

GUV-SI 8009 (bisher GUV 20.48)

GUV-Informationen



## Sicher und fit am PC in der Schule

Mindestanforderungen an Bildschirmarbeitsplätze  
in Fachräumen für Informatik



Gesetzliche  
Unfallversicherung

**Herausgeber**

Bundesverband der Unfallkassen, Fockensteinstraße 1, 81539 München  
[www.unfallkassen.de](http://www.unfallkassen.de)

© 2002

Alle Rechte vorbehalten

Printed in Germany

Ausgabe Juni 2002

Autoren:

Dr. C.-D. Ahnert/Sekretariat der Kultusministerkonferenz – Berliner Büro  
Sachgebiet „Bau und Einrichtung“ der „Fachgruppe Bildungswesen“ des BUK

Fotos: Dr. C.-D. Ahnert, M. Weichselbaum

Gestaltung und Titelfoto: eigenart, Wiesbaden

Bestell-Nr. GUV-SI 8009, zu beziehen vom zuständigen Unfallversicherungsträger,  
siehe vorletzte Umschlagseite.

# Einleitung



Initiativen des Bundes und der Länder zum Einsatz elektronischer Medien in Schulen führen zur intensiveren Nutzung des Computers im Unterricht.

Wohlbefinden und Gesundheit können bei der Nutzung der EDV mit unzureichend gestaltetem Arbeitsumfeld erheblich beeinträchtigt bzw. nachhaltig geschädigt werden.

Gesundheitsschäden treten in der Regel nicht sofort auf, sondern machen sich oft erst später bemerkbar, wenn die Schulzeit längst vorbei ist.

Das belegen Erkrankungen wie Sehnen-scheidenentzündungen, Nacken- und Kopfschmerzen an PC-Arbeitsplätzen der Erwachsenen. Deshalb ist es notwendig, sich auch im Schulbereich mit der ergonomischen Gestaltung von Bildschirm-arbeitsplätzen zu befassen.

# Anforderungen an den Fachraum für Informatik

- Lage des Raumes** Bei der Auswahl des Raumes ist darauf zu achten, dass er möglichst an der nordseitigen Fensterfront liegt. Räume in Süd-lage weisen eine zu starke Sonneneinstrahlung auf und sind deshalb für den Rechnereinsatz auf Grund der ungünstigeren Beleuchtungsverhältnisse weniger geeignet.
- Größe des Raumes** Neben den Bildschirmarbeitsplätzen für Schüler und Lehrer sind ausreichend Flächen für Verkehrswege innerhalb des Raumes einschließlich der Aufstellflächen für periphere Geräte (Drucker, Scanner u. a.) vorzusehen.
- Belichtung/Lüftung** Die Forderung nach natürlicher Belichtung und Lüftung gilt für alle Unterrichtsräume. Die Notwendigkeit regelmäßiger und intensiver Lüftung wird durch die Wärmeabgabe der Rechner noch erhöht. Die Möblierung darf den Zugang zu den Lüftungs-flügeln der Fenster nicht erschweren.
- Blendschutz** Blendung und Spiegelung, auch bei nordseitigen Räumen, lassen sich durch das Anbringen von Lichtschutzeinrichtungen, wie z. B. Filterrollos, Jalousien mit möglichst vertikalen Lamellen oder hellen Vorhängen, vermeiden.
- Einbruchssicherheit** Aufwendige Einbruchssicherungen an den Fenstern können bei einer Lage des PC-Unterrichtsraumes in den oberen Geschossen entfallen.



## Stolperstellen

Kabel und Zuführungen dürfen nicht zu Stolperstellen werden. Deshalb ist bei der Elektroinstallation (nur durch Elektrofachkräfte) und der Einrichtung der Räume auf Boden- bzw. Wandkanäle oder Deckenverteilungen zu achten. Tischverteiler haben auf dem Fußboden nichts zu suchen. Diese Sicherheitsanforderungen gelten insbesondere auch für Verkabelungen von Laptops.

# Anforderungen an die Bildschirmarbeitsplätze

**Ergonomie** Sowohl bei der Einrichtung der Bildschirmarbeitsplätze als auch bei der Beschaffung der technischen Geräte sind ergonomische Aspekte zu beachten.

**Bildschirm** Bildschirm oder Monitor sollen flimmerfrei sein. Diese Anforderung wird bei einer Bildwiederholfrequenz ab 70 Hz erfüllt. Darauf sind vor allem ältere Geräte zu überprüfen. Moderne Bildschirme weisen eine entspiegelte Bildschirmoberfläche auf. Die Bildschirmgröße sollte mindestens 17 Zoll betragen. Bei PC-Anwendungen, die größere Monitore erfordern, ist dementsprechend mehr Platz- und Raumbedarf zu berücksichtigen. Flachbildschirme benötigen eine geringere Tischtiefe, jedoch erschwert ihr begrenzter seitlicher Blickwinkel den Blick von zwei Schülern auf einen Bildschirm.

**Tastatur** Bei der Auswahl der Tastatur sollte man darauf achten, dass diese ein geneigtes und leicht bedienbares Tastaturfeld hat.

**Maus** Entsprechend der aktuellen Software sollten die Computerarbeitsplätze mit Maus und dem dazugehörigen Mauspad ausgestattet werden.

**Mobiliar** Die richtige Auswahl von Tischen und Stühlen ist von großer Bedeutung, denn die Körpergrößen von Schülern, die Bildschirmarbeitsplätze nutzen, können stark differieren. Eine falsche Körperhaltung ist ermüdend und gesundheitsschädigend. Generell ist darauf zu achten, dass das Mobiliar robust und verschleißfest und mit wenigen Handgriffen einstellbar ist.



**Tische** Die Tische sollen mindestens 80 cm (besser sind 90 cm) tief sein. Die Beinfreiheit darf nicht eingeschränkt sein. Bei einer unveränderbaren Tischhöhe werden 72 cm ab der Sekundarstufe und 64 cm in der Primarstufe empfohlen. Unterschiedliche Körpergrößen werden mit dem höhenverstellbaren Stuhl und gegebenenfalls mit einer Fußbank ausgeglichen.

## **Stühle**

Stühle in EDV-Räumen sollten in der Sitzhöhe von 38–50 cm verstellbar sein sowie eine Rückenlehne mit höhenverstellbarer Lendenwirbelstütze besitzen.

## **Fußstütze**

Bei nicht höhenverstellbaren Tischen orientiert sich die richtige Einstellung der Sitzhöhe am rechten Winkel zwischen Ober- und Unterarm. Sollten dann die Beine den Boden nicht mehr erreichen, sind für kleine Schülerinnen und Schüler Fußstützen notwendig. Unter diesen Voraussetzungen ist es möglich, an jedem Arbeitsplatz und für jeden Schüler eine optimale und ergonomische Sitzhaltung zu gewährleisten. Jeder Schüler muss über seine optimale Sitzposition Bescheid wissen und sie vor Beginn der Bildschirmarbeit selbst einstellen.

## **Blickrichtung/ Blickhöhe**

Bei der Einrichtung der EDV-Arbeitsplätze ist die ergonomisch beste Variante, wenn die Blickrichtung zum Bildschirm parallel zur Fensterfront verläuft. Das reduziert die Direktblendung durch die Fenster und Spiegelungen der Fensterfront auf der Bildschirmoberfläche erheblich. Werden aus pädagogischen Gründen andere Arbeitsplatzanordnungen gewählt, ist der Blendschutz sicherzustellen. Die Oberkante des Bildschirms sollte unter Augenhöhe sein. Der Monitor darf deshalb nicht auf das Rechnergrundgerät gestellt werden.



## **Beleuchtung**

Neben den Spiegelungen über Fenster liegt eine weitere Ursache für Blendungen im Beleuchtungssystem des Rechnerraumes. In vielen Räumen, die zuvor für andere Zwecke genutzt wurden, ist das Beleuchtungssystem schon installiert und eine Neugestaltung ist nicht in jedem Falle sofort realisierbar. Bei Neueinrichtungen ist eine gleichmäßige und blendungsfreie Deckenbeleuchtung (z. B. Spiegelrasterleuchten) anzustreben, um

bei Bedarf Veränderungen an der Arbeitsplatzanordnung vornehmen zu können.

## **Lärm**

Bei der Auswahl der Rechner und der peripheren Geräte ist auf geräuscharme Modelle zu achten.

## **Sitzreihenabstand**

Der Abstand zwischen den einzelnen Sitzreihen sollte mindestens 100 cm, besser 120 cm betragen, damit die Schüler am Arbeitsplatz eine ausreichende Bewegungsfläche haben und der Lehrer zwischen den Reihen die einzelnen Arbeitsplätze erreichen kann.

# Anforderungen aus pädagogisch-didaktischer Sicht

**Unterrichtssituation** Rechnerarbeitsplätze in Schulen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer ergonomischen Anforderungen von denen in der Wirtschaft und Industrie dadurch, dass das Unterrichtsgeschehen von jedem Rechnerarbeitsplatz aus jederzeit verfolgbar sein muss und die Rechnerarbeit in das Unterrichtsgeschehen eingegliedert ist. Das gilt sinngemäß auch für den mobilen Laptop-Einsatz.

**Sicht zur Tafel** In vielen Informatikräumen ist zu beobachten, dass die Schüler aufstehen oder sich verrenken müssen, um den Lehrer oder die Tafel sehen zu können, weil die Bildschirme auf dem Rechnergrundgerät stehen. Der zu hoch aufgestellte Bildschirm zwingt außerdem kleinere Schüler, den Kopf in den Nacken zu legen, um den oberen Bildschirmbereich erfassen zu können. Dadurch treten erhebliche Belastungen im Nacken- und Schulterbereich auf, die zu Kopfschmerzen und Rückenschmerzen führen können.

**Richtig sitzen** Eine wichtige pädagogische Aufgabe besteht darin, den Schülern nicht nur den richtigen Umgang mit dem Rechner und der Software, sondern auch mit Tisch und Stuhl beizubringen und auf eine richtige Sitzhaltung (dynamisches Sitzen) hinzuwirken. Das prägt das Verhalten der Schüler für das „Rechnerleben“ zu Hause und im späteren Beruf.

**Ausgleichsübungen** Für die ergonomische Einrichtung des Bildschirmarbeitsplatzes, das Erlernen des dynamischen Sitzens und für Ausgleichsgymnastik steht heute eine breite Palette von Lernprogrammen zur Verfügung. Durch ihre zum Teil lustige Art sprechen sie Kinder und Jugendliche besonders an. Auch das Erlernen der Fertigkeit, mit zehn Fingern schreiben zu können, dient der Entlastung des Schulter-Armbereiches.

Wechselnde Belastungen der Muskulatur durch „dynamisches Sitzen“ beugen körperlichen Beschwerden vor. Darum sollte man während der Arbeit am Rechner immer wieder die Sitzhaltung verändern.

# PC-Unterrichtsräume: worauf achten?

## Der Unterrichtsraum

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>Lage</b>        | Raum möglichst auf der Nordseite auswählen.   |
| <b>Blendschutz</b> | Sonnenschutzeinrichtungen vorzugsweise außen anbringen, Lichtschutzeinrichtungen vorsehen, Leuchtenbänder parallel zur Fensterfront anordnen, anzustreben sind Spiegelrasterleuchten. |
| <b>Lüftung</b>     | Fenster müssen zu Lüftungszwecken geöffnet werden können.   |
| <b>Sicherheit</b>  | Stolperstellen, z. B. durch Kabel, ausschließen, Erdgeschosslage möglichst vermeiden.   |

## Der Bildschirmarbeitsplatz

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Rechnergrundgerät</b> | Lüfter arbeiten geräuscharm.  |
| <b>Bildschirm</b>        | Monitor ist flimmerfrei (Bildwiederholfrequenz ab 70 Hz), Bildschirm steht direkt in Blickrichtung des Nutzers, Abstand zum Bildschirm beträgt ca. eine Armlänge (45–70 cm), Oberkante des Bildschirms sollte unter Augenhöhe sein, Blickrichtung zum Bildschirm sollte parallel zur Fensterfront sein. |
| <b>Tastatur</b>          | Tastatur ist neigbar und leicht bedienbar, Maus und Mauspad sind vorhanden.   |
| <b>Stuhl</b>             | Stuhl ist leicht einstellbar, Sitzhöhenverstellung von 38–50 cm ist möglich, Rückenlehne besitzt eine Lendenwirbelstütze, Stuhl ist kippstabil.   |
| <b>Tisch</b>             | Tischhöhe beträgt 72 cm, in der Grundschule 64 cm, Tischtiefe beträgt mindestens 80 cm, Tisch ist kippstabil, ausreichende Beinfreiheit unter dem Tisch ist gewährleistet.  |
| <b>Blendfreiheit</b>     | Arbeitsplätze sind möglichst nicht unmittelbar unter Leuchtenbändern angeordnet.  |
| <b>Sitzreihenabstand</b> | Sitzreihenabstand beträgt mindestens 100 cm.  |

## Der pädagogisch-didaktische Aspekt

- Erlernen einer ergonomischen Arbeitshaltung,
- Erlernen des dynamischen Sitzens,
- Erlernen geeigneter Ausgleichsübungen.

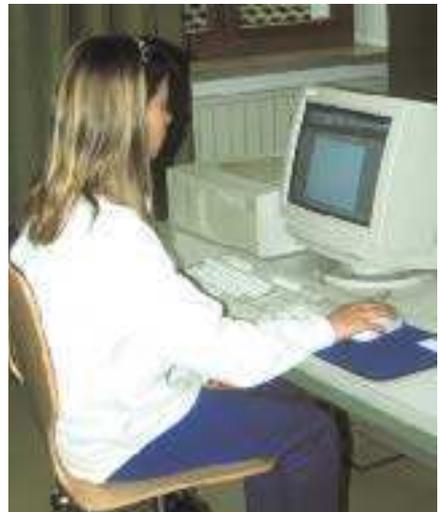
## Dynamisches Sitzen

Wechselnde Belastung der Muskulatur durch „dynamisches Sitzen“ beugt körperlichen Beschwerden vor.

Darum sollte man während der Arbeit am Rechner immer wieder die Sitzhaltung verändern: leicht zurückgelehnt – aufrecht – leicht vorgebeugt.

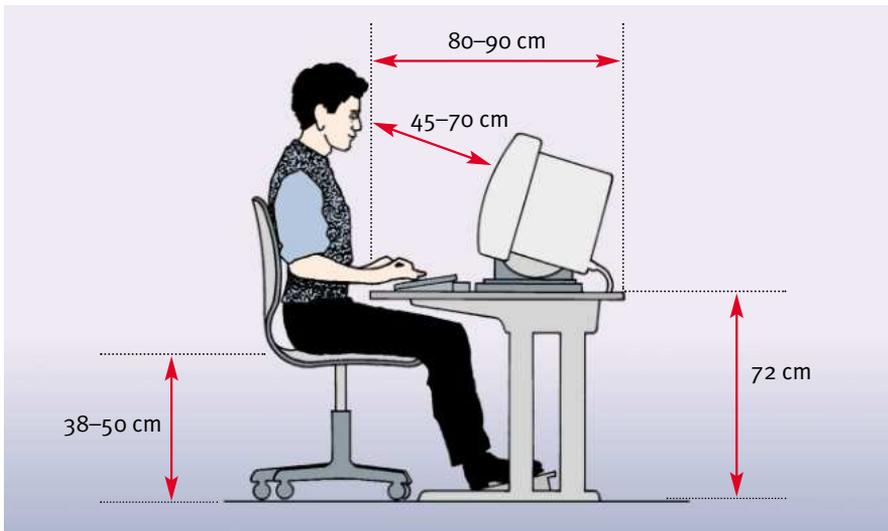


leicht zurückgelehnt



aufrecht

## Referenzmodell für eine ergonomische Sitzhaltung



Stuhl- und Tischhöhe sind an die Körpergröße anzupassen. Bei nicht höhenverstellbaren Tischen orientiert sich die richtige Einstellung der Sitzhöhe am rechten Winkel zwischen Ober- und Unterarm. Sollten dann die Beine den Boden nicht mehr erreichen, sind insbesondere für kleine Schülerinnen und Schüler Fußstützen notwendig.

### Literaturhinweis:

- (1) Scholz, Manfred, Fachraum für informationstechnischen Unterricht, Handreichung zu Bau und Ausstattung an allgemeinbildenden Schulen, ZNWB 1989,
- (2) Dr. Carola Kästner, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin „Sicher und fit am PC“ in „Pluspunkt“ 4/95,
- (3) Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit an Bildschirmgeräten. BildscharbV BMA 1999,
- (4) Sichere und gesundheitsgerechte Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen, GUV-I 8566 (bisher GUV 50.12), 2001