

Bildschirmarbeit, Smartphones, Tablets und Augen -

ein Infoservice
von demokratie-online.info

(Links im Anhang. Alle Auskünfte sind sorgfältig recherchiert aber ohne Gewähr und mit Vorbehalt. Fehler können nicht ausgeschlossen werden. Bitte recherchieren Sie auch selbst und fragen Ärzte und Fachleute, vor allem wenn Sie schon Beschwerden mit den Augen haben. Ein Link führt zu einer Infobroschüre über Bildschirmarbeit in der Produktion, die mit zusätzlichen Belastungen verbunden sein kann).

Zusammenfassung: es ist vor allem einseitige und dauerhafte Belastung des Körpers und der Augen sowie die Dosis an Strahlung des Bildschirmlichtes, die das Gift macht. Sowohl UV-Licht Ultraviolett als auch IR Infrarotlicht kann Augen schaden, wobei Bildschirm- und Büroarbeiter, genauso Smartphone-User, eher von UV-nahen Bereichen (Blauanteilen) betroffen sind als vom wärmeren IR.

Bildschirmarbeiter/innen wird inzwischen u. a. eine „Steh-Sitz-Lösung“ empfohlen, außerdem Bewegung zwischendurch. Die Augen sollen sich ebenfalls immer mal wieder durch Fernsicht, Blinzeln und Abdecken, wenn möglich auch „Mischarbeit“, durch Augen weniger belastende Tätigkeiten erholen können. Es gibt entsprechende Gesetze und Verordnungen, die Arbeitsplatzergonomie und Pausen regeln; allerdings sind konkrete Vorgaben natürlich nicht möglich. Und wie weit das alles durchsetzbar ist, steht auch auf einem anderen Blatt.

Wichtig ist also: a) Körper- und Kopfhaltung, beeinflusst durch Tisch, Stuhl, teilweise auch durch Sehfehler oder Darstellungsfehler am Bildschirm selbst wie z. B. Reflexe, Verwischungen, Flimmern. b) Bildschirmtyp c) Beleuchtung des Raumes und Abstimmung zwischen Bildschirmeinstellungen, Raumbeleuchtung und Tageszeit d) Sehhilfen wenn nötig, das können auch spezielle Sehhilfen sein, wenn normale nicht ausreichen e) f) ausreichend lüften und trinken.

ARTE brachte 2017 die Dokumentation „Generation kurzsichtig“, die zwar etwas plakativ von einer *Epidemie* sprach, aber wertvolle Informationen gab, die für Bildschirmarbeiter- und Arbeiterinnen allgemein wichtig sind.

„Untersuchungen haben gezeigt, dass Tageslicht für die Entwicklung des Sehsinns von entscheidender Bedeutung ist. „

fasste die ARD eine Erkenntnis zusammen. U. a. berichtete auch Focus Online, warnte

„Lesen, Schreiben und Computerarbeit schadet den Augen.“

und empfahl den Outdoor-Lifestyle. Grund dafür ist nicht nur das Tageslicht, sondern auch der Wechsel zwischen Nah- und Fernsicht. In Taiwan beispielsweise reagierte man mit Verlängerung der Pausen, besserer Ausleuchtung der Klassenzimmer und Verlegung eines Teils des Unterrichtes ins Freie. In Deutschland gibt es ein ähnliches Konzept, das aber nicht nur aus gesundheitlichen Gründen entwickelt wurde: das Konzept der *bewegten Schule*.

BILDSCHIRMARBEITER/INNEN ...

1. Öfters in die Ferne schauen, möglichst aus dem Fenster. Zwischen nah und fern wechseln. Empfohlen wird außerdem das „Palmieren“ der Augen, also das Abdecken beider Augen mit den Händen für einige Sekunden, eventuell eine Minute.

2. Das Starren auf den Bildschirm verringert den Lidschlag und kann zum trockenen Auge führen, weil die Oberfläche zu wenig Tränenflüssigkeit bekommt. Zwischendurch blinzeln, lüften, trinken empfiehlt ein Artikel auf t-online.de (übernommen von der dpa Deutschen Presse-Agentur). Wichtig ist dieser Tränenfilm auch für die Sauerstoffzufuhr der Hornhaut, siehe Artikel über trockene Augen vom Berufsverband der Augenärzte Deutschlands DOG.

Einfluss auf Augenoberfläche und Tränenfilm haben neben Bildschirmarbeit und Lidschlag Rauchen und Passivrauchen, Luftzug, Heizungsluft, Klimaanlage, eventuelle Unverträglichkeiten von Kosmetik oder Kontaktlinsen, Nebenwirkungen von Medikamenten, ebenso bestimmte Krankheiten. Merkmale von Störungen sind z. B. Brennen, Rötungen, Fremdkörpergefühl, Kratzen, Lichtempfindlichkeit, Schleimabsonderung, „Gefühl des Tränens“, müde Augen ...

2 a). Der AOK-Gesundheitsmanager rät außerdem, zwischendurch mal zu gähnen, weil das für Entspannung der Gesichtsmuskeln und Sauerstoffzufuhr sorgt. Wissenschaftler der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz erforschten, wie Augen „atmen“. Besonders die Netzhaut, die Licht und Farben wahrnimmt, habe einen hohen Sauerstoffbedarf. Und: „(...) üblicherweise bezieht unser Körper den Sauerstoff über das Blutgefäßsystem“, erklärt der unter 2. genannte Artikel der DOG den Zusammenhang von Atmung und Blutkreislauf.

Durchblutung ist darüber hinaus wichtig für den Sehnerv (siehe Info von Augenärzten zu verschiedenen Glaukom-Arten, d. h. Erkrankungen des Sehnervs. Beispiel: Artikel der Klinik für Augenheilkunde der Universität Münster. Erklärt wird darin, dass ein gut durchbluteter Sehnerv erhöhten Augendruck eher tolerieren kann als einer mit unzureichender Durchblutung.

Hinweis: zu den Risiken für Glaukom (Grünen Star) und Netzhautablösungen gehört hohe Kurzsichtigkeit. Weitsichtigkeit oder eine fortgeschrittene Linsentrübung (Grauer Star) kann ein Engwinkelglaukom hervorrufen.

Die DKV beschreibt den Zusammenhang zwischen Sauerstoffzufuhr und Durchblutung am Beispiel Rauchen: weil Raucher CO Kohlenmonoxid aufnehmen und CO sich leichter mit den roten Blutkörperchen verbindet als CO₂ Sauerstoff, wird zu wenig Sauerstoff ins Gewebe transportiert. Die Universitäts-Augenklinik Bonn nennt Rauchen einen „gesicherten Risikofaktor“ für AMD (altersbedingte Makuladegeneration). Es gibt außerdem einen Zusammenhang mit Blutdruck und AMD.

Diese Netzhauterkrankung betrifft die Stelle des schärfsten Sehens, an der sich die meisten licht- und farbempfindlichen Zellen befinden. Die Makula wird auch „Gelber Fleck“ genannt: sie enthält gelbliche Farbstoffe, zwei der vielen Carotinoide, die UV-Licht filtern und außerdem Antioxidantien sind. Lutein ist beispielsweise in den Blüten der Gewürztagetes enthalten, und Zeaxanthin u. a. im Mais; beide sind in Grünkohl, Petersilie und natürlich Karotten enthalten. Ob man zusätzlicher Dauerbelastung durch Nährstoffzufuhr vorbeugen kann und wie viel der Gelbe Fleck aushält, ist fraglich.

Die natürliche Linse und der Glaskörper im Auge filtern ebenfalls, eine Fähigkeit, die nach einer OP wegen Grauem

Star und Einsatz von Kunstlinsen verloren gehen kann. Oder allgemein als Alterserscheinung.

AMD wird später also nochmal Thema wenn es um das Licht, vor allem Blaulichtanteile der Bildschirme geht. Schließlich sind auch Bildschirme Lampen: Lichtquellen, die Strahlung erzeugen.

GESETZLICHES UND DETAILS ZUR ERGONOMIE

Die DGUV (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung) informiert mit verschiedenen PDF-Broschüren über Bildschirmarbeit (dguv.de, siehe Verlinkungen hier im Artikel), Arbeitsschutzgesetz ArbSchG, die Bildschirmarbeitsverordnung, eine Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge. Arbeitsmedizinische Untersuchung, Bildschirmbrillen und wenn nötig „spezielle Sehhilfen“, ergonomische Gestaltung des Arbeitsplatzes usw. Es gibt ein Gesetz, dass Bildschirmarbeit von Pausen oder nicht die Augen belastenden Tätigkeiten unterbrochen werden soll.

Bei einem Sehtest während einer arbeitsmedizinischen Untersuchung wird die Sehschärfe auch mit Korrektur gemessen, die Stellung der Augen, das zentrale Gesichtsfeld bei unbewegtem Kopf und gerade gerichteten Augen (AMD-Test); außerdem der Farbensinn. Wie wichtig beidäugiges Sehen am PC-Bildschirm ist, dazu gibt es unter Fachleuten verschiedene Aussagen siehe DGUV-Broschüre verglichen mit dem Artikel des Ärzteblattes. Auf jeden Fall ist einäugiges Arbeiten am Bildschirm möglich. Doch werden Sehfehler eventuell von Augen und in Folge durch veränderte Körperhaltungen auf ungesunde Weise ausgeglichen.

KÖRPERHALTUNG UND BILDSCHIRMARBEIT:

Büro- und Bildschirmarbeit belastet auch den Nacken und Rücken durch die einseitige, unbewegliche Haltung.

3. Der unten verlinkte Artikel der Techniker Krankenkasse führt zu weiteren Artikeln über Vorbeugung durch ergonomische Ausstattung des Arbeitsplatzes, zum Beispiel sollten Tisch- und Stuhlhöhe zur Körpergröße passen und der Monitor 45 bis 80cm von den Augen entfernt sein.

Wenn nötig, kann in bestimmten Fällen beim Arbeitgeber oder direktem Vorgesetzten eine Überlastungsanzeige abgegeben werden, das ist ein schriftlicher Hinweis, siehe Artikel ver.di Bildung + Beratung. Bitte genauer nachlesen, wann ein solcher Hinweis sinnvoll ist. Ob er nur Situationen betrifft wie Gefährdung Pflegebedürftiger durch übermüdetes Personal und vergleichbare Situationen, oder ob eine Überlastungsanzeige Arbeitnehmer auch vor Schadensersatzansprüchen und Kündigungen schützen kann, wenn die geforderten Leistungen wegen der Arbeitsbedingungen nicht gebracht werden konnten.

LICHT, BLAULICHT UND ROTLICHT, SONNENLICHT, FARBEN, MONITORE
...

Dass Tageslicht für Augen besonders gut sein soll, ist natürlich nichts Neues. Es ist durch die Atmosphäre gefiltertes Licht und kann deshalb unterschiedliche Farbtöne haben. Vor intensivem Sonnenschein schützt man sich fast instinktiv, vorbeugen sollte man auch dann, wenn zusätzlich Wasseroberflächen oder Schneemassen das Licht reflektieren, und in Höhen, in denen die Luft dünner wird.

Gewarnt wird vor allem vor UV-Licht. Das ist kurzwelliges, ultraviolettes Licht, das auch die zahlreichen Bildschirmarbeiter und Smartphone-Benutzer betrifft. Anders das langwellige Infrarotlicht, das andere Extrem, Stichwort Infrarotheizung. Tatsächlich warnt das Bundesamt für Strahlenschutz aber auch vor den kurzwelligen Anteilen des Infrarotlichtes IR-A (>3700 K Grenze 780 nm siehe Wikipedia-Artikel), die nicht von der Körperoberfläche oder der Hornhaut des Auges absorbiert werden. Sie erreichen auch die Netzhaut. Durch IR-A kann ein so genannter „Glasbläserstar“ entstehen, d. h. eine Linsentrübung. Infrarotstrahlung ist laut BfS „Hauptbestandteil des auf die Erdoberfläche treffenden Sonnenspektrums“. Gewarnt wird außerdem vor der Kombination mit UV-Licht zum Bräunen.

Infrarotschnittstellen im IT/TK-Bereich wurden zunehmend von Bluetooth abgelöst.

UV-LICHT ist der „energiereichste Teil der optischen

Strahlung" siehe u. a. Infos des BfS

UV-A: Wellenlänge in Nanometer 400 - 315 nm (schließt sich direkt an den sichtbaren Bereich an)

UV-B: Wellenlänge 315 - 280 nm

UV-C: Wellenlänge 280 - 100 nm (grenzt an den Bereich der ionisierenden Strahlung. Dazu gehören Röntgen- und Gammastrahlen, Alpha-, Beta- und Neutronenstrahlen. Und: „radioaktive Stoffe senden ionisierende Strahlung aus.“

Achtung: im Handel gibt es Ionisatoren zum Reinigen der Luft, siehe dazu der Artikel von chemie.de. Die Wirkung wird teilweise bestätigt, doch würden auch Ozon, freie Radikale, chemische Abbauprodukte entstehen, und innerhalb der Geräte gäbe es UV-Strahlung.

Hinweis siehe Artikel puchner.de Fotografie: sichtbares Licht geht von etwa 380 nm Blau-Violett bis 780 nm Rot, < 380 = UV und > 780 = IR. Reines Blau: 400 nm, Grün 540 nm, Gelb 590 nm.

So viel zur LICHTFARBE. „Lux“ ist die LICHTSTÄRKE, sonniger Tag 100000 lx, Raumbeleuchtung 500 - 100 lx, sternklare Nacht 0,001 lx.

Das Verhältnis der Farbanteile Rot, Grün, Blau ergibt die FARBTEMPERATUR in K Kelvin. Mehr dazu weiter unten.

Wichtig: je kurzwelliger die Strahlung, desto energiereicher und schädlicher ist sie. Aber: diese Anteile des Sonnenlichtes werden von der Erdatmosphäre gefiltert, UV-C schon in den oberen Schichten. UV-B kommt abhängig vom Zustand der Ozonschicht durch, wird nie vollständig gefiltert. UV-A erreicht weit gehend ungehindert die Erde. Die Stärke der UV-Strahlung ist darüber hinaus abhängig von der Position auf der Erde (Standort und Höhe) und von der Jahreszeit.

Künstlich erzeugte UV-Strahlung würde sich laut BfS von der Wirkung her nicht von natürlicher UV-Strahlung unterscheiden. In beiden Fällen können „akute und chronische Schädigungen der Augen und der Haut“ entstehen.

Ergänzungen der Uni Hohenheim: Neonröhren erzeugen ein blau-ultraviolettes Licht. Blau beginnt etwa ab einer Wellenlänge

von 500 nm (Nanometer).

s. o. und heise.de: bläuliches Weiß wirkt heller als gelbliches Weiß. Damit Smartphone-Displays heller und die Farben deutlicher wirken, haben sie höhere Blauanteile.

Der unten verlinkte Artikel der Stuttgarter Zeitung erklärt Farbtemperaturen am Beispiel Fotografie. Gemessen wird in Kelvin. Kelvin erhitzte ein Stück Eisen im Holzfeuer, das sich von Orange nach Weiß zu Blau verfärbte, je heißer es wurde. Dennoch gilt Blau als eine „kalte“ Farbe. Die Kerzenflamme, die innen am heißesten brennt, ist dort fast weiß. Sonnenlicht am Mittag hat etwa 5500 K („helles Cyan“ also helles Blau). Ein sonnenloser, blauer Himmel 11000 K, während die Glühbirne oder ein sehr früher Sonnenaufgang 2000 K hat (Angaben ungefähr und im Artikel auf Fotografie bezogen).

Lang- oder kurzwelliges Licht, also warmes oder kaltes Licht, entsteht durch niedrigere oder höhere Temperatur (gemessen in K), und die Temperatur ist ein Wert für das Verhältnis zwischen Rot, Grün, Blau. Je geringer die Farbtemperatur ist, desto geringer ist der Blauanteil, und desto weiter rechts auf der Wellenlängen-Skala Richtung IR 780 nm liegt die „maximale Strahlungsintensität“ (siehe puchner.de Fotografie) der Lichtquelle. Anders ausgedrückt: je geringer die Farbtemperatur in K desto näher am IR-Bereich.

Leuchtstoffröhren erzeugen dagegen Licht nicht durch Wärme und geben „fast ausschließlich UV-Strahlen“ ab, Stichwort Neonlicht. Leuchtstoffröhren befinden sich auch in älteren TFT-LCD-Bildschirmen zur Hintergrundbeleuchtung. Neuere LCD-Bildschirme werden mit LEDs beleuchtet.

Im Artikel auf heise.de wird der Leiter der Experimentellen Ophthalmologie der Berliner Charité zitiert, der erklärt, dass Blaulicht ein in der Natur bekannter Risikofaktor sei. Die Makula, das Zentrum des schärfsten Sehens, filtert durch gelbe Farbstoffe den Blauanteil raus. Zusätzliches Blaulicht z. B. von Bildschirmen beschleunigt aber Alterungsprozesse auf der äußeren Netzhaut und das Absterben von Sehzellen. Dadurch kann AMD entstehen.

Der Artikel auf energie-umwelt.ch warnt bei LED-Lampen vor

dem Bereich 415 - 455 nm (Königsblau), während Türkisblau 480 nm dazu führe, dass sich die Pupillen verengen und die Netzhaut dadurch besser schützen.

Ergänzungen s. Artikel zur Funktion des Auges und Brillen/Sehhilfen: auf der Netzhaut ermöglichen die Stäbchen Hell-Dunkel-Sehen und die Zapfen Farbsehen (Fotorezeptoren). Es gibt weitere Zelltypen. Außerdem Zapfen für Rot-, Grün- und Blausehen, wobei „die Blauen“ einen sehr geringen Teil ausmachen. Die unterschiedlichen Zapfenzellen reagieren jeweils auf „ihre Wellenlängen“ von ungefähr um 400 nm bis ungefähr um 700 nm (Genauigkeit?). In der Makula oder dem Gelben Fleck sind die meisten Fotorezeptoren.

4. Wichtig: im Dunkeln weiten sich die Pupillen, lassen also auch mehr Blauanteile durch wenn man im Dunkeln z. B. auf ein Smartphone mit Standardeinstellungen (Betonung von Weiß und Blau) schaut, oder auf einen Flachbildschirm. Das sollte auch beim Kauf von Sonnenbrillen oder getönten Gläser beachtet werden! Beim Optiker gibt es Brillen mit Kantenfilter, „Kanten“ sind bestimmte Werte zum Beispiel UV und UV-nahe Bereiche, ab denen rausgefiltert wird. Sonnenbrillen oder Clips gibt es mit UV-Filter (nm beachten!). Darüber hinaus Bildschirmfolien und Einstellungsmöglichkeiten am Bildschirm und über die Systemsteuerung bzw. das Menü des Smartphones.

4 a) Beleuchtung des Raumes anpassen, also keine zu großen Unterschiede zwischen Umgebung und Bildschirm lassen, etwa Umgebung dunkel und heller Bildschirm oder dunkler Bildschirmhintergrund und helle Schrift. Ist jemand blendempfindlich, können helle Flächen dagegen eher unangenehm sein. Außerdem ist es ein Unterschied, ob am Bildschirm beispielsweise schwarz als Farbe dargestellt wird oder ob der Bildschirm im Hintergrund des Textes tatsächlich „aus“ ist.

Mit indirekter Beleuchtung können Reflexionen am Bildschirm vermieden werden. Entspiegeln lassen sich Bildschirme auch mit Folien. Bei der Wahl der Leuchtmittel Informationen zu UV- und IR-nahen Bereichen und Wellenlängen, Farbtemperatur und Tageslicht beachten; für fensterlose Räume können Tageslichtlampen hilfreich sein.

4 a). Für Lampen - auch Bildschirme sind schließlich Lampen - eher wärmere Farbtemperaturen wählen. Smartphones und PC-Bildschirme lassen sich direkt einstellen (beim PC am Monitor). Neue Smartphone-, Mac- oder PC-Betriebssysteme bieten Einstellungsmöglichkeiten wie den „Nachtmodus“ an. Empfohlen werden allgemein LED-Lampen mit warmweißen Licht. Ob das immer und in jeder Situation richtig ist, darüber gibt es unterschiedliche Aussagen. Leuchtstofflampen (Sparlampen) haben verschiedene Spitzenausschläge und kein homogenes Spektrum (laut energie-umwelt.ch) während Halogenlampen gleichmäßiger und mit Rotanteilen leuchten. Das Sonnenlicht variiert von 2000 K bis mittags 6000 K bewölkt 7000 K, der Blauanteil steigt also, und die Farbtemperatur nimmt dann wieder zum Tagesende ab - empfohlen wird auch, sich mit der Beleuchtung nach der Sonne zu richten und nicht warmes mit kaltem Licht zu kombinieren. Warme Farbtemperatur und zu geringe Helligkeit können die Augen ebenfalls ermüden.

BILDSCHIRME und EINSTELLUNGEN:

... werden z. B. auf wisotop.de und monitortests.de erklärt siehe Link weiter unten. TFT-LCD-Bildschirme und LCD-Bildschirme mit LED-Hintergrundbeleuchtung (allgemeine nur LED-Bildschirme genannt) werden beschrieben und auf sinnvolle Einstellungen hingewiesen, u. a. zur Gamma-Korrektur, die den Farbverlauf betrifft. Helligkeit kann direkt am Bildschirm runtergeschaltet werden, ebenso können Blauanteile verringert bzw. Farbtemperaturen gewählt werden. Die Oberfläche des Bildschirms sollte nicht reflektieren (das kann auch durch Folien erreicht werden). Gut ist auch, wenn verschiedene Blickwinkel dasselbe Bild ergeben. LED-Bildschirme mit roten, grünen und blauen Leuchtdioden sollen farbechter darstellen und die Augen besser schonen. Bei LCD-Bildschirmen werden Quecksilber und Leuchtstoffröhren eingesetzt, Polarisationsfilter filtern bestimmte Wellenlängen raus. Allerdings wurden LCD-Bildschirme weiterentwickelt, siehe auch Artikel monitor-test24.de.

Außerdem wichtig zu beachten: die Bildwiederholfrequenz, die bei Flachbildschirmen i. d. R. ok ist, aber bei älteren Röhrenmonitoren durch Flimmern auffiel, wenn sie zu niedrig war. Achtung: welche Einstellung möglich ist, sollte man in der Anleitung nachlesen. Empfohlen wird 60 bis 100 Hz, bzw. 85 Hz, wobei LCD- und Plasmabildschirme auch bei niedrigeren Frequenzen flimmerfreie Bilder zeigen sollen. Eine weitere

Rolle spielt die Reaktionszeit des Monitors. Je kürzer die Reaktionszeit, je schneller ein Bildschirm zum Beispiel von einem Bild zum anderen, von einer Farbe zur nächsten umstellen kann, desto besser. Bei langsamer Reaktionszeit verwischt die Darstellung. Besser nach eigenem Bedarf testen. Ein weiterer Punkt sind die Kontrasteinstellungen.

Welche Einstellungen direkt am Monitor und mit dem Betriebssystem sinnvoll sind, hängt von den eigenen Augen, Tageszeit / Beleuchtung des Raumes, vom Bildschirmtyp ab (älterer CRT oder die neueren Flachbildschirm TFT-LCD, LCD mit LED-Beleuchtung, OLED etc.). Voraussetzung ist außerdem eine gute Grafikkarte, Leistung des PCs, Stromversorgung (siehe Bedienungsanleitung zum Bildschirm).

TIPP: benötigen Sie Vergrößerung, können Sie das in der Systemsteuerung einstellen, das ist einmal etwas umständlich, könnte aber als Profil gespeichert werden. Hier können auch Farben des Desktops, der Menüs und von Hintergründen der Anwendungen gewählt werden. Unter Punkten wie „erleichterte Bedienung“ können Menschen mit Sehschwierigkeiten oder auch motorischen Problemen weitere Einstellungen vornehmen wie größere Symbole oder Bildschirmtastatur.

Im Browser kann die Darstellung mit Steuerung Strg und + vergrößert, bzw. zusammen mit - wieder verkleinert werden, wobei viele Webseiten das nicht mitmachen. Das liegt daran, dass Designs oft pixelgenau vorgegeben sind, statt in relativen Angaben wie Prozent (des Bildschirms). Alternativ ausprobieren: Ansicht - Zoom. Am Mac: Ctrl (Control) + oder - wirkt sich eventuell auf die gesamte Darstellung aus, weil Apple sehr auf Barrierefreiheit achtet. Windows zog u. a. mit der Bildschirmlupe nach. Smartphones und Tablets bieten entsprechende Zoomfunktionen, können teilweise auch als elektronische Lupen verwendet werden. Noch eine Alternative: Sprachausgabe Talkback für Android-Geräte, VoiceOver beim iPhone oder iPad.

Anm. D. O.: diese Informationen und auch die verlinkten Quellen sind etwas ungeordnet, können aber Hinweise geben, worauf man insgesamt achten sollte, auf welche Gesetze und Verordnungen man sich berufen kann, welche Einstellungsmöglichkeiten, Bildschirmtypen und Beleuchtungsarten es gibt, welche kleinen Veränderungen man selbst ohne großen Aufwand und ohne viel Geld vornehmen

kann, warum das Blau so in Verruf geraten ist.

Weiter unten ist eine PDF-Datei des Berufsverbandes der Augenärzte verlinkt, die betont: „Tageslicht gilt allgemein für jeden Arbeitsplatz als optimale Beleuchtung.“

<https://programm.ard.de/?sendung=28724455907411>

http://cms.augeninfo.de/fileadmin/pat_brosch/bildsch.pdf

https://www.focus.de/kultur/kino_tv/focus-fernsehclub/tv-kolumne-generation-kurzsichtig-arte-doku-einfach-mal-vor-die-tuer-gehen-hilft-gegen-kurzsichtigkeit_id_8335850.html

<https://www.apotheken.de/krankheiten/hintergrundwissen/4142-augentraining> und

https://www.t-online.de/gesundheit/id_84735872/blinzeln-und-frische-luft-was-bei-trockenen-augen-hilft.html (Zitat dpa)

sowie <https://gesundheitsmanager.aok.de/augenentspannung-trainieren-1163.php> plus

<https://gesundheitsmanager.aok.de/augen-bildschirmarbeit-1152.php> oder auch <https://www.tk.de/techniker/gesund-leben/sport/gesunder-ruecken/arbeitsplatz-checkliste-2008670> mit einzelnen Artikeln auch zur Belastung der Augen

<https://www.arbeitsschutzgesetz.org/bildscharbv/> und

<https://www.bund-verlag.de/aktuelles~10-Regeln-f%C3%BCr-die-Bildschirmarbeit~>

https://praxistipps.chip.de/display-entspiegeln-so-klappts_30917

https://www.uni-mainz.de/presse/archiv/zope.verwaltung.uni-mainz.de/presse/mitteilung/2003jan-jul/03_01_22hankeln.html

https://www.t-online.de/gesundheit/krankheiten-symptome/id_73807308/die-sieben-groessten-feinde-fuer-die-augen.html

<https://www.pharmazeutische-zeitung.de/inhalt-20-2000/medizin1-20-2000/>

<https://www.ukm.de/index.php?id=8452>

<https://www.bsvsb.org/index.php/augenerkrankungen.html>

http://cms.augeninfo.de/fileadmin/pat_brosch/sicca.pdf
(DOG Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft, Berufsverband der Augenärzte Deutschlands e. V., PDF-Datei)

<http://www.dkv.com/gesundheit-rauchen-wirkungen-koerper-12537.html>

<https://www.tk.de/techniker/gesund-leben/sport/gesunder-ruecken/ruecken-monitor-richtig-aufstellen-2009242>

<https://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/bgi785.pdf> und
<https://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/215-410.pdf>

<https://www.aerzteblatt.de/archiv/54036/Bildschirmarbeitsplaetze-eine-arbeitsmedizinische-Bewertung-Sehanforderungen-bei-Bildschirmarbeit>

<https://www.verdi-bub.de/service/praxistipps/archiv/ueberlastungsanzeige/>

http://www.bfs.de/DE/themen/emf/nff/anwendung/bildschirm/bildschirm_node.html

<https://www.bfs.de/DE/themen/opt/ir/wirkung/wirkung.html>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Infrarotstrahlung>

http://www.bfs.de/DE/themen/opt/uv/einfuehrung/einfuehrung_node.html und

http://www.bfs.de/DE/themen/ion/ion_node.html

<http://www.chemie.de/lexikon/>

[Ionisator.html#.E2.80.9ELuftreiniger.E2.80.9C](#)

<http://www.puchner.org/Fotografie/technik/physik/licht.htm>

http://www.ergo-online.de/site.aspx?url=html/gesundheitsvorsorge/vorsorge_ruecken/entlastet_stehen.htm

<https://www.augenklinik.uni-bonn.de/patienten/amd/haeufig-gestellte-fragen-zur-amd> und

<https://www.pro-retina.de/netzhauterkrankungen/makuladegeneration/altersabhaengige-makuladegeneration/krankheitsbild/risikofaktoren>

<https://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.fototipps-farbtemperatur-in-der-fotografie.407f4307-c63f-4ad7-b4a4-1311755bced.html>

<https://projekte.uni-hohenheim.de/lehre370/weinbau/messen/3licht.htm>

<https://www.energie-umwelt.ch/definitionen/1384-das-lichtspektrum-der-gluehlampen>

<https://www.heise.de/ct/artikel/Blaulicht-bei-Smartphone-Displays-Ernstzunehmende-Sirene-oder-Fehlalarm-3898603.html>

<http://www.dieenergiesparlampe.de/lichttechnische-grundlagen/lichtfarbe/>

<https://www.brillen-sehhilfen.de/auge/> (Beispiel, Erklärungen zum Auge und wie das Sehen funktioniert).

<https://www.rheinpfalz.de/artikel/blauges-led-licht-ist-ueberall-und-nicht-gut-fuer-die-augen/>

<https://wisotop.de/Monitor-Aufbau.php> und
<http://www.monitortests.de/die-vor-und-nachteile-bei-tft-lcd-led/>
<http://www.monitor-test24.de/know-how/was-genau-sind-led-monitore-was-bieten-sie-einem-und-wie-funktionieren-sie/>

<https://www.pro-retina.de/forschungsfoerderung/wissenschaftliche-beratungsgremien/empfehlungen/lutein-und-zeaxanthin>

http://www.ergo-online.de/html/grundkurs_bueroalltag/entspannt_sehen.htm

https://www.baua.de/DE/Angebote/Publicationen/Praxis/A77.pdf?__blob=publicationFile&v=7 (betrifft Bildschirmarbeit in der Produktion)