschalter.

Nach DGUV Vorschrift 3 und 4 sind elektrische Anlagen und Betriebsmittel regelmäßig durch eine Elektrofachkraft oder unter deren Leitung und Aufsicht zu prüfen. Es hat sich bewährt, die ortsveränderlichen Betriebsmittel im Abstand von einem Jahr und die ortsfesten Betriebsmittel alle vier Jahre zu prüfen (DGUV Regel 102-601 „Branche Schule“).

Bereits bei der Planung sollten Schulleitung und Schulsachkostenträger gemeinsam sicherstellen, dass eine ausreichend bemessene Stromversorgung vorhanden ist, die mit der Entnahmelast korreliert.

Durch Ermüdung der Materialien, Stromschwankungen oder fehlerhafte Geräte kann es zu Überhitzung und Schmorbrand von z. B. WLAN-Routern oder Access-Points kommen. Schulen können das Risiko minimieren, indem Brandlasten aus der unmittelbaren Umgebung von elektrischen Geräten, die z. B. dauerhaft betrieben werden, entfernt werden. Es sollte im Zuge dessen ebenfalls geprüft werden, ob eine dauerhafte Energiezufuhr, z. B. auch nachts, am Wochenende und in den Ferien, überhaupt notwendig ist.

Bei der Nutzung von Mehrfachsteckdosenleisten ist darauf zu achten, dass die angegebene Leistung nicht überschritten wird. Deswegen ist die Kaskadenbildung von mehreren Mehrfachsteckdosenleisten zu vermeiden. Werden Strom durchflossene Steckdosen feucht oder läuft gar Wasser, beispielsweise durch das Verschütten von Getränken oder Malkastenwasserbechern, auf die unter Spannung stehende Teile, bedeutet das eine akute Stromschlag- oder Brandgefahr. Eine zentrale Abschalt-

möglichkeit in Medien-/Computerräumen, um alle Geräte auszuschalten, ist zu empfehlen.

Steckernetzteile zum Laden von Smartphones und Tablets sind, wenn sie nicht mehr verwendet werden, ausstecken.

Es ist darauf zu achten, dass Zuleitungen nicht durch Hitze, z. B. Heizkörper, oder andere Belastungen, z. B. Zug-, Quetsch- oder Scherbeanspruchungen durch Tisch- oder Stuhlbeine, beschädigt werden können.

Generell wird empfohlen, beim Kauf von Elektrogeräten und Mehrfachsteckdosen neben der CE-Kennzeichnung, die entsprechend der Ersten Produktsicherheitsverordnung verpflichtend ist, auch auf das Siegel „Geprüfte Sicherheit“ (GS-Zeichen) zu achten.



Abb. 2 Negatives Beispiel:
Kabel, die hinter Heizkörpern verstaut sind, werden (hohen) Temperaturschwankungen ausgesetzt und ihre Ummantelung kann dadurch spröde und rissig werden. Zudem stellen die Kabel Stolperfallen dar.



Positives Beispiel:
In Schultische integrierte Steckdosen schützen die Verkabelung und tragen zur Vermeidung von Stolperstellen bei. Hilfreich ist auch die Ergänzung einer USB-Ladeleiste oder eines LAN-Anschlusses.

Werden private Mobilgeräte in die Schule mitgenommen und unterrichtlich genutzt, so ist bezüglich der Prüfung von elektrischen Arbeitsmitteln Folgendes zu beachten:

- Für die Prüfung sind lediglich die Steckernetzteile relevant. Für Kleinspannungsgeräte (hier: Smartphone, Tablet, Notebook) genügt eine Sichtprüfung.
- Grundlage für die Prüfung elektrischer Betriebs- und Arbeitsmittel ist die DGUV Vorschrift 3 und 4.
- Da private Steckernetzteile, die schulisch genutzt werden, ebenfalls prüfpflichtig sind, wird von deren Nutzung dringend abgeraten. Die Prüfung der Steckernetzteile aller Schülerinnen und Schüler sowie der Lehrkräfte würde einen enormen Mehraufwand bedeuten und wäre zudem organisatorisch kaum zu bewältigen, da eine hohe Fluktuationsrate eine sichere Erfassung erschwert, z. B. durch Neuanschaffung, Tausch der Steckernetzteile.
- Schulen, die dennoch private Mobilgeräte nutzen, wird dringend empfohlen, das Laden von digitalen Medien mit privaten Steckernetzteilen zu untersagen und stattdessen je Klasse entweder einige Steckernetzteile oder, da deren Prüfung sehr aufwendig ist, USB-Ladestationen bereitzustellen. Diese werden dann im regelmäßigen Turnus mitgeprüft.
- Aus Sicherheitsgründen sollten nur Steckernetzteile mit GS-Zeichen angeschafft beziehungsweise genutzt werden.
- Lithium-Ionen-Akkus wie in Notebooks, Tablets und Powerbanks sind einer regelmäßigen Sichtprüfung zu unterziehen. Es besteht die Gefahr, dass diese durch z. B. Kurzschlüsse, Feuchtigkeit oder Fehlbedienung heiß werden, in Brand geraten oder explodieren. Ein erstes Anzeichen könnte z. B. eine Aufwölbung des Gehäuses sein.



Elektrosicherheit

Verkabelung

- Kabelschächte an Wand, Boden oder im Arbeitstisch
- keine Zug-, Hitze- oder Druckbelastung
- keine Kaskadenbildung von Mehrfachsteckdosenleisten
- Trennung der Steckernetzteile von der Stromversorgung nach Gebrauch

Arbeitsmittel mit Wärmeentwicklung (z. B. WLAN-Router und Access-Points, sowie Ladestationen, z. B. Tablet- oder Notebookwagen)

- Entfernung bzw. Vermeidung von Brandlasten im Umfeld
- Prüfung, ob dauerhafte Energiezufuhr notwendig ist, z. B. Wochenende, Ferien

Prüfung

- Sichtprüfung von Kleinspannungsgeräten, z. B. Smartphone, Tablet, Notebook, Powerbank
- Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Arbeitsmittel, z. B. Steckernetzteile, jährlich; ortsfeste elektrische Arbeitsmittel, z. B. fest verbaute USB-Ladeleisten, alle vier Jahre
- empfohlene jährliche Prüfung von Whiteboards
- empfohlene Hierarchie bei BYOD-Medienkonzepten: Nutzung/Bereitstellung von USB-Ladeleisten/USB-Hubs vor schuleigenen Steckernetzteilen vor privaten Steckernetzteilen
- Verwendung von Steckernetzteile mit GS-Zeichen

Auswirkungen auf Verkehrswege

Verkehrswege in Schulen, z. B. Klassenräume, Lerninseln, Gruppenräume, dürfen nicht durch Gegenstände verstellt beziehungsweise verengt sein. Daher sind durch den Schulsachkostenträger geeignete und ausreichende Aufbewahrungsmöglichkeiten, z. B. für Schultaschen, bereitzustellen. Die Schulleitung wiederum hat Regeln für ihre Nutzung aufzustellen.

Durch die Nutzung digitaler Medien, die mit Energie versorgt werden müssen, kommen noch weitere potenzielle Stolperfallen hinzu. „Kabelsalat“ – eine ungeordnete Ansammlung an Kabeln – ist zu vermeiden.

Stolperstellen und Leitungsbeschädigungen können wirksam vermieden werden, wenn den Schülerinnen und Schülern Tische mit integrierten Kabelkanälen und Leitungsauslässen in der Tischplatte zur Verfügung gestellt werden. Dadurch ergeben sich einerseits kurze Wege für die Stromversorgung und andererseits kann mittels LAN-Kabel eine Verbindung zum schuleigenen EDV-Netzwerk hergestellt werden.

Wird die Vermeidung von „Kabelsalat“ durch bauliche Gegebenheiten, z. B. vorgegebene Stromanschlussstellen, erschwert, stellen flache Fußboden-Kabelschächte eine Option dar, um das Risiko für Stolperunfälle zu minimieren.

Weitere Beispiele für gelungene Lösungen zur Vermeidung von „Kabelsalat“:

- Tablet-Transportboxen
- Tablet-Cubes
- Spinde mit Lademöglichkeit für Endgeräte der Schülerinnen und Schüler
- Mediensäulen
- Arbeitsinseln
- Computertische mit Kabelkanälen



Verkehrswege

- Freihalten von Verkehrswegen; Vermeidung von „Kabelsalat“
- Schaffung geeigneter Aufbewahrungsmöglichkeiten für z. B. Schultaschen, Tablets
- Bereitstellung von Lademöglichkeiten für mobile digitale Medien
- Anschaffung von Arbeitsinseln und/oder Computertischen/Arbeitsplätzen mit Kabelkanälen und in die Tischplatten integrierten Leitungsanschlüssen



Abb. 3 Tablet-Cubes für den unterrichtlichen Einsatz (Bild links) und Spinde mit Lademöglichkeiten für mobile Endgeräte der Schülerinnen und Schüler (Bild rechts)

2.3 Besondere Anforderungen an Platzbedarf und Möbel

Ein „klassischer“ Schultisch bzw. Arbeitsplatz ist nur begrenzt geeignet, wenn im Unterricht mit digitalen Medien gearbeitet wird. Die Arbeitsmittel Computer, Notebook oder Tablet erfordern zum einen zusätzlichen Platz, zum anderen individuelle Anpassungsmöglichkeiten. Dem muss bei der Bereitstellung und Auswahl der Möblierung Rechnung getragen werden.

Die Arbeit mit digitalen Medien bedingt oft starre Körperhaltungen: stark nach vorn gebeugte Kopfhaltung und abgewinkelte Handpositionen. Deshalb erfordert das Arbeiten mit digitalen Medien neben einem regelmäßigen Wechsel der Lehr- und Lernformen bzw. Tätigkeiten auch ergonomische Möbel und Arbeitsmittel.

2.3.1 Computerraum

Im Computerraum sind in der Regel stationäre Bildschirmarbeitsplätze eingerichtet. Folgende Anforderungen sind zu berücksichtigen:

- ausreichend Platz für Lehrkräfte sowie Schülerinnen und Schüler zur Verfügung stellen
 - Mindestbreite der Arbeitsplätze von 120 cm gewährleisten, sofern die Arbeitsplätze unmittelbar nebeneinander angeordnet sind
 - Verkehrswege mindestens 100 cm breit ausführen; das gilt für den Mittelgang und den Abstand zwischen den Tischreihen
 - ausreichend große Aufstellflächen für periphere Geräte wie z. B. Drucker vorsehen
 - Computer unter dem Tisch anbringen
- höhenverstellbare Stühle, die auch dynamisches Sitzen ermöglichen, und höhenverstellbare Einzeltische mit einer Tischtiefe von mindestens 80 cm zur Verfügung

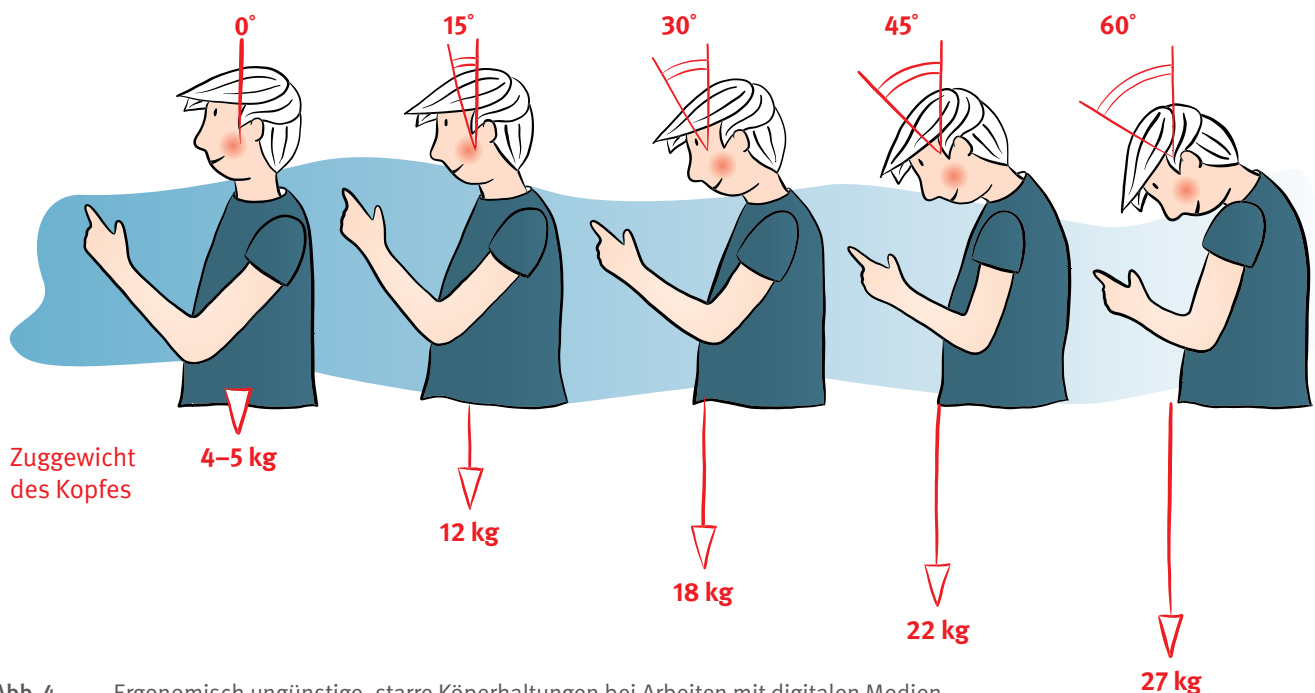


Abb. 4 Ergonomisch ungünstige, starre Körperhaltungen bei Arbeiten mit digitalen Medien. der Schülerinnen und Schüler (Bild rechts)

stellen. Bei Tischreihen mit Kabelkanalverbindung ist entweder eine einheitliche Tischplattenhöhe erforderlich oder die Kabelkanalverbindungen müssen von der höhenverstellbaren Tischplatte entkoppelt sein, da sonst Zug auf den Kabeln entsteht. Des Weiteren sollten zur Vermeidung von Zugbeanspruchungen die Tischunterteile zum Schutz gegen Auseinandergleiten untereinander verbunden werden.

- zum Auflegen der Hände vor der Tastatur eine Tiefe von 10–15 cm ermöglichen
- Bildschirme mit paralleler Blickrichtung zu Fenstern aufstellen (Reflexionen reduzieren)

Nur unter den genannten Voraussetzungen ist es möglich, an jedem Arbeitsplatz eine ergonomische Sitzhaltung zu gewährleisten. Selbstverständlich muss jede Schülerin und jeder Schüler sowie jede Lehrkraft die optimale Sitzposition kennen und das Mobiliar vor Beginn der Bildschirmarbeit individuell einstellen (Internetportal „Sichere Schule“).

In einigen Bundesländern gibt es Musterraumprogramme, die den genannten Platzbedarf bereits berücksichtigen. Bei einem Raum im Bestand ist unter Berücksichtigung der vorher genannten Anforderungen zu prüfen, ob die Lerngruppengröße angepasst werden muss.



Computerraum

- Tische mindestens 80 cm tief und mindestens 120 cm breit pro Nutzerin bzw. Nutzer
- Tische mit Kabelkanal
- möglichst höhenverstellbare Einzeltische (bei Einsatz von Tischreihen mit Kabelkanalverbindungen auf Entkopplung zu den Tischplatten achten)
- reflexionsarme Tischoberfläche
- Anordnung möglichst 90° zur Fensterfront
- höhenverstellbare Stühle, die dynamisches Sitzen ermöglichen, z. B. durch bewegliche Sitzflächen und Rückenlehnen



Abb. 5
Beispiel für Anordnung
von Arbeitsplätzen in
Computerräumen

2.3.2 Klassenraum

Grundsätzlich sind für die Arbeit mit digitalen Medien in einem Klassenraum die Arbeitsplatzmaße des Computerraums anzustreben. Leider ist dies in der Praxis aufgrund der gegebenen Raummaße und der meist kleineren Tische kaum umsetzbar. Bei der Unterrichtsplanung sollte daher auch berücksichtigt werden, ob durch den Einsatz digitaler Medien sowie weiterer Lehr- und Lernmaterialien zusätzlicher Platzbedarf entsteht. Eine sinnvolle Anordnung der Tische in Abhängigkeit von der Methodik kann gegebenenfalls eine größere Arbeitsfläche bieten. Bei Neuplanungen sind der zusätzliche Platzbedarf sowie die notwendige elektrotechnische Ausstattung (siehe Kapitel 2.2) bei der Verwendung von digitalen Medien zu berücksichtigen.

Insgesamt sollte die Lernzeit mit digitalen Medien nicht mehr als ein Drittel eines Unterrichtstages überschreiten. Daher kommt der Rhythmisierung des Unterrichts durch einen Wechsel von digitalen Arbeitsphasen mit anderen Unterrichtsformen und Methoden sowie Entspannungs- und Bewegungspausen eine besondere Bedeutung zu (Anregungen zu Ausgleichsübungen finden sich in Kapitel 5).



Klassenraum

- Arbeitsfläche angepasst an den Einsatz digitaler Medien sowie weiterer Lehr- und Lernmaterialien
- Tische mit Kabelkanal
- möglichst höhenverstellbare Einzeltische (bei Einsatz von Tischreihen mit Kabelkanalverbindungen keine Höhenverstellbarkeit)
- reflexionsarme Tischoberfläche
- Anordnung möglichst 90° zur Fensterfront
- höhenverstellbare Stühle, die dynamisches Sitzen ermöglichen, z. B. durch bewegliche Sitzflächen und Rückenlehnen
- Arbeiten mit digitalen Medien im Wechsel mit anderen Lernformen



Abb. 6

Beispiel für Arbeiten mit digitalen Medien in einem Klassenraum

2.3.3 Arbeitsplätze für Lehrkräfte

Die Arbeitsplätze für Lehrkräfte sollen ergonomisch gestaltet und individuell anpassbar sein, um sowohl das gesunde Arbeiten mit digitalen Medien als auch das Ablegen von Materialien und das Arbeiten im Stehen zu ermöglichen.

Für Arbeitsplätze im Vorbereitungs-, Lehrerzimmer oder im Unterrichtsraum sind bei regelmäßiger Tätigkeit mit digitalen Medien die Anforderungen an Bildschirmarbeitsplätze nach Anhang 6 der ArbStättV zu beachten.

Der Schulsachkostenträger ist hierbei für die sichere baulich-technische Ausstattung zuständig.

Der Arbeitstisch benötigt eine angemessene Arbeitsfläche, welche eine flexible Aufteilung der Arbeitsmittel ermöglicht. Ein Freiraum von mindestens 100 cm zur Wand oder anderen Begrenzungen ist erforderlich, um ausreichend freie Bewegungsfläche zu gewährleisten.

In der Praxis haben sich höhenverstellbare Tische für Lehrkräfte sowie Tische mit abschließbarem Schrank für Computer/Notebook, integrierten Kabelkanälen und Ablagebereichen bewährt.



Arbeitsplätze für Lehrkräfte

- höhenverstellbare Tische 80 cm tief und 160 cm breit oder mindestens 120 cm breit, wenn andere Ablagemöglichkeiten vorhanden sind
- reflexionsarme Tischoberfläche
- Anordnung möglichst 90° zur Fensterfront
- höhenverstellbare Stühle, die dynamisches Sitzen ermöglichen und Armlehnen besitzen
- stabile und flexible Vorlagenhalter, um unnötige und unbequeme Augen- sowie Kopfbewegungen zu reduzieren
- Verdrehung der Wirbelsäule, besonders der Halswirbelsäule vermeiden



Abb. 7
Lehrkräfte-Arbeitsplatz
im Klassenraum

2.4 Serverraum

Für die baulich-technische Ausstattung und Instandhaltung der Serverräume ist der Schulsachkostenträger zuständig. In erster Linie sind die Herstellerproduktvorgaben für die Server einzuhalten, wobei das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik für Serverräume eine Temperatur von 20 bis 22 °C und eine relative Luftfeuchte von 40 % empfiehlt. Eine zu hohe Luftfeuchte und große Temperaturschwankungen können zu Schäden am Server führen (vergleiche Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik: IT-Grundschutz-Kataloge – G 0.2 Ungünstige klimatische Bedingungen).

Daher ist eine Temperaturregelung oder -überwachung, z. B. durch sogenannte Temperaturwächter, zu empfehlen, sofern keine Schutzschaltung vor Überhitzung eingebaut ist. Serverräume sind von Brandlasten, z. B. Papier, Kartonagen, Möbel, frei zu halten.

Wenn ehemals anders genutzte Räume zu Serverräumen umfunktioniert werden, ist für die Raumnutzungsänderung, z. B. Schultoiletten oder Archive, seitens des Schulsachkostenträgers eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen.

In der Gefährdungsbeurteilung ist festzulegen, wer für welche Tätigkeiten Zutrittsberechtigt ist, welche Serverteile und -bereiche für medientechnische Supportaufgaben freigegeben sind und welche nur durch eine Elektrofachkraft für Installations- und Wartungsaufgaben betreten werden dürfen beziehungsweise zugänglich sind. Darüber hinaus muss ein Prüfintervall festgelegt werden, das sich einerseits an den Herstellerangaben orientiert und andererseits an den gesetzlichen Vorgaben und Empfehlungen, z. B. mindestens alle vier Jahre für ortsfeste elektrische Anlagen.

Die Schulleitung hat dafür zu sorgen, dass der Serverraum nur durch Befugte betreten wird. Lehrkräfte, die in der Schule medientechnische Supportaufgaben übernehmen, sind jährlich durch die Schulleitung hinsichtlich der Sicherheit im Serverraum, z. B. bezüglich des Abstellens von Brandlasten, zu unterweisen.

Durch die Nutzung von unterbrechungsfreien Stromversorgungsanlagen (USV-Anlagen) kann die Stromversorgung bei Stromunterbrechungen aufrechterhalten werden. Eine regelmäßige Wartung nach Herstellerangaben ist unerlässlich, um für Störfälle gerüstet zu sein. Schäden an USV-Anlagen, z. B. Aufwölbung der Akkus, sowie am Server sind durch regelmäßige Begehungen frühzeitig zu erkennen, um mögliche Gefahren grundsätzlich rechtzeitig zu beseitigen.

Im Brandschutzkonzept sind zudem weitere Anforderungen an die Ausgestaltung der Türen, Wände, Feuerlöscher oder an Brandmeldeanlagen festzulegen.

! Serverraum
Umgebungsbedingungen • Vermeidung von Brandlasten • Temperatur und Luftfeuchtigkeit im Serverraum nach Herstellerangabe (falls nicht gegeben oder nicht vorhanden: empfohlene Raumtemperatur 20 bis 22 °C; relative Luftfeuchte 40 %) • Empfehlung: Installation eines Temperaturwächters bei fehlender Schutzschaltung vor Überhitzung und Alarmierung bei Temperaturschwankungen
Akkus in USV-Anlagen (unterbrechungsfreie Stromversorgung) • sofortige fachgerechte Entsorgung von aufgewölbten/beschädigten Akkus
Organisation von Sicherheit und Gesundheit • Gefährdungsbeurteilung bei Raumnutzungsänderung • klare Festlegung von Zuständigkeiten des inneren und äußeren Schulbereichs • Unterweisung der befugten Personen • gegebenenfalls Qualifizierung von Lehrkräften

3 Digitale Medien

Beim Einsatz schuleigener und gegebenenfalls privater digitaler Medien müssen grundsätzlich die Anforderungen an stationäre Bildschirmarbeitsplätze erfüllt werden. Für einen längeren und häufigeren Einsatz von mobilen digitalen Medien sollen externe Eingabemittel (Tastatur, Maus) verwendet werden. Bei der Positionierung der Geräte sollen trotz der möglichen Mobilität geeignete Ablage- und Sitzmöglichkeiten gewählt werden, um Arme und Rücken zu entlasten. Durch den Wechsel von Arbeitsmitteln und Methoden sowie die Durchführung regelmäßiger (Bewegungs-)Pausen kann zusätzlich einseitigen Körperhaltungen entgegengewirkt werden.

3.1 Stationäre Computer

Stationäre Computer, z. B. Tower oder Desktop, sind mit separatem Bildschirm sowie separater Tastatur und Maus ausgestattet. Auch Notebooks bieten über externe Anschlüsse eine vergleichbare Nutzung.

Bildschirm

Der Bildschirm muss höhenverstellbar, frei und leicht neigbar sowie drehbar sein, um ein ergonomisches Arbeiten zu ermöglichen. Die Größe des Bildschirms (Bildschirmdiagonale) ist vom Sehabstand zum Bildschirm abhängig. Ein Sehabstand von 50 cm sollte nicht unter-

schritten werden. Bewährt haben sich Bildschirmdiagonalen, bei denen ein DIN A4-Blatt 1:1 dargestellt werden kann.

Die Bildschirmoberfläche muss frei von störenden Reflexionen und Blendungen sein, da diese bei Arbeiten eine erhöhte Aufmerksamkeit erfordern, um die dargestellten Zeichen trotzdem erkennen zu können. Dadurch kann es zu erhöhter Beanspruchung der Augen und psychischer Ermüdung kommen. Deshalb sollte eine matte bzw. entspiegelte Oberfläche gewählt werden. Eng damit verbunden sind eine möglichst hohe Auflösung und kontrastreiche sowie flimmerfreie Darstellung.

Tastatur

Die externe Tastatur sollte über eine geringe Bauhöhe und Neigung verfügen, um eine ergonomisch günstige Handhaltung zu ermöglichen. Im nicht höhenverstellten Zustand soll die Neigung zwischen 0° und 12° und im höhenverstellten Zustand (Tastaturfüße ausgeklappt) bei maximal 15° liegen. Des Weiteren müssen Tastaturen eine reflexionsarme Oberfläche besitzen, am besten mit hellen Tasten und dunkler Beschriftung (Positivdarstellung). Die Tasten sollen leicht und gut bedienbar sein und eine sichere Rückmeldung der Betätigung (haptisches Feedback) geben. Die Funktionstasten und Funktionsblöcke sollen sich deutlich von den übrigen Tasten abheben.



Abb. 8 Störende Spiegelungen und Reflexionen

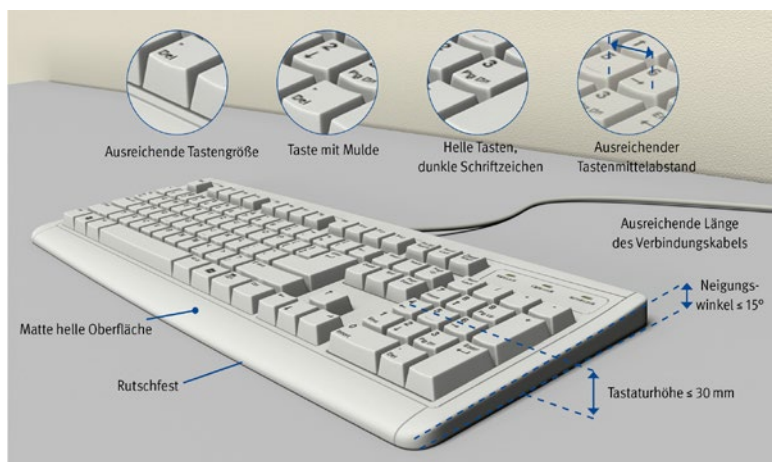


Abb. 9 Anforderung an Tastaturen

Maus

Die Maus sollte grundsätzlich an die Handgröße der nutzenden Personen angepasst und leicht bedienbar sein. Sogenannte „Minimäuse“ sind, insbesondere für eine längere Nutzung, ungeeignet. Wenn die Maus nicht mit jeder Hand gleichermaßen bedienbar ist, sollten Mäuse für Links- und Rechtshänder zur Verfügung stehen oder über die Systemsoftware entsprechend umgestellt werden.

**Computer****Bildschirm**

- keine störenden Reflexionen und Spiegelungen
- hohe Auflösung
- kontrastreiche und flimmerfreie Darstellung

Tastatur

- dunkle Beschriftung auf heller, matter Oberfläche
- Tasten gut und leicht bedienbar

Maus

- passend zur Handgröße
- keine „Minimäuse“

3.2 Notebook

Bei längerem Arbeiten mit dem Notebook empfiehlt sich der Anschluss von Bildschirm, Tastatur und Maus (siehe Kapitel 3.1).

Display

Bei Notebooks sollte die Größe des integrierten Displays 10 Zoll nicht unterschreiten; bei längeren Arbeiten haben sich Displays von 15 Zoll und größer bewährt. Die Displayoberfläche sollte möglichst matt und reflexionsarm sein (Anti-Glare-Display). Die weit verbreiteten glänzenden Displays (Glossy-Screens) können aufgrund von Reflexionen und Blendungen zu Störungen und Ermüdungserscheinungen führen.

Tastatur

Im Wesentlichen gelten für die interne Tastatur eines Notebooks die gleichen Anforderungen wie für eine externe Tastatur. Die Oberfläche sollte matt und reflexionsarm und die Tasten sollten leicht bedienbar und gut voneinander zu unterscheiden sein.

Touchpad

Längeres Arbeiten mit einem Touchpad ist ergonomisch ungünstig. Daher ist die Verwendung einer externen Maus grundsätzlich vorzuziehen (siehe Kapitel 3.1).

3.3 Tablet

Es empfiehlt es sich, Tablets mit Aufstellhilfen einzusetzen, da eine aufrechte Sitzposition einer Überlastung des Nackens vorbeugt.

Display

Die Displays von Tablets sollten eine Größe von 10 Zoll nicht unterschreiten. Ansonsten gelten im Wesentlichen die gleichen Anforderungen wie für Notebooks (siehe Kapitel 3.2).

Tastatur

Für Tablets gibt es anschließbare externe Tastaturen, die mit der internen Tastatur eines Notebooks vergleichbar sind. Daher gelten im Wesentlichen auch hier die gleichen Anforderungen wie für eine externe Tastatur (siehe Kapitel 3.1). Die Oberfläche sollte matt und reflexionsarm und die Tasten sollten leicht bedienbar und gut voneinander zu unterscheiden sein.



Notebook und Tablet

Display

- Größe mindestens 10 Zoll
- keine störenden Reflexionen und Spiegelungen
- Aufstellhilfe bei Tablet

Tastatur

- matte, reflexionsarme Oberfläche
- Tasten gut und leicht bedienbar

Touchpad (Notebook)

- externe Maus verwenden (keine „Minimäuse“)



Abb. 10 Tablets mit Aufstellhilfe

3.4 Smartphone

Die Displaygröße von Smartphones liegt in der Regel unter 10 Zoll. Daher sind Smartphones im Unterricht höchstens für kürzere Recherchearbeiten und die Erstellung kurzer Filmsequenzen geeignet, nicht jedoch für längeres Lesen und Texteingaben. Grundsätzlich sollte eine durchgehende Arbeitsdauer am Smartphone von fünf Minuten nicht überschritten werden (DGUV Regel 102-601 „Branche Schule“).

3.5 Beamer

Die Auflösung eines Beamers sollte mindestens bei 1280 x 720 Pixel liegen bei einem Seitenverhältnis von 16:9. Der potenzielle Lichtstrom, aus dem sich die Helligkeit ergibt, sollte mindestens 3500 ANSI-Lumen betragen. Generell gilt, je größer der Raum ist, desto mehr Lumen sind angebracht. Um eine Sichtbeeinträchtigung durch Sonneneinstrahlung zu vermeiden, sollten Verschattungsmöglichkeiten im Raum vorhanden sein. Die Lautstärke des Lüfters sollte unter 30 Dezibel liegen. Es empfiehlt sich, einen Beamer mit einer kurzen Nachlaufzeit zu wählen, um die Lampe nach dem Ausschalten möglichst schnell abzukühlen.

3.6 Interaktives Whiteboard

Bei einem interaktiven Whiteboard werden Impulse durch einen Stift oder Finger in computerunterstützte Befehle umgesetzt, diese werden an einen (integrierten) Computer weitergeleitet und die Darstellung über einen Beamer auf die Präsentationsfläche projiziert.

Die Anforderungen an interaktive Whiteboards orientieren sich an den Vorgaben für Bildschirmarbeitsplätze. Das

bedeutet, dass die Oberfläche blendfrei und die Darstellung der Zeichen mit einer hohen Auflösung und Kontrastreich erfolgen muss. Diese Anforderungen werden in der Regel durch die Hersteller erfüllt. Grundsätzlich sollte ein interaktives Whiteboard auch handschriftliche Bearbeitung ermöglichen, daher höhenverstellbar sein und von jedem Platz im (Klassen-)Raum eine gute Sicht gewährleisten. Die Größe der Präsentationsfläche ergibt sich aus der Größe des Raumes. Einsatz und Standort von interaktiven Whiteboards orientieren sich an der Zielsetzung des schulischen Medienkonzeptes und sind abhängig von den örtlichen Gegebenheiten. So ist zum Beispiel im Vorfeld zu klären, ob ein interaktives Whiteboard die klassische Kreidetafel ersetzen oder ergänzen soll. Es bietet sich an, die unterschiedlichen Systeme vor der Anschaffung zu testen; viele Hersteller halten dieses Angebot vor.

Seitens des Schulsachkostenträgers ist zu beachten, dass interaktive Whiteboards – wie herkömmliche Schultafeln auch – eine sichere Wandbefestigung bzw. Standsicherheit aufweisen müssen. In Anlehnung an die Schultafeln sind interaktive Whiteboards regelmäßig zu prüfen (vgl. DGUV Information 202-021 „Sichere Schultafeln“). Empfohlen wird eine jährliche Prüfung.



Abb. 11 Interaktives Whiteboard

3.7 Großformatiger Bildschirm

Auch bei großformatigen Bildschirmen mit Touch-Funktionalität und integriertem Rechner ist darauf zu achten, dass die Anforderungen an Blendfreiheit, Auflösung und Kontrast erfüllt werden. Die Bildschirme haben den Vorteil, dass sie schnell einsatzbereit sind und eine hohe Leuchtkraft besitzen. Da sie nicht über einen Lüfter verfügen, stellt sich auch nicht der Frage nach der Betriebslautstärke. Wie bei einem interaktiven Whiteboard sind der Einsatz, die Größe des Bildschirms und der Standort eines großformatigen Bildschirms abhängig von der schulischen Medienplanung und den konkreten Räumlichkeiten vor Ort. Damit Lehrkräfte sowie Schülerinnen und Schüler gemeinsam an dem Bildschirm arbeiten können, ist ein höhenverstellbares System empfehlenswert.

3.8 Dokumentenkamera

Bei der Nutzung einer Dokumentenkamera werden Objekte gescannt und über einen Projektor in vergrößerter Form auf die jeweilige Projektionsfläche übertragen. Je nach Zielsetzung kann die Kamera mit einem Computer, Beamer, Whiteboard, Bildschirm oder auch Mikroskop verbunden werden, um unterschiedliche, auch nicht transparente Medien und Objekte darzustellen. Eine hohe Auflösung, ein optischer Zoom und eine schwenkbare Halterung für den Kamerakopf sind hilfreich, um die darzustellenden Objekte beziehungsweise Materialien detailliert und von allen Seiten veranschaulichen zu können. Die Software muss an die verwendeten Betriebssysteme angepasst sein und die Kamera sollte über USB- und HDMI-Anschlüsse verfügen, um eine flexible Nutzung zu ermöglichen.



Digitale Präsentationsmedien

- sichere Wand- oder Deckenbefestigung beziehungsweise Standsicherheit
- ausreichende Bildgröße
- höhenverstellbare Präsentationsfläche
- Möglichkeit der handschriftlichen Bearbeitung
- zentraler Standort im Raum
- bei mehreren Präsentationsflächen, z. B. Tafel und Bildschirm, sinnvolle Anordnung berücksichtigen
- einfache Bedienbarkeit
- geringer Zeitaufwand für die Nutzung
- selbsterklärende Software
- Qualifizierung und regelmäßige Fortbildung der Nutzerinnen und Nutzer

4 Unterweisung

In den vorangegangenen Kapiteln wurden Gefährdungen für Sicherheit und Gesundheit beschrieben und Maßnahmen empfohlen. Sich daraus ableitende Inhalte für die Unterweisung zum sicheren und gesunden Einsatz digitaler Medien in der Schule werden nun zusammengefasst.

Die Schule kann dabei über den schulbezogenen Präventionsauftrag hinaus wichtige gesundheitsförderliche Impulse und Anregungen für die Nutzung digitaler Medien auch außerhalb der Schule und im späteren Berufsleben geben.

Zeitpunkt der Unterweisung

Die Unterweisungen von Beschäftigten müssen mindestens jährlich, von Schülerinnen und Schülern halbjährlich erfolgen. Zeitpunkt und Anlässe für Unterweisungen sind:

- vor Aufnahme einer Tätigkeit, z. B. neue Mitarbeitende, Lehrkräfte im Vorbereitungsdienst, neue Schülerinnen und Schüler
- bei Veränderungen im Arbeitsbereich
- bei Einführung neuer Arbeitsmittel und -verfahren – hier digitale Medien im Unterricht

Hinzu kommen anlassbezogene Unterweisungen, wenn kritische Vorfälle oder Unfälle eingetreten sind.

Zuständigkeiten und Inhalte

Der Schulhoheitsträger ist für Unterweisungen zuständig, die für einen sicheren Unterrichts- und Schulbetrieb und im Rahmen der Aufsicht erforderlich sind (vgl. DGUV Regel 102-601 „Branche Schule“).

Der Schulsachkostenträger muss dafür sorgen, dass seine Beschäftigten sowie die Schülerinnen und Schüler über Sicherheit und Gesundheit hinsichtlich des Gebäudes, der Ausstattung und Einrichtung unterwiesen werden.



Zuständigkeiten der Unterweisung

Schulsachkostenträger

Der Schulsachkostenträger unterweist seine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie die Schülerinnen und Schüler über sich aus dem Einsatz digitaler Medien und neuer Arbeitsmittel im Unterricht ergebenden Gefahren. In der Praxis hat es sich bewährt, dass der Schulsachkostenträger die Schulleitung unterweist, die diese Inhalte an das Kollegium multipliziert. Die Lehrkräfte wiederum unterweisen die Schülerinnen und Schüler.

Schulleitung

Die Schulleitung unterweist zudem die Lehrkräfte über die sichere Handhabung im Unterricht, Methodenwechsel, Ausgleichsübungen sowie Medienkompetenz.

Gemäß dieser getrennten Zuständigkeit unterscheiden sich schwerpunktmäßig auch die Zielgruppen und Inhalte, die durch den Schulsachkostenträger beziehungsweise die Schulleitungen im Rahmen der Unterweisung angesprochen werden sollen (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1 Unterweisung zum Einsatz digitaler Medien in der Schule

Gefährdung	Verantwortlichkeit		Unterweisungsinhalte/Maßnahmen
	ST	SL	
elektrische Gefährdung	x	x	- nur geprüfte Mehrfachsteckdosenleisten, Geräte, Ladekabel verwenden - Empfehlung: Ladeverbot für private Geräte in der Schule aussprechen; gegebenenfalls geprüfte USB-Lademöglichkeiten durch die Schule zur Verfügung stellen
Brandgefahr	x	x	- Kaskadenbildung von Mehrfachsteckdosenleisten vermeiden - im Serverraum kein Material lagern (Brandlasten!) - Steckernetzteile nach Gebrauch abziehen - Sichtprüfung von Lithium-Ionen-Akkus
Stolpergefahr	x	x	- Leitungen nicht über Verkehrswege legen - Kabelkanäle nutzen - Schultaschen nicht auf Verkehrswegen abstellen, sondern z. B. im Regal lagern
ungünstige Lichtverhältnisse, Blendung	x	(x)	- Blendschutzvorrichtungen nutzen - Tische 90° zur Fensterfront aufstellen
fehlerhafte Bedienung	x	x	- Bedienung der Präsentationsmedien erläutern - Fort- und Weiterbildung zu „digitalen Kompetenzen“ anbieten (vgl. KMK-Strategie „Bildung in der digitalen Welt“)
ungünstige Körperhaltung	(x)	x	- Möbel größenangepasst einstellen (Höhe und Bildschirmabstand, vgl. Kapitel 2.3) - Bildschirm direkt in Blickrichtung der Nutzerinnen und Nutzer aufstellen (Blickrichtung nicht verdreht) - Hilfsmittel nutzen, z. B. Aufstellhilfe für Tablets - Informationen über eine ergonomische Arbeitshaltung weitergeben - Dynamisches Sitzen vermitteln - Ausgleichübungen (vgl. Kapitel 5) vermitteln
psychische Belastung durch mediale Reizüberflutung		x	- Zeitbegrenzungen einführen - Pausen bzw. Wechsel der Lernmethoden einplanen (Rhythmisierung des Unterrichts) - Ausgleichsübungen (vgl. Kapitel 5) vermitteln - Medienkompetenz vermitteln
Ermüdung der Augen		X	- Zeitbegrenzungen einführen - Pausen bzw. Wechsel der Lernmethoden einplanen - Entspannungsübungen (vgl. Kapitel 5) vermitteln

ST- Schulsachkostenträger SL-Schulleitung

Die erforderlichen Unterweisungsinhalte ergeben sich aus der Gefährdungsbeurteilung. Eine Trennung nach Zielgruppen ist nicht immer möglich, da sowohl der Schulsachkostenträger als auch der Schulhoheitsträger beziehungsweise die Schulleitung in der Verantwortung sind und sich Zuständigkeitsbereiche wechselseitig bedingen. Ein Beispiel ist die Gefährdung durch ungünstige Körperhaltung: Der Schulsachkostenträger unterweist über die Einstellung der Möbel; die Schulleitung unterweist die Lehrkräfte, die Anpassung der Möbel vorzunehmen beziehungsweise vornehmen zu lassen sowie Ausgleichsübungen im Unterricht durchzuführen. Die Lehrkräfte wiederum geben die Informationen an die Schülerinnen und Schüler im Unterricht weiter.

Sicherheit und gesundes Arbeiten gelingen nur durch eine transparente Kommunikation und ein abgestimmtes und koordiniertes Miteinander von Schulsachkostenträger und Schulhoheitsträger.

Dokumentation

Unterweisungen sind nach § 4 (1) DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“ zu dokumentieren, z. B. im Unterweisungs- oder Klassen- bzw. Kursbuch.

5 Ausgleichsübungen

Eine Rhythmisierung des Unterrichts durch den Wechsel von Lernformen mit und ohne digitale Medien, die Anleitung zu dynamischem Sitzen sowie die Berücksichtigung von Erholungs- und Bewegungspausen kann helfen, einseitigen Belastungen vorzubeugen und gleichzeitig die Konzentrationsfähigkeit wiederherzustellen.

Stehen alternative Sitzmöbel zur Verfügung oder besteht die Möglichkeit, an einem Steharbeitsplatz zu arbeiten, dient dies ebenfalls dem Belastungsausgleich.

Im Folgenden sind Übungen aufgeführt, die zur Entspannung und Entlastung insbesondere von Rumpf, Händen und Augen geeignet sind. Werden die Übungen bei geöffneten Fenstern durchgeführt (wenn keine technische Lüftung vorhanden ist), trägt die frische Luft zur Entspannung und Entlastung bei.

Es bietet sich an, auch Ideen der Schülerinnen und Schüler aufzugreifen und gemeinsame Bewegungspausen in den Schulalltag zu integrieren.



Rumpf

Kirschen pflücken

Im Stand Arme weit nach oben strecken, Blick zur Decke. Die Finger greifen so weit wie möglich nach oben. Dabei versuchen, auf Zehenspitzen zu stehen.

Variation:

Während der Übung die Augen schließen.



Baum

Im Stand die gestreckten Arme über dem Kopf zusammenführen, die Handflächen liegen aneinander. Die Schultern nach unten ziehen. Den Oberkörper sanft nach rechts und links neigen wie ein Baum im Wind. Hüfte und Beine sind über die Füße wie ein Baum fest verwurzelt.



Windrad

Im Stand die Handflächen auf die Schultern legen, die Ellbogen zeigen nach vorn. Die gebeugten Arme einige Male von vorn nach hinten und von hinten nach vorn kreisen. Die Ellbogen berühren sich möglichst vor dem Körper. Die Schulterblätter werden eng zusammengeführt.



Kutscher

Im Sitzen die Unterarme auf den Oberschenkeln abstützen, die Beine sind hüftbreit geöffnet, die Füße stehen fest auf dem Boden. Den Oberkörper nach vorn beugen, so dass eine angenehme Dehnung der Rückenmuskulatur spürbar ist.



Variation:

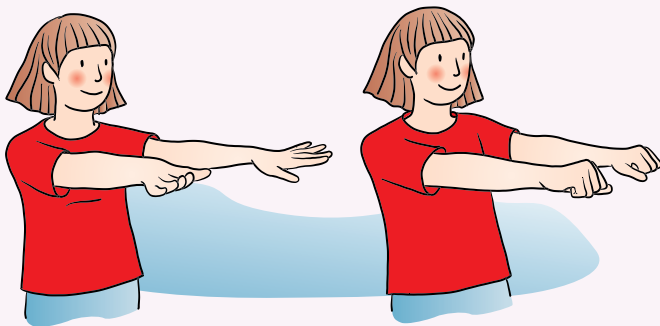
Wie oben, den Oberkörper auf den Oberschenkeln ablegen und die Arme entspannt hängen lassen. Dabei tief ein- und ausatmen.



Hände

Faust

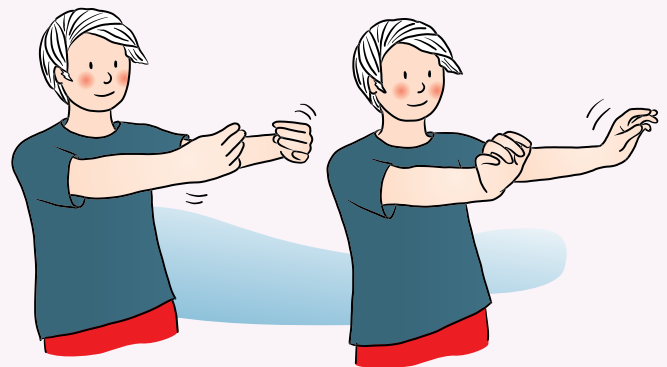
Die gestreckten Arme vor den Körper halten, die Finger sind gestreckt und gespreizt. Die Hände kraftvoll und dynamisch zu Fäusten ballen und wieder strecken.



Tipp Pärchen-Spiel: Eine Person führt jeweils die Gegenbewegung aus. Als Variation können auch andere Bewegungen ausgedacht werden, die als „Spiegelbild“ vorgemacht bzw. nachgeahmt werden. Die gleiche Übung ist auch zur Entspannung der Füße und Zehen sehr wirksam.

Dirigent

Die gestreckten Arme vor den Körper halten, die Hände erst nach innen und dann nach außen kreisen. Die Ellbogen bleiben gestreckt.



Tipp Pärchen-Spiel: Eine Person dirigiert und gibt diese oder andere Bewegungen vor, die eine andere Person oder auch die ganze Klasse nachahmen.

Cheerleader

Die gestreckten Arme neben dem Körper hängen lassen und die Hände kräftig ausschütteln. Anschließend Arme nach oben führen und weiterschütteln. Auf Ansage „Schneller“, „Langsamer“ oder „Stopp“ kann die Dynamik variiert werden.



Tipp: Die Bewegung kann verstärkt werden, wenn auch die Beine einschließlich der Füße einbezogen werden.

Augen

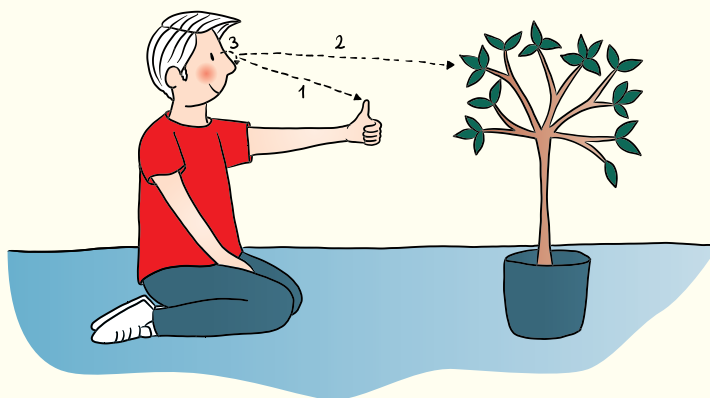
Höhle

Im Stehen oder Sitzen die Handinnenflächen mit schnellen Bewegungen aneinander reiben, bis sie warm sind. Die Augen schließen und die warmen Hände leicht gewölbt über die Augen legen.



Fokus

Im Stehen oder Sitzen mit ausgestrecktem Arm und hochgehaltenem Daumen erst den Daumnagel, dann einen entfernteren Gegenstand, dann die Nasenspitze, dann wieder den Gegenstand und zum Schluss wieder den Daumnagel mit den Augen fixieren.



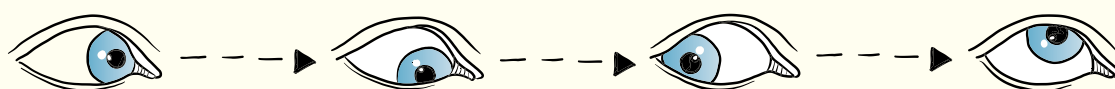
Blinzeln

Locker blinzeln, damit die Augen feucht bleiben. Auch herzhaftes Gähnen unterstützt einen Tränenfilm auf den Augen.



Uhrzeiger

Im Stehen oder Sitzen mit geöffneten oder geschlossenen Augen eine Uhr vorstellen und die Zeigerbewegungen im und entgegen des Uhrzeigersinns mit den Augen verfolgen.



Variation: Nach Vorgabe auf bestimmte Ziffern schauen

6 Literatur

Gesetze und Verordnungen

- Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG
- Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV
- Erste Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Verordnung über elektrische Betriebsmittel – 1. ProdSV)
- Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV

DGUV Vorschriften- und Regelwerk

- DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“
- DGUV Vorschrift 3 und 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“
- DGUV Regel 102-601 „Branche Schule“
- DGUV Information 202-021 „Sichere Schultafeln“
- DGUV Information 211-040 „Einsatz mobiler Informations- und Kommunikationstechnologie an Arbeitsplätzen“
- DGUV Information 215-410 „Bildschirm- und Büroarbeitsplätze – Leitfaden für die Gestaltung“
- DGUV Information 215-444 „Sonnenschutz im Büro“

Normen

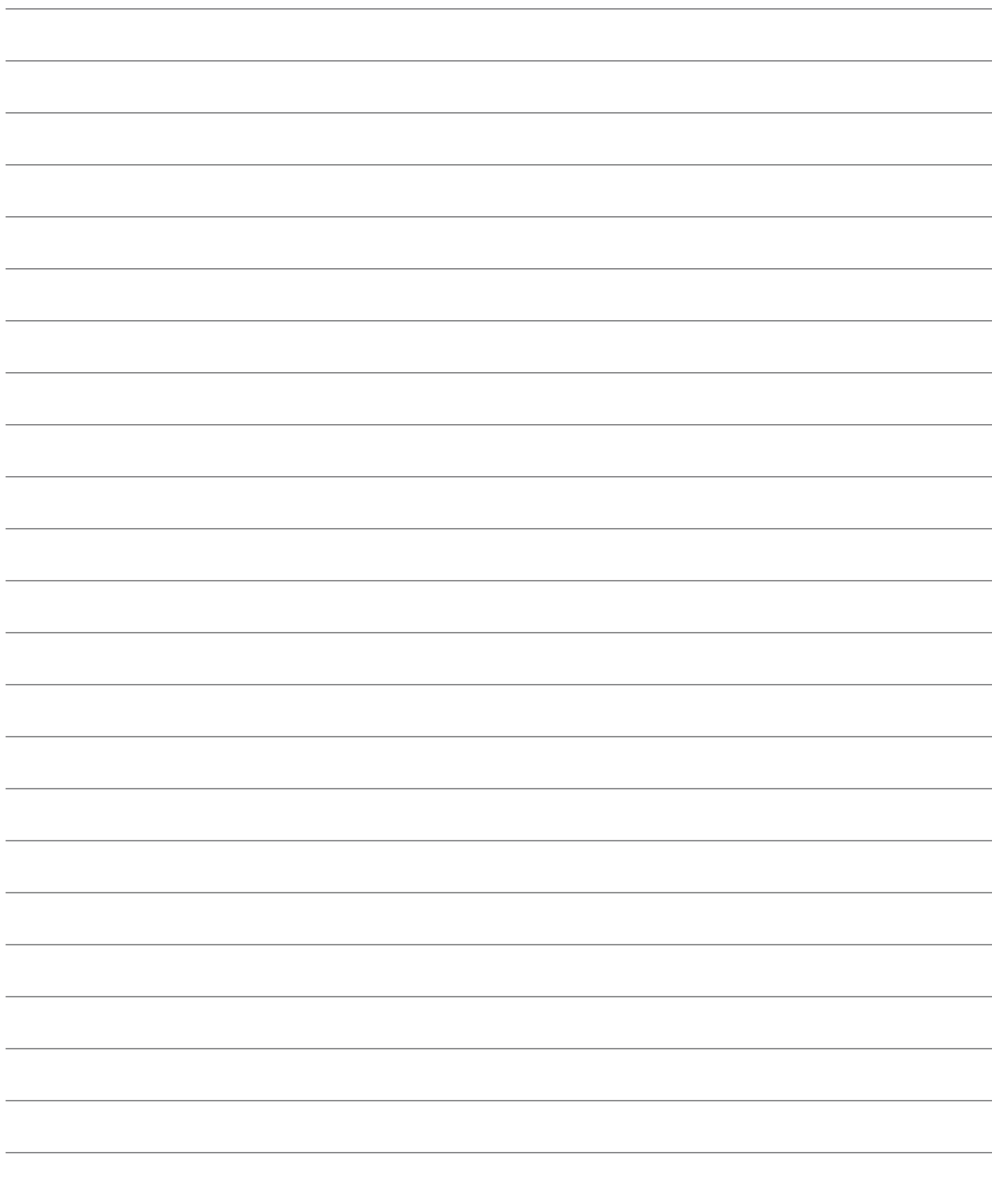
- DIN 18040-1:2010-01 „Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen – Teil 1: Öffentlich zugängliche Gebäude“
- DIN VDE 0100 ff „Errichten von Niederspannungsanlagen“
- DIN VDE 0105-100:2015-10 „Betrieb von elektrischen Anlagen – Teil 100: Allgemeine Festlegungen“

Weitere Literatur

- Kultusministerkonferenz: „Strategie der Kultusministerkonferenz – Bildung in der digitalen Welt“. Berlin, 2016
- Verwaltungsvereinbarung „DigitalPakt Schule 2019 bis 2024“ vom 16.05.2019. Bundesministerium für Bildung und Forschung; BAnz AT 14.06.2019 B2
- Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik: IT-Grundschutz-Kataloge – G 0.2 Ungünstige klimatische Bedingungen (https://download.gsb.bund.de/BSI/ITGSK/IT-Grundschutz-Kataloge_2016_EL15_DE.pdf, Abruf: 22.06.2020; Seite 446)
- Portal „Sichere Schule“, <https://www.sichere-schule.de/lernraumunterrichtsraum/lernraum-unterrichtsraum/moblierung>

Notizen

[illegible]



**Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)**

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de