

**D I G I  
T A L E S  
S E H E N  
F O R T S C  
H R I T T M I T  
R I S I K E N U N D  
C H A N C E N**

**PRESE-  
THEMEN-  
SERVICE**

Kuratorium Gutes Sehen



## Quellangaben

- 1 Bitkom: Zukunft der Consumer Technology – 2017. Marktentwicklung, Trends, Medienutzung, Technologien, Geschäftsmodelle. PDF unter <https://www.bitkom.org/Presse/Anhaenge-an-Pls/2017/08-August/CT-Studie/170830-CT-Studie-online.pdf> (Zugriff: 06.09.2017, 15:00 MEZ).
- 2 DGB-Index Gute Arbeit: Der Report 2016, Schwerpunkt: Digitalisierung der Arbeitswelt. Berlin November 2016. <http://index-gute-arbeit.dgb.de/++co++76276168-a0fb-11e6-8bb8-525400e5a74a> (Zugriff: 01.12.2017, 14:00 MEZ).
- 3 Holden BA et al.: Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*, May 2016 Volume 123, Issue 5, Pages 1036–1042. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26875007> (18.04.2017, 17:00 MEZ).
- 4 DGB-Index Gute Arbeit: Verbreitung, Folgen und Gestaltungsaspekte der Digitalisierung in der Arbeitswelt; Auswertungsbericht auf Basis des DGB-Index Gute Arbeit 2016. Berlin November 2017. <http://index-gute-arbeit.dgb.de/++co++1c40dfc8-b953-11e7-8dd1-52540088cada> (Zugriff: 01.12.2017, 14:00 MEZ).
- 5 Projektgruppe ARD/ZDF-Multimedia: ARD/ZDF-Onlinestudie 2017 – Kern-Ergebnisse; 11.10.2017. [http://www.ard-zdf-onlinestudie.de/files/2017/Artikel/Kern-Ergebnisse\\_ARDZDF-Onlinestudie\\_2017.pdf](http://www.ard-zdf-onlinestudie.de/files/2017/Artikel/Kern-Ergebnisse_ARDZDF-Onlinestudie_2017.pdf) (Zugriff: 13.10.2017, 11:30 MEZ).
- 6 ARD/ZDF-Onlinestudie 2017 – Ergebnisse aus der Studienreihe „Medien und ihr Publikum“ (MiP). PM vom 11.10.2017. PDF unter [http://www.ard-zdf-onlinestudie.de/files/2017/Artikel/PM\\_ARD-ZDF-Onlinestudie\\_2017.pdf](http://www.ard-zdf-onlinestudie.de/files/2017/Artikel/PM_ARD-ZDF-Onlinestudie_2017.pdf) (Zugriff: 13.10.2017, 10:00 MEZ).
- 7 Bitkom: Mobil und vernetzt: Die Gaming-Trends 2017. PDF unter <https://www.bitkom.org/Presse/Anhaenge-an-Pls/2017/08-August/Gaming-PK/Bitkom-Praesentation-PK-Gaming-17-08-2017.pdf> (Zugriff: 06.09.2017, 15:00 MEZ).
- 8 Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft (DOG): Smartphone & Co: Experten erwarten deutlichen Anstieg der Kurzsichtigkeit. PM zum 11.3. DOG-Kongress 2015; [http://www.dog.org/wp-content/uploads/2015/01/PM\\_DOG-Kongress\\_Smartphone\\_September\\_2015\\_F.pdf](http://www.dog.org/wp-content/uploads/2015/01/PM_DOG-Kongress_Smartphone_September_2015_F.pdf) (Zugriff: 25.04.2017, 16:00 MEZ).
- 9 Allensbacher Markt- und Werbeträgeranalyse AWA 2017. Siehe auch KGS-Pressemittteilung „320 Kreuzfahrtschiffe voll mit neuen Brillenträgern“ vom 22.08.2017, <https://www.sehen.de/pressere/mittteilungen/zahlen-fakten/320-kreuzfahrtschiffe-voll-mit-neuen-brillenträgern/> (Zugriff: 01.12.2017, 10:00 MEZ).
- 10 Allensbacher Brillenstudie zum Sehbewusstsein der Deutschen 2014. Siehe auch KGS-Pressemittteilung „Neue Allensbacher-Brillenstudie: Anteil junger Brillenträger weiterhin steigend“ vom 24.02.2015, <https://www.sehen.de/pressere/mittteilungen/zahlen-fakten/neue-allensbacher-brillenstudie/> (Zugriff: 01.12.2017, 11:00 MEZ).
- 11 Bitkom: Studie „Kinder und Jugend in der digitalen Welt“, 2017, <https://www.bitkom.org/Presse/Anhaenge-an-Pls/2017/05-Mai/170512-Bitkom-PK-Kinder-und-Jugend-2017.pdf> (Zugriff: 17.05.2017, 10:00 MEZ).
- 12 Van Eimeren, B., Frees, B.: 79 Prozent der Deutschen online – Zuwachs bei mobiler Internetnutzung und Bewegtbild. Ergebnisse der ARD/ZDF-Onlinestudie 2014. In: Media Perspektiven 7-8/2014, S. 378 bis 396; PDF unter [http://www.ard-zdf-onlinestudie.de/files/2014/0708-2014\\_Eimeren\\_Frees.pdf](http://www.ard-zdf-onlinestudie.de/files/2014/0708-2014_Eimeren_Frees.pdf) (Zugriff: 13.10.2017, 12:00 MEZ).
- 13 Fichtner, K., Clausen, J., Hintemann, R.: Roadmap „Ressourceneffiziente Arbeitsplatz-Computerlösungen 2020“. Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit: Hrsg. BMU, Umweltbundesamt, BITKOM 2011. PDF unter [https://www.borderstep.de/wp-content/uploads/2011/06/RessourceneffizienteArbeitsplatzComputer\\_druck.pdf](https://www.borderstep.de/wp-content/uploads/2011/06/RessourceneffizienteArbeitsplatzComputer_druck.pdf) (Zugriff: 28.10.2017, 15:00 MEZ).
- 14 Eickelmann, B.: Kompetenzen in der digitalen Welt – Konzepte und Entwicklungsperspektiven. Gute Gesellschaft – soziale Demokratie #2017plus. Friedrich-Ebert-Stiftung, Berlin 2017. PDF unter <http://library.fes.de/pdf-files/studienfoerderung/13644.pdf> (Zugriff: 13.12.2017, 15:00 MEZ).
- 15 Kultusministerkonferenz: Bildung in der digitalen Welt – Strategie der Kultusministerkonferenz. KMK Berlin 2016. PDF unter [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2016/Bildung\\_digitale\\_Welt\\_Webversion.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2016/Bildung_digitale_Welt_Webversion.pdf) (Zugriff: 06.11.2017, 14:00 MEZ).
- 16 Brandoffice, Absatzwirtschaft: Virtual & Augmented Reality und Markeneinführung. Deutscher Markenreport 2017. PDF unter [http://brandoffice.com/wp-content/uploads/2017/03/170315\\_Deutscher\\_Markenreport\\_2017.pdf](http://brandoffice.com/wp-content/uploads/2017/03/170315_Deutscher_Markenreport_2017.pdf) (Zugriff: 18.11.2017, 19:00 MEZ).
- 17 Deloitte, Fraunhofer FIT, Bitkom: Head Mounted Displays in deutschen Unternehmen – Ein Virtual, Augmented und Mixed Reality Check. Mai 2016, <https://www.bitkom.org/noindex/Publikationen/2016/Studien/Head-Mounted-Displays-in-deutschen-Unternehmen/Deloitte-Fraunhofer-Bitkom-2016-05-Head-Mounted-Displays-in-deutschen-Un.pdf> (Zugriff: 18.11.2017, 16:00 MEZ).
- 18 Statistisches Bundesamt (Destatis): Wirtschaftsrechnungen. Private Haushalte in der Informationsgesellschaft – Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien 2014. Wiesbaden 2015, S. 22. PDF unter [https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/EinkommenKonsumLebensbedingungen/PrivateHaushalte/PrivateHaushalteKT2150400147004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/EinkommenKonsumLebensbedingungen/PrivateHaushalte/PrivateHaushalteKT2150400147004.pdf?__blob=publicationFile) (Zugriff: 02.11.2017, 11:00 MEZ).
- 19 Statistisches Bundesamt (Destatis): Wirtschaftsrechnungen. Private Haushalte in der Informationsgesellschaft – Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien 2016. Wiesbaden 2016, S. 16. PDF unter [https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/EinkommenKonsumLebensbedingungen/PrivateHaushalte/PrivateHaushalteKT2150400167004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/EinkommenKonsumLebensbedingungen/PrivateHaushalte/PrivateHaushalteKT2150400167004.pdf?__blob=publicationFile) (Zugriff: 02.11.2017, 11:30 MEZ).
- 20 Logoraj, M., Madhupriya, V., Hegde, S. K.: Computer Vision Syndrome and Associated Factors Among Medical and Engineering Students in Chennai. In: *Annals of Medical & Health Sciences Research*, 2014 Mar-Apr, 4(2): 179–185, DOI: 10.4103/2141-9248.129028. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3991936/> (Zugriff: 31.01.2018, 10:00 MEZ).
- 21 Akinbinu, T. R., Mashalla, Y. J.: Impact of computer technology on health: Computer Vision Syndrome (CVS). In: *Medical Practice and Reviews*, Vol.5(3), pp. 20–30, November 2014, DOI: 10.5897/MPR.2014.0121, ISSN: 2141-2596. PDF unter [http://www.academicjournals.org/article/article1416236222\\_Akinbinu%20and%20Mashalla.pdf](http://www.academicjournals.org/article/article1416236222_Akinbinu%20and%20Mashalla.pdf) (Zugriff: 28.11.2017, 11:00 MEZ).
- 22 Siebert, D.: Schädlich für die Augen: auf das Handy starren. Deutschlandfunk, 05.10.2015. [http://www.deutschlandfunk.de/gesundheits-schaedlich-fuer-die-augen-auf-das-handy-starren.697.de.html?dram:article\\_id=332996](http://www.deutschlandfunk.de/gesundheits-schaedlich-fuer-die-augen-auf-das-handy-starren.697.de.html?dram:article_id=332996)
- 23 Ernst-Abbe-Hochschule Jena, ErgoOptometrie: Beschwerden am Bildschirmarbeitsplatz. <http://ergoOptometrie.de/beschwerden-am-bildschirmarbeitsplatz/> (Zugriff: 17.11.2017, 10:30 MEZ).
- 24 Dolata, M., Kolbe, O., Degle, S.: Sehen am Bildschirm – Teil 1, in: DOZ – Deutsche Optikerzeitung 03/2014, DOZ-Archiv unter <https://www.doz-verlag.de/Archiv> (Zugriff: 13.11.2017, 10:00 MEZ).
- 25 Wrbitzky R., Rebe T.: Das „Trockene Auge“ am Bildschirmarbeitsplatz. Studie zur Häufigkeit und Abhängigkeit von den Arbeitsplatzumgebungs Faktoren. Hannover; 2007. <http://docplayer.org/12557990-Institut-fuer-arbeitsmedizin.html> (Zugriff: 28.11.2017, 11:30 MEZ).
- 26 IAW/Universität Bremen: Sehstärke – Konvergenz. Augenausrichtung ermöglicht ein dreidimensionales Bild. <http://www.iaw.uni-bremen.de/ergo-time/augen/seiten/3bseh.htm> (Zugriff: 18.05.2017, 10:00 MEZ).
- 27 Universitätsklinikum Freiburg: Viel Licht gegen Kurzsichtigkeit. Online-Publikation unter <https://www.uniklinik-freiburg.de/nc/press/publikationen/im-fokus/detailansicht/press/560.html> (Zugriff: 12.04.2017, 12:00 MEZ).
- 28 Siehe u. a. Morgan, G. et al.: Myopia. *The Lancet* 5, May 2012, Vol. 379, No. 9827, S. 1739 – 1748. [http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(12\)60272-4/abstract](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(12)60272-4/abstract) (Zugriff: 12.04.2017, 11:00 MEZ); Lin LL et al.: Prevalence of Myopia in Taiwanese Schoolchildren: 1983–2000. *Ann Acad Med Singapore* Jan 2004, 33(1):27–33; Mirshahi, A., Pfeiffer, N. et al.: Myopia and Level of Education: Results from the Gutenberg Health Study. In: *Ophthalmology* October 2014 Vol. 121, Issue 10: 2047–2052; [http://www.aaojournal.org/article/S0161-6420\(14\)00364-9/abstract](http://www.aaojournal.org/article/S0161-6420(14)00364-9/abstract) (Zugriff: 12.04.2017, 17:00 MEZ). Johannes-Gutenberg-Universität Mainz: PM „Bildungsniveau und nicht Intelligenz in erster Linie entscheidend für Entwicklung einer Kurzsichtigkeit“ vom 12.10.2016; <http://www.uni-mainz.de/pressere/76518.php> (Zugriff: 14.04.2017, 13:00 MEZ).
- 29 Ziemssen, F., Lagrèze, W., Voykov, B.: Sekundärerkrankungen bei hoher Myopie. In: *Ophthalmologie* 2017, 114:30–43. <https://link.springer.com/article/10.1007/s2F00347-016-0390-x> (Zugriff: 24.05.2017, 14:00 MEZ).
- 30 Ernst-Abbe-Hochschule Jena, ErgoOptometrie: Bildschirmarbeit und Myopie. <http://ergoOptometrie.de/bildschirmarbeit-und-myopie/> (Zugriff: 17.11.2017, 10:30 MEZ).
- 31 Ernst-Abbe-Hochschule Jena, ErgoOptometrie: Einflüsse von blauem Licht. <http://ergoOptometrie.de/einfluesse-von-blauem-licht/> (Zugriff: 17.11.2017, 10:00 MEZ).
- 32 Schimmel, A.: Macht uns Bildschirmarbeit krank? Experten beraten in Jena. Interview mit Prof. Stephan Degle in Ostthüringer Zeitung 13.03.2016. <http://www.otz.de/web/zgt/leben/detail/-/specific/Macht-uns-Bildschirmarbeit-krank-Experten-beraten-in-Jena-77245296> (Zugriff: 28.10.2017, 14:00 MEZ).
- 33 Bachmann, J.: Blaulicht im Schlafzimmer und zu bequeme Arbeitsplätze. Interview mit Prof. Stephan Degle in Ostthüringer Zeitung 04.02.2017; <http://jena.otz.de/web/jena/startseite/detail/-/specific/Blaulicht-im-Schlafzimmer-und-zu-bequeme-Arbeitsplaetze-1528182762> (Zugriff: 04.05.2017, 14:00 MEZ).
- 34 Zeiss: Die zwei Seiten des blauen Lichts; [https://www.zeiss.de/vision-care/de\\_de/better-vision/sehen-verstehen/auge--sehen/die-zwei-seiten-des-blauen-lichts.html](https://www.zeiss.de/vision-care/de_de/better-vision/sehen-verstehen/auge--sehen/die-zwei-seiten-des-blauen-lichts.html) (Zugriff: 04.05.2017, 14:30 MEZ).
- 35 Atorf, J.: Zu viel blaues Licht. In: *Concept Ophthalmologie* 07-2016, S. 20/21. PDF unter [http://concept-news.de/wp-content/uploads/2017/01/concept-7-2016\\_Abonnement.pdf](http://concept-news.de/wp-content/uploads/2017/01/concept-7-2016_Abonnement.pdf) (Zugriff: 22.11.2017, 11:00 MEZ).
- 36 Berufsverband der Augenärzte: 3D – Sehen in der dritten Dimension. <http://cms.augeninfo.de/hauptmenu/gesunde-auge/wie-wir-sehen-der-sehvorgang/3d-sehen-in-der-dritten-dimension.html> (Zugriff: 17.05.2017, 16:00 MEZ).
- 37 Degle, S., Leicht, M.: Einfluss von Heterophorie und Akkommodation auf die Intensität 3D-induzierter Beschwerden, in: DOZ – Deutsche Optikerzeitung 12/2012 (Teil1) und DOZ 01/2013 (Teil 2), DOZ-Archiv unter <https://www.doz-verlag.de/Archiv> (Zugriff: 13.11.2017, 10:00 MEZ).
- 38 Siehe z. B. Stifting Warentest: Virtuelles 3D kann Sehsinn von Kindern falsch prägen, Interview mit Prof. Dr. A. J. Augustin, Augenklinik Karlsruhe, vom 17.12.2012, <https://www.test.de/3D-Fernsehen-Technik-Vor-und-Nachteile-Gefahren-4472226-4472229/>; Spiegel: Gefährdet die virtuelle Welt unsere Augen? Interview mit Dr. Ch. Kandzia, Universitätsklinikum Kiel, vom 27.05.2016, <http://www.spiegel.de/gesundheits-diagnose/virtual-reality-was-macht-die-virtuelle-welt-mit-unseren-auge-a-1093908.html> (Zugriff: 18.05.2017, 12:00 MEZ); KGS-Website: Kind und Sehen, Richtig sehen lernen, <https://www.sehen.de/sehen/kind-und-sehen/richtig-sehen-lernen/>.
- 39 Deutscher Zukunftspreis, Preis des Bundespräsidenten für Technik und Innovation, Nominierter 2017, Anatomie trifft Kino – Cinematic Rendering. <http://www.deutscher-zukunftspreis.de/terminologie/2017/team-1> (Zugriff: 30.11.2017, 10:00 MEZ); Moser, S. E.: Cinematic Rendering: Körperkino für das Turmboard, in: *Deutsches Arzteblatt* 2017, 114(35–36): A-1594 / B-1352 / C-1321, <https://m.aerzteblatt.de/news/thema-11561-1-193201.htm> (Zugriff: 30.11.2017, 10:30 MEZ).
- 40 Berufsverband der Augenärzte: Mit VR-Brillen wird das Sehen anstrengender. PM vom 08.12.2016. <http://cms.augeninfo.de/hauptmenu/pressere/aktuelle-presseinfo/pressemitteilung/article/mit-vr-brillen-wird-das-sehen-anstrengender.html> (Zugriff: 27.09.2017, 09:30 MEZ).
- 41 Degle, S.: Den Bildschirmarbeitsplatz gibt es nicht. Vortrag auf der Interbild 2018, Ernst-Abbe-Hochschule Jena. Weiterführende Infos unter <http://ergoOptometrie.de/grading/> (Zugriff: 26.03.2018, 18:00 MEZ).
- 42 Seidel, E. J.: Arbeitsformen und Typen von Bildschirmarbeit. Vortrag auf der Interbild 2016, Ernst-Abbe-Hochschule Jena/Sophien- und Hufeland-Klinikum Weimar.
- 43 Siehe Lubbadeh, J.: Gefährdet die virtuelle Welt unsere Augen? Spiegel-online-Interview mit Augenarzt Ch. Kandzia vom 27.05.2016, <http://www.spiegel.de/gesundheits-diagnose/virtual-reality-was-macht-die-virtuelle-welt-mit-unseren-auge-a-1093908.html> (Zugriff: 27.09.2017, 09:00 MEZ).
- 44 Seidel, E. J.: Arbeitsformen und Typen von Bildschirmarbeit. Vortrag auf der Interbild 2016, Ernst-Abbe-Hochschule Jena/Sophien- und Hufeland-Klinikum Weimar. Nach Studie von Hansraj, K. K.: Assessment of Stresses in the Cervical Spine Caused by Posture and Position off her Head. In: *Surgical Technology International* XXV, 2014 Nov; 25:277–9.
- 45 Seibt, R. (THUMEDI GmbH & Co. KG – Europäisches Institut für betriebliche und individuelle Gesundheitsförderung): Analyse und Biofeedback muskulärer Ermüdung bei Bildschirmtätigkeit. Vortrag auf der 1. Interbild, Jena 2016.
- 46 Siehe Tegtmeyer, P.: Review physischer Beanspruchung bei der Nutzung von Smart Mobile Devices. baua – Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund/Berlin/Dresden 2016. PDF unter [https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Berichte/Gd88.pdf?sessionid=E029EDA3DBD93D3659A780558A46FD1F51t2?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Berichte/Gd88.pdf?sessionid=E029EDA3DBD93D3659A780558A46FD1F51t2?__blob=publicationFile&v=1) (Zugriff: 27.11.2017, 10:00 MEZ).
- 47 TK-Bewegungsstudie 2016. PDF-Download unter <https://www.tk.de/tk/broschuren-und-mehr/studien-und-auswertungen/bewegungsstudie-2016/820692> (Zugriff: 16.08.2017, 13:00 MEZ).
- 48 Wegener, C., Jockenhövel, J., Gibbon, M.: 3D-Kino – Studien zur Rezeption und Akzeptanz. Springer VS, Wiesbaden 2012.
- 49 Siehe z. B. Markgraf, J., Schneider, S. (Hrsg.): Lehrbuch der Verhaltenstherapie. Bd. 2 – Störungen im Erwachsenenalter – Spezielle Indikationen – Glossar; 3. Aufl., Springer Medizin Verlag, Heidelberg 2009.
- 50 Rheinische Fachhochschule Köln: RFH Medienstudie BLIKK – Übermäßiger Medienkonsum gefährdet Gesundheit von Kindern und Jugendlichen. Pressemitteilung vom 29.05.2017. [http://www.rfh-koeln.de/aktuelles/meldungen/2017/medienstudie\\_blikk/index\\_ger.html](http://www.rfh-koeln.de/aktuelles/meldungen/2017/medienstudie_blikk/index_ger.html) (Zugriff: 27.09.2017, 11:00 MEZ).
- 51 Die Drogenbeauftragte der Bundesregierung: Drogen- und Suchtbericht Juli 2017. PDF unter [http://www.drogenbeauftragte.de/fileadmin/dateien-dba/Drogenbeauftragte/Drogen\\_und\\_Suchtbericht/flipbook/DuS\\_2017/files/DuS\\_2017\\_download.pdf](http://www.drogenbeauftragte.de/fileadmin/dateien-dba/Drogenbeauftragte/Drogen_und_Suchtbericht/flipbook/DuS_2017/files/DuS_2017_download.pdf) (Zugriff: 10.10.2017, 14:00 MEZ).
- 52 Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung: Exzessive Mediennutzung birgt Risiken – Zahl der computerabhängigen Jugendlichen steigt. Pressemitteilung vom 21.08.2017. <https://www.bzga.de/pressere/pressemitteilungen/?nummer=1155> (Zugriff: 10.10.2017, 14:00 MEZ).
- 53 Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV), dort insbesondere Anhang, Teil 4, (2), 1. <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/arbmedvv/gesamt.pdf>.
- 54 Siehe DGUV Grundsatz- und arbeitsmedizinische Untersuchungen „Bildschirmarbeitsplätze“ G 37 (mit Kommentar), DGUV Information 250-007 (bisher BGI 785), PDF unter <http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/bgi785.pdf>; ZVA-Broschüre: Sehteste beim Augenoptiker, Presseinformation vom 06.02.2018, PDF unter [http://www.zva.de/sites/default/files/04-18\\_Brosch%C3%BCre%20Sehteste%20beim%20AO.pdf](http://www.zva.de/sites/default/files/04-18_Brosch%C3%BCre%20Sehteste%20beim%20AO.pdf) (Zugriff: 07.02.2018, 13:00 MEZ).
- 55 Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung: Sehstörungen und Risiken frühzeitig erkennen. Online unter <http://www.kindergesundheit-info.de/themen/entwicklung/entwicklungsschritte/sehvermoegen/sehstoerungen/> (Zugriff: 13.12.2017, 16:00 MEZ).
- 56 Berufsverband der Augenärzte Deutschlands: Augen gesund halten – Regelmäßige Kontrolle, <http://cms.augeninfo.de/hauptmenu/gesunde-auge/auge/gesund-halten/regelmaessige-kontrolle.html>; Gute Sicht im Alter, <http://cms.augeninfo.de/hauptmenu/gesunde-auge/gute-sicht-im-alter.html> (Zugriff: 13.12.2017, 17:00 MEZ).
- 57 Siehe u. a. KGS: Bildschirmarbeitsplatzbrille. <https://www.sehen.de/brillen/bildschirmarbeitsplatzbrille/>.
- 58 Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (baua): Gutes Sehen im Büro. Brille und Bildschirm – perfekt aufeinander abgestimmt. PDF unter [https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Praxis/A93.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Praxis/A93.pdf?__blob=publicationFile&v=3) (Zugriff: 13.12.2017, 14:00 MEZ).
- 59 Degle, S.: Brillengläser für die digitale Welt – Addpower für Nicht-Presbyopie, in: DOZ – Deutsche Optikerzeitung 07/2015. DOZ-Archiv unter <https://www.doz-verlag.de/Archiv> (Zugriff: 13.11.2017, 10:00 MEZ).
- 60 Degle, S.: Brillengläser für Smartphone, Tablet und PC – für jedes Alter!, in: DOZ – Deutsche Optikerzeitung 12/2015. DOZ-Archiv unter <https://www.doz-verlag.de/Archiv> (Zugriff: 13.11.2017, 10:00 MEZ).
- 61 Knieps, F., Pfaff, H. (Hrsg.): BKK-Gesundheitsreport 2017 „Digitale Arbeit – Digitale Gesundheit“. Medizinisch wissenschaftliche Verlagsgesellschaft und BKK Dachverband e. V., 2017. PDF unter <https://www.bkk-dachverband.de/publikationen/bkk-gesundheitsreport/> (Zugriff: 29.11.2017, 10:00 MEZ).
- 62 Siehe Maxam, U.: Wie man Arbeitsplätze gesund gestalten kann, zeigte die „1. Interbild“, in: DOZ – Deutsche Optikerzeitung 05/2016. DOZ-Archiv unter <https://www.doz-verlag.de/Archiv> (Zugriff: 13.11.2017, 10:00 MEZ).
- 63 Geerling, G.: Volkskrankheit Trockenes Auge. PM zur Augenärztlichen Akademie Deutschland 2013. [http://www.aad.to/vollseite.php?jahreswahl=2013&presse\\_id=173](http://www.aad.to/vollseite.php?jahreswahl=2013&presse_id=173) (Zugriff: 13.12.2017, 18:00 MEZ).
- 64 Bitkom: Die schwierige Balance zwischen Always on und digitalem Detox, Umfrage 2017, <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Die-schwierige-Balance-zwischen-Always-on-und-digitalem-Detox.html>; Statista: Digital Detox – Verzicht auf digitale Medien, <https://de.statista.com/infografik/12387/umfrage-zu-digital-detox/> (Zugriff: 03.01.2018, 14:00 MEZ).

# EDITORIAL UND INHALT

•••••

## Digitales Sehen: Wenn Fortschritt die Gesundheit gefährdet

Schauen Sie gleich nach dem Aufwachen aufs Smartphone? Zumindest tun es fast 40 Prozent der Deutschen.<sup>1</sup> Selbst nach morgendlicher digitaler Abstinenz erwartet die meisten dann ein Computerarbeitsplatz. Von der Digitalisierung sind mehr als vier von fünf Beschäftigten betroffen.<sup>2</sup> Der elektronische Fortschritt prägt auch Bildung und Privatleben in immer höherem Maße.

Neben den unbestrittenen Vorzügen fordert das noch junge Zeitalter von Computer, Smartphone und Co. den Menschen immens heraus. Schon jetzt lassen sich große Risiken für die Gesundheit ausmachen. Massive Augenprobleme durch digitales Dauerfeuer sind an der Tagesordnung. Schmerzen in Nacken, Schultern und Rücken gehen auf das Konto der intensiven Nutzung von digitaler Technik. Diese und weitere Gesundheitsgefahren nennen wir anhand wissenschaftlicher Quellen und Studien beim Namen. Dazu zitieren wir die Meinungen von Experten.

Digitalem Stress lässt sich vorbeugen. Wir geben Tipps zu Augenvorsorge, den passenden Sehhilfen und optimierten Bildschirmarbeitsplätzen. Und wir sagen, wie man durch richtiges Verhalten im digitalen Leben die Gesundheit schützen kann.

Unser Themenservice soll Ihnen Anregungen für Ihren redaktionellen Beitrag mit eigenem Schwerpunkt geben. Gerne vermitteln wir Ihnen Kontakte zu unabhängigen Experten, zu qualifizierten Augenoptikern und Optometristen.

Der beigefügte USB-Stick enthält unter anderem die digitalisierten Inhalte dieser Broschüre mit Bildern, Infografiken, Texten und Quellenangaben, zudem weitere Materialien.

Es grüßt Sie herzlichst  
Kerstin Kruschinski

Weitere Informationen unter [www.sehen.de](http://www.sehen.de)  
Download der Broschüre unter [www.sehen.de/presse](http://www.sehen.de/presse)

## Inhalt

<b>Digitale Sehwelten – Alltag, Gefahren, Trends</b>	<b>Seite 04</b>
Digitale Alltag: Zahlen und Fakten	Seite 05
Digitale Aufrüstung	Seite 06
<b>Digitales Sehen – Belastung für den Menschen</b>	<b>Seite 07</b>
Monitor, 3D, VR, AR: Das passiert mit den Augen	Seite 07
Moderne Technik, neue Handicaps: Das passiert mit dem Körper	Seite 12
Digitale Dauerbetrieb: Das passiert mit der Psyche	Seite 14
<b>Gesund durch das digitale Leben</b>	<b>Seite 15</b>
Regelmäßige Vorsorge	Seite 15
Passende Brillen	Seite 16
Optimierte Arbeitsplätze	Seite 17
Mehr Bewegung	Seite 18

## PRESSEKONTAKT

Kuratorium Gutes Sehen e.V.  
Kerstin Kruschinski  
Stellv. Geschäftsführerin  
Werderscher Markt 15  
10117 Berlin  
Tel.: 030 414021-22  
E-Mail: [kruschinski@sehen.de](mailto:kruschinski@sehen.de)  
[www.sehen.de](http://www.sehen.de) und [www.seh-check.de](http://www.seh-check.de)

TEXTE,  
GRAFIKEN  
UND MEHR AUF  
USB-STICK

SEITE 19



## Digitale Sehwelten – Alltag, Gefahren, Trends

Computer, Smartphone, Tablet, E-Reader ... Was vor wenigen Jahrzehnten noch ins Reich der Science-Fiction gehörte, ist heute allgegenwärtig. Die nächsten digitalen Innovationen folgen im schnellen Takt. Beruf, Bildung und Privatleben lassen sich leichter und effektiver bewältigen. Doch zugleich gibt es neue Gefahren für die Gesundheit.



Quelle: © Wavebreakmedia / iStockphoto.com

Bereits in der ersten Viertelstunde nach dem Aufwachen schauen fast 40 Prozent der Deutschen aufs Smartphone.<sup>1</sup> Im öffentlichen Nahverkehr fühlt sich ein Buchleser wie ein digitaler Verweigerer. Doch spätestens am Arbeitsplatz schaltet auch er seinen Computer ein. Dem elektronischen Fortschritt kann sich kaum jemand entziehen.

Dabei steht eine der komplexesten Sinnesleistungen des Menschen vor einer gigantischen Herausforderung: das Sehen. Hatten die Augen Jahrmillionen Zeit, sich als hochleistungsfähige Sinnesorgane fürs Leben und Überleben zu perfektionieren, wirkt das Computerzeitalter wie ein Crashkurs

auf sie: In Highspeed müssen sie mit neuen Aufgaben klarkommen.

### **Das neue Sehen gefährdet Augen, Körper und Psyche**

Arbeit und Bildung spielen sich mehr und mehr in Innenräumen ab. Die Aufmerksamkeit ist meistens stundenlang auf – zunehmend auch kleinere – Monitore gerichtet. Digitales Dauerfeuer belastet die Augen. Zusätzlich fehlt es an Tageslicht und Abwechslung. Der Blick in die Ferne kommt zu kurz. Damit nicht genug: Smartphones, Tablets oder Spielecomputer bestimmen die Freizeit. **Nahsehen** rund um die Uhr ist angesagt. **Die Augen wehren sich mit Brennen, Rötungen, Tränen oder**

**Trockenheit.** Zudem sehen Experten weltweit die **Kurzsichtigkeit** auf dem Vormarsch; im Jahr 2050 könnte jeder Zweite betroffen sein.<sup>3</sup> Daneben gibt es schlechte Haltungsnoten: **Es schmerzen Nacken, Rücken, Schultern und Kopf.** Nicht zuletzt kann es die Psyche treffen – mit **Schlafproblemen, Konzentrationsstörungen** oder **Suchtverhalten.**

Wer die Risiken kennt, kann seine **Gesundheit aktiv schützen.** Dazu gehört, die digitalen Geräte richtig einzusetzen und auf die Warnsignale seines Körpers zu reagieren. So führen die Vorzüge der Digitalisierung nicht zu Dauerschmerzen.



**DIGITAL IM JOB** Der elektronische Fortschritt am Arbeitsplatz hat für die Beschäftigten viele Gesichter<sup>2</sup>

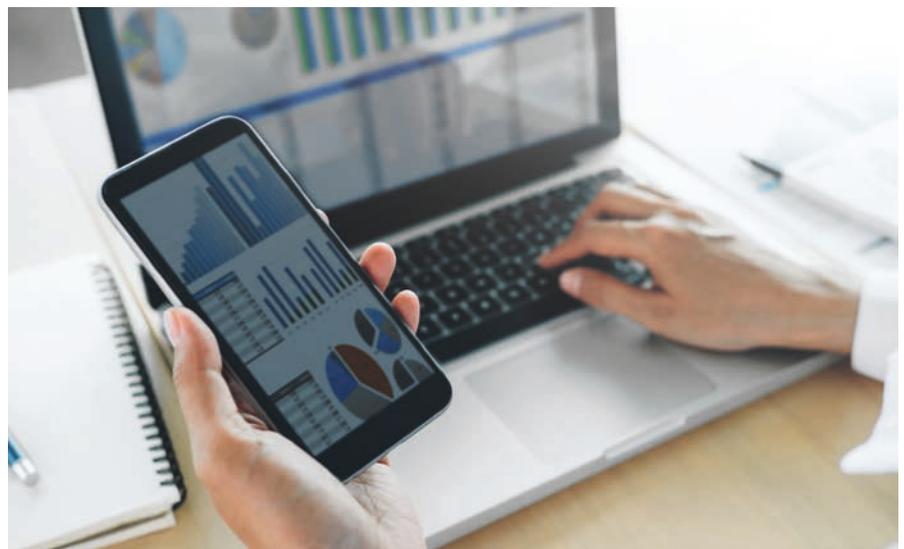
## Digitaler Alltag: Zahlen und Fakten

- ▶ **82 Prozent der Beschäftigten** in Deutschland sind von der Digitalisierung am Arbeitsplatz betroffen.<sup>2,4</sup>
- ▶ **Neun von zehn Deutschen** ab 14 Jahren nutzten 2017 das Internet – etwa ein Drittel mehr als noch zehn Jahre zuvor.<sup>5</sup>
- ▶ **50,2 Millionen Menschen** ab 14 Jahren sind hierzulande täglich online.<sup>6</sup>
- ▶ **Vier von fünf Deutschen** ab 14 Jahren nutzen ein Smartphone.<sup>1</sup>
- ▶ **Drei Viertel der Gamer** ab 14 Jahren spielen mobil auf Laptop oder Smartphone.<sup>7</sup>
- ▶ **Sieben von zehn VR-Anwendern** nutzen die Möglichkeiten der virtuellen Realität für Computer- und Videospiele.<sup>1</sup>
- ▶ **Mehr als ein Drittel der Jugendlichen und jungen Erwachsenen** in Deutschland sind kurzsichtig.<sup>8</sup>

- ▶ **40,8 Millionen erwachsene Deutsche** – das sind zwei Drittel der Ü16-Jährigen – tragen immer oder gelegentlich eine Brille. Hinzu kommen 2,8 Millionen Kontaktlinsenträger.<sup>9</sup>
- ▶ **Eine Million mehr ständige Brillenträger** als noch drei Jahre zuvor

gab es 2017 in Deutschland. Das größte Plus verzeichneten die 20- bis 44-Jährigen, die besonders viel Zeit mit Computer, Tablet und Smartphone verbringen.<sup>9</sup>

- ▶ **40 Prozent der gelegentlichen Brillenträger** brauchen ihre Brille für das Sehen auf Bildschirmen.<sup>10</sup>



Quelle: © ijeab / iStockphoto.com

# DIGI TALES SEHEN •••••

## So viel Zeit verbringen die Deutschen täglich online

● 2014 ● 2017



**INTERNET-ZEITEN** Die Deutschen schauen sich mehrheitlich immer länger im Netz um. Junge Erwachsene sind Spitzenreiter: online mehr als viereinhalb Stunden täglich (Quellen: \*6–13 Jahre alt – Bitkom-Studie<sup>11</sup>; \*\*14–70+ Jahre alt – ARD/ZDF-Onlinestudien 2014<sup>12</sup> und 2017<sup>9</sup>)

### Digitale Aufrüstung

**Büros und Arbeitszimmer** in Deutschland waren im Jahr 2010 mit 26,5 Millionen PCs und anderen Computern ausgestattet. Für das Jahr 2020 werden 37,5 Millionen prognostiziert.<sup>13</sup>

**Bildungseinrichtungen** sollen die Lernenden fit für die Zukunft machen. Dazu gehören digitale Kompetenzen mit digitaler Technik und digitalen Medien. Deutschland fehlt hier an jeder Stelle noch ein ganzes Stück zur Weltspitze.<sup>14</sup> Deshalb sollen bis 2021 alle Schüler eine digitale Lernumgebung und einen Internetzugang haben.<sup>15</sup>

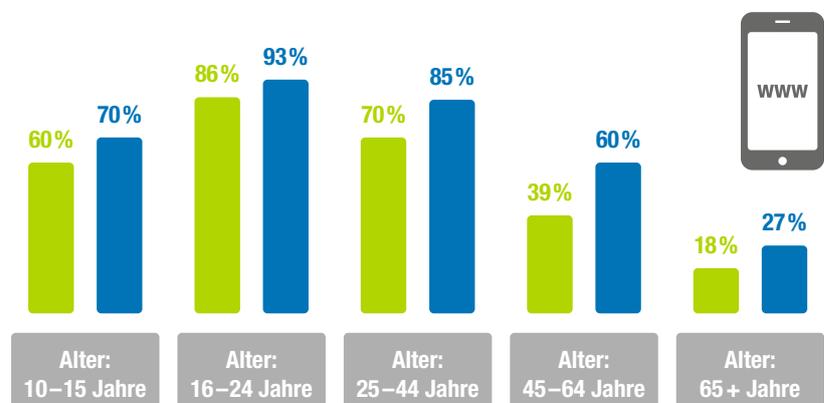
**Smartphones**, schon jetzt Allrounder, werden weiter aufgerüstet. Augmented Reality (AR) und Virtual Reality (VR) sind Beispiele für neue Smartphone-Funktionen.<sup>1</sup>

**Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR)** besitzen gewaltiges Potenzial bei der Präsentation und dem Erleben von Marken und Produkten sowie im Dialog mit Kunden.<sup>16</sup> Visualisierung, Trainings oder Kooperationen

via Datenhelm (Head Mounted Display, HMD) machen Arbeitsprozesse effizienter. Im Jahr 2020 werden deutsche Firmen rund 840 Millionen Euro in solche technischen Lösungen investieren.<sup>17</sup>

### Mobile Nutzung des Internets

■ 2014 ■ 2016



**MOBIL ONLINE** Via Smartphone/Handy ins Internet ist Trend – und damit der Blick auf kleine Displays (Quellen: Statistisches Bundesamt 2014<sup>18</sup> und 2016<sup>19</sup>)

## Digitales Sehen – Belastung für den Menschen

Computerarbeit, der Blick in künstliche Welten und aufs allgegenwärtige Smartphone – Information, Kommunikation und Unterhaltung per Bildschirm sind Alltag. Das zeigt Wirkung auf Augen, Körper und Psyche.



Quelle: © Peopleimages / iStockphoto.com

Die Digitalisierung verändert nicht nur das Arbeits- und Freizeitverhalten, sie beeinflusst auch die Vorgänge im menschlichen Organismus. Und sie hinterlässt Spuren. So spricht die Fachwelt von **Computer Vision Syndrome (CVS)**, **Office Eye Syndrome**, **digitalem Sehstress**. Viele Namen für die gleichen Beschwerden: vor allem Augenprobleme, aber auch Kopf-, Nacken- und Schulterschmerzen.<sup>20</sup> Betroffen sind Menschen, die länger auf Monitore und Displays schauen. Sieben von zehn Bildschirmnutzern sollen bereits CVS-Symptome aufweisen.<sup>21</sup> Ebenso belasten 3D-Effekte, virtuelle und erweiterte Realitäten die Augen und den Körper. Es trifft Normalsichtige

genauso wie Menschen mit Sehfehlern, Kinder ebenso wie Erwachsene.

### Monitor, 3D, VR, AR: Das passiert mit den Augen

Was nutzen die besten, modernsten, smartesten Geräte, wenn das Angezeigte nicht richtig oder nur angestrengt wahrgenommen wird? Die Augen sind nun einmal Hauptakteure im digitalen Geschehen. Sie müssen bestehen in der Vielfalt aus großen Bildschirmen oder Minidisplays, künstlichen Effekten und fiktiven Realitäten.

Sie müssen sich dauerhaft auf veränderte Sehabstände, Blickwinkel und Lichtverhältnisse einstellen. Kurz: Sie bekommen es mit ungewohnten Aufgaben und neuen Gefahren zu tun.

### Sehen auf Bildschirme

Die Augen des Menschen hatten im Laufe der Evolution gelernt, im steten Wechsel nah und fern scharf zu sehen. Diese Fähigkeit zur Schärfenanpassung heißt **Akkommodation** (Infografik Akkommodation auf dem beigefügten USB-Stick). Der Ziliarmuskel an der Augenlinse zieht sich beim Fokussieren eines nahen Objekts zusammen und entspannt sich bei größerer Sehdistanz. Dabei verformt sich die Linse und

## EXPERTEN-MEINUNG

**Augen taugen nicht für Dauerblick auf Bildschirme**  
 „Unsere Augen unterscheiden sich in ihrer Konstruktion kaum von denen bei Menschenaffen oder auch Dinosauriern. Für das permanente Schauen auf größere oder kleinere Bildschirme sind sie ganz sicher nicht konzipiert.“

Prof. Dr. Frank Schaeffel, Universitätsklinikum Tübingen, Forschungsinstitut für Augenheilkunde; Deutschlandfunk am 5.10.2015.<sup>22</sup>

ändert ihre Brechkraft. So entsteht auf der Netzhaut ein scharfes Bild. Früher wechselten sich Nahsicht und Fernsicht beständig ab. Doch Bildschirme von Computer oder Notebook, Displays von Tablet-PC, Smartphone oder E-Reader befinden sich relativ nah vor dem Auge. Das zwingt die Linse anhaltend in den **Nahsichtmodus**. Um ein Objekt genau zu fixieren, stellen sich beide Augen unbewusst darauf ein. Diese Augenbewegung, gekoppelt mit der Akkommodation, wird **Vergenz** genannt. Es handelt sich um das Eindrehen und das Ausdrehen der Augen. **Je näher an den Augen** sich der Bildschirm oder das Display befindet, **desto mehr drehen sie sich nach innen**.

### Stress für die Augen durch Monitore

Bildschirme verordnen den Augen Monotonie: permanentes Nahsehen, starre Sicht auf eine kleine Fläche, wenig Augenbewegungen. Der Blick wechselt lediglich über kurze Distanzen, etwa zwischen Monitor und

Tastatur. Dieses unnatürliche Verharren ist für die Augen extrem anstrengend.

### Die Folgen:

- ▶ trockene, schmerzende, brennende, juckende, gerötete, entzündete, müde Augen,
- ▶ Probleme bei der Umstellung von Nah- auf Weitsicht,
- ▶ verschwommenes und schleierhaftes Sehen,
- ▶ Doppelbilder,
- ▶ Lichtempfindlichkeit,
- ▶ Probleme mit der Farbwahrnehmung.<sup>23, 24</sup>

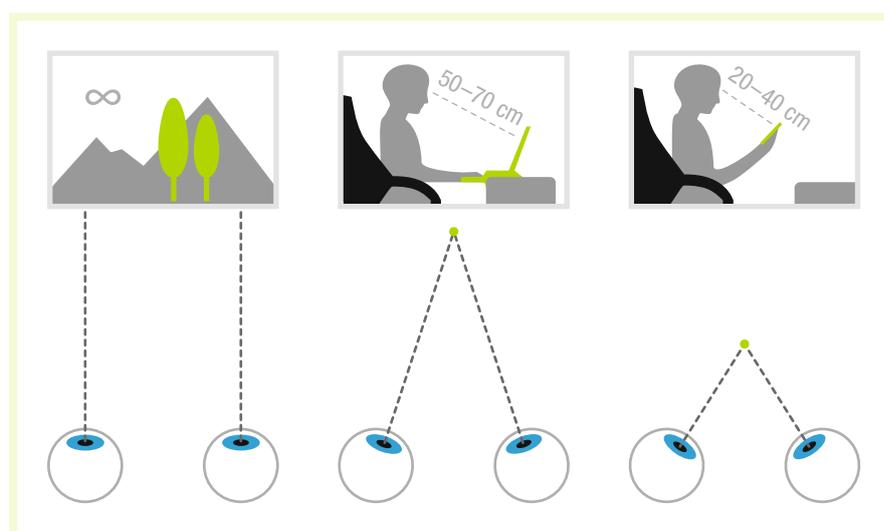
### Starren schadet den Augen

Drei Viertel aller **Bildschirmnutzer** klagen über **trockene Augen**.<sup>25</sup> Konzentriert auf den Monitor schauen heißt weniger blinzeln. Die üblichen bis zu 20 Lidschläge pro Minute werden auf ein bis zwei reduziert. So wird weniger Tränenflüssigkeit über das Auge verteilt. Das ist nicht nur irritierend oder gar schmerzhaft, sondern auch eine Einladung an Krankheitserreger.

Beim Blick auf Bildschirme und Displays stellen die Augen dauerhaft im nahen Sehabstand scharf. Die Augenlinse entspannt nicht mehr, und das **Umschalten zwischen Nah- und Fernsicht fällt schwerer**. Mit zunehmendem Alter, etwa zwischen 40 und 45, verliert die Linse weiter an Elastizität. Diese Alterssichtigkeit (Presbyopie) macht das Nahsehen zusätzlich zum Problem. Mitunter sind die Augenmuskeln auch derart angespannt, dass die Seheindrücke beider Augen nicht mehr zu einem Bild verschmelzen, sondern **Doppelbilder** entstehen.<sup>26</sup>

### Kurzsichtigkeit schreitet voran

**Vor allem Kinder und Jugendliche sind durch permanentes Nahsehen gefährdet**. Wie sie selbst wachsen auch ihre Augen noch. Das ständige Starren in kurzen Distanzen regt jedoch den Augapfel an, mehr als normal in der Länge zu wachsen. Ein zu langer Augapfel ist eine Ursache für **Kurzsichtigkeit** (Myopie). Ebenso fördert die – gegenüber dem



**VERGENZ** Zum Fixieren drehen sich die Augen zum Objekt, damit es sich im Sehfeldzentrum befindet: Je geringer der Sehabstand, desto mehr drehen sich die Augen nach innen. Beim Blick in die weite Ferne stehen sie parallel zueinander



Quelle: Rodenstock GmbH

Tageslicht draußen – **geringere Beleuchtungsstärke in Räumen** diese Fehlsichtigkeit. Heranwachsende, die weniger als eine Stunde täglich im Freien verbringen, haben ein um mehr als 30 Prozent höheres Myopie-Risiko als die, die jeden Tag mehr als zwei

#### EXPERTEN-MEINUNG

### Smartphone & Co. sowie wenig Licht fördern Kurzsichtigkeit bei Kindern

„Die Gründe für den Anstieg der Kurzsichtigkeit bei Kindern sind vermutlich veränderte Spiel- und Freizeitaktivitäten mit vermehrter Nutzung von Smartphones und iPads, verbunden mit intensivem Lernverhalten in Räumen, die wenig Tageslicht bieten.“

Prof. Dr. Wolf A. Lagrèze, Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Augenheilkunde; DOG-Kongress 2015.<sup>8</sup>

Stunden draußen sind.<sup>27</sup> Experten weltweit sehen den vor allem in Asien beobachteten Aufwärtstrend dieser Fehlsichtigkeit als Alarmzeichen.<sup>28</sup>

Denn hochgradige Kurzsichtigkeit birgt die Gefahr von schwerwiegenden Folgeerkrankungen wie Netzhautablösung, Grauem Star oder Makuladegeneration.<sup>29</sup> Darüber hinaus können selbst wenige Minuten Naharbeit bei Kindern und Erwachsenen zu einer kurzzeitigen Myopisierung beziehungsweise zur Verstärkung einer Kurzsichtigkeit führen.<sup>30</sup>

#### Blaulicht wird zum Risiko

Bildschirme und Displays mit LED-Technik haben Hintergrundbeleuchtungen mit einem hohen Anteil an **Blaulicht**. Es gelangt fast ungehindert ins Auge bis hin zur Netzhaut. Wer lange auf Computermonitor oder Smartphone schaut, nimmt viel davon auf. Die Wirkung ist ähnlich wie die der Sonne beim Sonnenbrand. Potenzielle

Gefahr von Schädigungen besteht vor allem für die **Netzhaut**. Blaulicht wird in Verbindung gebracht mit dem Entstehen der **Makuladegeneration**, einer schweren Augenerkrankung, die zur Erblindung führen kann.<sup>31, 32, 33, 34, 35</sup>

Auch das **Umgebungslicht** kann zur Belastungsprobe für die Augen werden. Scheint etwa die Sonne direkt auf den Bildschirm oder das Display, ist kaum etwas oder nichts mehr zu sehen. Genauso schlecht ist grelles Gegenlicht: Hell angestrahlte Flächen, Lampen oder helles Sonnenlicht führen zu **Blendungen**. Lichtflecken und **Spiegelungen** auf den Geräten behindern die Augen, wenn sie auf die Bildschirmdarstellung scharf stellen wollen.

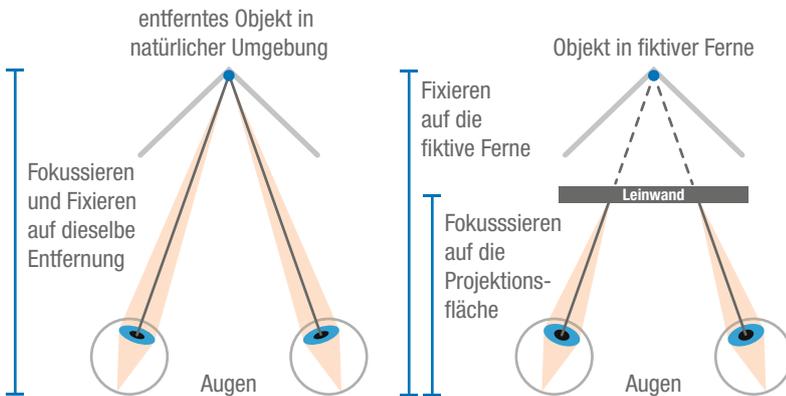
#### Sehen in 3D

Mit zwei gesunden Augen kann der Mensch dreidimensional (3D) sehen. So erkennt er Räume und schätzt Entfernungen ein. Die Augen nehmen aus leicht verschiedenen Winkeln unterschiedliche Bilder ein und desselben Objekts auf. Das Gehirn gleicht die Seheindrücke ab und baut sie zu einem dreidimensionalen Bild zusammen – das Objekt wird als nah oder weiter weg, als groß oder klein, als breit oder schmal, als dick oder dünn erkannt.

#### 3D-Effekte

Künstliche 3D-Effekte gaukeln dem Zuschauer über zweidimensionale Leinwände oder Bildschirme vor, er sei mitten drin in einer dreidimensionalen Umgebung. Zur Herstellung von 3D-Filmen oder 3D-Bildern nehmen zwei Kameras dieselbe Szene aus verschiedenen Blickwinkeln auf. Die Aufnahmen sind jeweils für das rechte Auge oder für das linke Auge bestimmt. Spezielle Brillen filtern die gelieferten Halbbilder

## Natürliches 3D-Sehen vs. Sehen mit 3D-Effekt



**3D-SEHEN** Schauen die Augen auf einen Gegenstand in einer realen Umgebung, stellen sie sich beim Fokussieren und Fixieren auf die gleiche Distanz ein. Beim künstlichen 3D-Sehen mit fiktiven nahen oder fernen Objekten sind diese Vorgänge entkoppelt. Das ist unnatürlich und strengt an

für jedes Auge. Das Gehirn macht daraus ein 3D-Bild.

### 3D-Sehen: natürlich versus künstlich

Anders als beim Sehen in einer natürlichen dreidimensionalen Umgebung ist beim künstlich erzeugten 3D-Sehen das Zusammenspiel von **Fixieren** (Vergenz, siehe S. 08) und **Fokussieren** (Akkommodation, siehe S. 07) **entkoppelt**. Zum scharfen Sehen fokussieren die Augen zum Beispiel auf die fest installierte zweidimensionale Leinwand, also in immer gleichem Abstand. Beim Fixieren aber geht es hin und her: Für ferne Objekte nehmen die Augen quasi einen Punkt hinter der Leinwand ins Visier, für ein als nahe suggeriertes Objekt einen Punkt davor.

### Stress für die Augen durch 3D-Effekte

Künstliche 3D-Darstellungen strengen selbst gesunde Augen an: Da sie immer auf Leinwand, Fernseher

oder Display scharf stellen, aber die vermeintlich davor oder dahinter liegenden Objekte fixieren, kommt es zum Konflikt. **Müde und schmerzende Augen** sind die Folge.

Rund vier Millionen Menschen in Deutschland können nicht räumlich sehen. Schuld daran sind **Abweichungen der Blickachsen**: Die Seheindrücke beider Augen sind unterschiedlich, ihre Verschmelzung zu einem Bild missglückt. Wer unter Schielen oder nicht korrigierten **Fehlsichtigkeiten** leidet, bekommt durch 3D-Effekte **Probleme mit der Sehschärfe** oder ein **Druckgefühl** auf den Augen.<sup>36, 37</sup>

### Sehen in virtueller und erweiterter Realität

**Virtuelle Realität (Virtual Reality, VR)** ist eine künstlich erzeugte Welt mit 3D-Bildern. Wer darin abtauchen will, setzt eine VR-Brille

(Virtual-Reality-Brille) auf. Das funktioniert via Smartphone oder High-End-VR-Brille.

Das **Smartphone** wird in ein Brillengestell gesteckt und als Display genutzt, über das die virtuellen Inhalte aus Apps oder YouTube dargestellt werden.

**High-End-VR-Brillen** haben einen eigenen Bildschirm, die Illusion kommt von Computern oder Spielekonsolen. VR-Brillen lassen die echte Welt draußen, da sie das gesamte Sichtfeld abdecken. Die fiktive 3D-Umgebung befindet sich dabei in nur fünf bis acht Zentimeter Abstand vor den Augen. In dieser kurzen Distanz schaffen es die Augenlinsen nicht, so zu fokussieren, dass scharfe Bilder wahrgenommen werden. Für die klare Sicht auf die künstliche Welt sorgen **zusätzliche Linsen in der VR-Brille**. Sie täuschen Augen und Gehirn einen Raum vor, der weiter erscheint, als er ist.

### Erweiterte Realität (Augmented Reality, AR)

heißt es, wenn virtuelle Objekte in die Wirklichkeit eingeblendet werden. Der Betrachter bekommt mehr zu sehen, als in seiner realen Umgebung tatsächlich vorhanden ist. Über Head-up-Display, Datenbrille, Display von Smartphone und Tablet, Bildschirm eines stationären Computers oder Fernsehers gelangen Bilder, 3D-Objekte, Texte oder Videos ins Sichtfeld. Je nach verwendetem Gerät werden die Zusatzinformationen in unterschiedlichen Abständen vor das Auge projiziert.

### Von Head-up-Display bis Cinematic Rendering

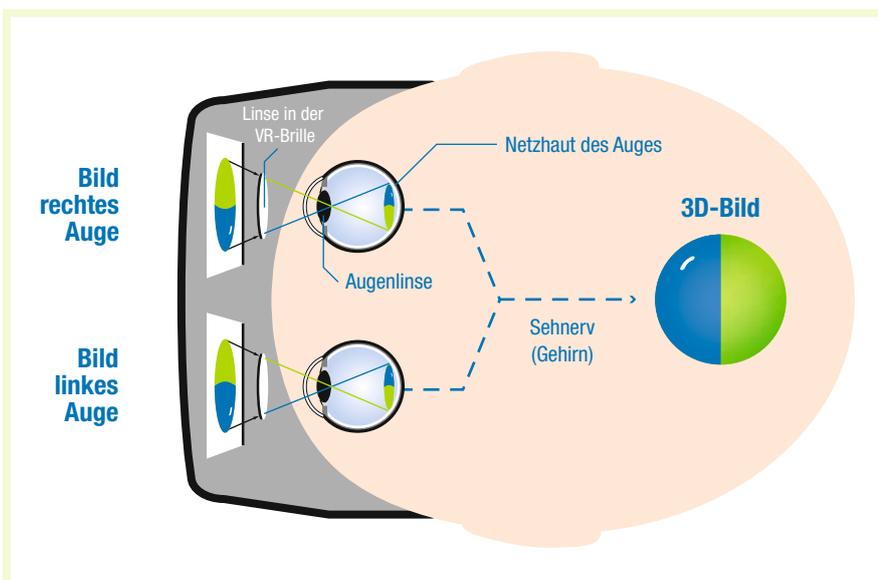
Autohersteller zum Beispiel setzen **Head-up-Displays** ein, um etwa Tempoanzeige oder Warnhinweise



Quelle: © pixelfit / iStockphoto.com

vor die Frontscheibe eines Fahrzeugs zu projizieren. Das Bild scheint über der Motorhaube zu schweben, also in relativ nahem Sehabstand. Mehr Distanz hat der Fernsehzuschauer, wenn bei einer Fußballübertragung animierte Abseitslinien oder Torschüsse auf dem **TV-Bildschirm** eingeblendet werden.

AR funktioniert auch per **Smartphone**: Die Kamera nimmt die Umgebung in Echtzeit auf, virtuelle Informationen gelangen über eine App zusätzlich aufs Display des Smartphones. Der Blick geht im Nahsichtmodus darauf. Bei einer **Datenbrille** (englisch: Smartglasses) handelt es sich um



**VR-BRILLE** Die virtuelle Welt ist nicht mal eine Handbreit vom Auge entfernt. Linsen zwischen Bildern und Augen sorgen für die scharfe Abbildung auf der Netzhaut

**Vorsicht mit 3D-Effekten, VR- und AR-Brillen bei Kindern**



Bis zum zwölften Lebensjahr bilden sich Sehschärfe, räumliches Sehen und das Gesichtsfeld vollständig aus. Künstliches 3D-Sehen kann die Entwicklung nachhaltig stören.<sup>38</sup>

einen brillenartigen Rahmen, an dem Minicomputer, Kamera und kleiner Projektor befestigt sind. Der Projektor, der ganz nah vor dem Auge sitzt, schickt die über Bluetooth oder WLAN empfangene virtuelle Information direkt auf die Netzhaut des Auges.

Wohin beispielsweise der Trend in der Medizin geht, zeigt das für den Zukunftspreis 2017 nominierte Verfahren **Cinematic Rendering**. Es errechnet aus 2D-Aufnahmen der Computer- und Magnetresonanztomografie 3D-Darstellungen in Fotoqualität, die einen tiefen und präzisen Blick in den menschlichen Körper ermöglichen. Sichtbar werden die beliebig drehbaren Bilder mithilfe einer **AR-Brille**.<sup>39</sup>

### Stress für die Augen durch VR und AR

Wer virtuelle und erweiterte Realität nicht stationär betrachtet, sondern sich mit VR-Brille oder AR-Brille durch eine reale Umgebung bewegt, fordert sein Sehsystem erheblich. Die **Blickwechsel zwischen wirklicher und künstlicher Welt**, also zwischen nah und fern, **strengen die Augen an**.<sup>40</sup>

Träger von **Korrektionsbrillen** oder **Kontaktlinsen** sollten die Sehhilfen auflassen – sonst schwindet das virtuelle Vergnügen. Unter der VR-Brille

# DIGI TALES SEHEN •••••

## EXPERTEN-MEINUNG

### Den Bildschirmarbeitsplatz gibt es nicht (mehr)

„Im Zeitalter digitaler Medien ist es für eine gute Beratung wichtiger denn je, sich mit der persönlichen und individuellen Situation der Nutzung digitaler Endgeräte zu befassen sowie situativ und präventiv zu beraten.“

Prof. Dr. Stephan Degle, Ernst-Abbe-Hochschule Jena, Fachbereich SciTec, Fachgebiet Augenoptik/Optometrie; Vortrag auf der 3. Interbild Jena am 14.03.2018<sup>41</sup>

oder der AR-Brille muss also die Korrektionsbrille Platz haben. Es gibt bereits VR-Brillen mit Dioptrien-Korrektur, aber nur mit gleichen Werten für beide Augen.<sup>43</sup>

Beim 3D-Erlebnis via VR-Brille spielt der **Pupillenabstand** eine große Rolle. Weicht der auf der Brille vorgegebene Abstand von dem ihres Trägers zu stark ab, müssen die Augen ein wenig **schielen**. Bei manchen VR-Brillen lässt sich die Pupillendistanz verstellen.

## Moderne Technik, neue Handicaps: Das passiert mit dem Körper

Der Mensch hat sich über Jahrtausende darauf eingerichtet, im steten Wechsel zu liegen, zu sitzen, zu stehen, zu laufen ... Der Körper lebt von Dynamik – nur so gelangen die lebensnotwendigen Stoffe zu Skelett,

Muskulatur und Organen. Aktuell scheint es jedoch eine gegenläufige Entwicklung zu geben.

### Die Dauernutzung digitaler Technik ist Neuland in der Evolution

Im modernen Arbeitsalltag dominiert die **Sitzhaltung**: stundenlang konzentriertes Sehen auf einen Bildschirm. In Bewegung sind meistens nur noch die Augen, während **Kopf, Nacken, Schultern, Lendenwirbelsäule** und **Knie** monoton verharren. Auch **Hände** und **Arme** regen sich bei der Bedienung von Tastatur, Maus oder Touchpad nicht mehr so abwechslungsreich wie im vordigitalen Zeitalter.

Wer auf mobile digitale Geräte wie Tablet-PCs oder Smartphones schaut, kann zwar vom Sitzmodus in den Steh- oder Gehmodus wechseln. Trotzdem bürdet er dem Körper einseitige Belastungen auf, vor allem dem **Nacken**. Exzessives Tippen, Wischen, Ziehen auf den berührungssensiblen und oft recht kleinen Displays verlangen den vollen Einsatz von **Zeigefingern** und

## EXPERTEN-MEINUNG

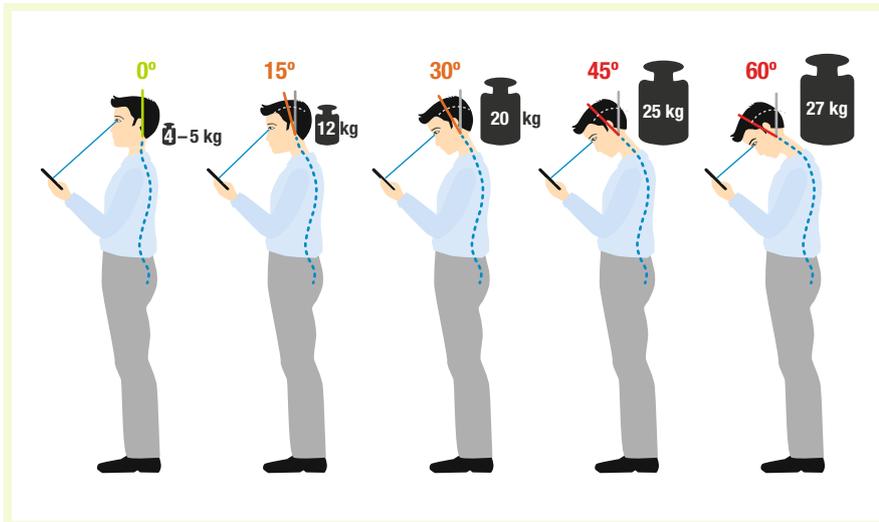
### Fehlhaltung macht krank

„Sitzen ist das neue Rauchen. Die Folgen der Fehlhaltungen bei Tätigkeiten an Bildschirmen und Displays sind vorzeitige Ermüdung, Leistungsverlust und Gesundheitsschäden. Und damit auch Fehlzeiten.“

Prof. Dr. Egbert J. Seidel, Sophien- und Hufeland-Klinikum Weimar, Chefarzt Zentrum für Physikalische und Rehabilitative Medizin; Vortrag auf der 1. Interbild Jena am 16.03.2016.<sup>42</sup>



Quelle: © PeopleImages / iStockphoto.com



**SMARTPHONENACKEN** Wer den Kopf beim Blick aufs Smartphone um bis zu 60 Grad senkt, bürdet seinem Genick eine Last von 27 Kilogramm auf. Das ist so viel, wie ein siebenjähriges Kind wiegt<sup>44</sup>

**Daumen.** Die Evolution hat die Finger dafür nicht ausgebildet. Schließlich müssen die mobilen Alleskönner auch getragen und gehalten werden. Das beansprucht **Handgelenke, Arme, Ellenbogen** und **Schultern**.<sup>46</sup>

### Stress für den Körper durch digitale Technik

Kopfschmerzen, Verspannungen und Schmerzen in Nacken, Schultern, Rücken, Armen, Handgelenken und Fingern, auch Müdigkeit, Übelkeit, Schwindel – über diese Symptome klagen immer mehr Menschen. Ein Schuldiger für die Beschwerden ist längst ausgemacht: die intensive Nutzung digitaler Technik.

### Sitzrepublik Deutschland

Der digitale Fortschritt entpuppt sich als Bewegungskiller. Vier von zehn Berufstätigen **sitzen fast durchweg** bei der Arbeit. Nach Feierabend ist die Lage kaum besser. Viele verbringen die Zeit auf der Couch. Sie sehen fern,

shoppen online, chatten, zocken ...<sup>47</sup> Bildschirm- und Display-Starrer bürden sich eine immense **körperliche Passivität** auf und bringen ihre Muskulatur in eine Zwangslage: Durch die recht **statische Körperhaltung** bei der intensiven Nutzung digitaler Geräte wird eine kleine Gruppe von leicht aktivierbaren **Muskelfasern** (motorischen Einheiten) innerhalb eines Muskels immer wieder aktiviert und schließlich **überbeansprucht**.<sup>45</sup>

Typische Auswirkungen sind:

- ▶ Muskel- und Skeletterkrankungen wie **Schildkrötenhals** (Kopf, Nacken, Halswirbelsäule nach vorn gezogen), **Mausarm** (Schmerzen in Arm, Nacken, Schultern bis hin zur Versteifung)<sup>23</sup> oder **Smartphonennacken** (hängender Kopf),<sup>44</sup>
- ▶ Probleme mit den Gelenken wie **Smartphonedaugen** (Sehnenentzündung am Daumen),
- ▶ Durchblutungsstörungen.

### EXPERTEN-MEINUNG

## Warnsignale müder Muskeln bleiben ungehört

„Bei langandauernder geringer muskulärer Beanspruchung dringen die Warnsignale der Muskulatur nicht ins Bewusstsein. Sie werden bei geistigen Tätigkeiten durch andere Reize verdeckt.“

Robert Seibt, THUMEDI GmbH & Co. KG, Leiter Forschung und Entwicklung; 1. Interbild Jena am 16.03.2016.<sup>45</sup>

### Seekrank von 3D

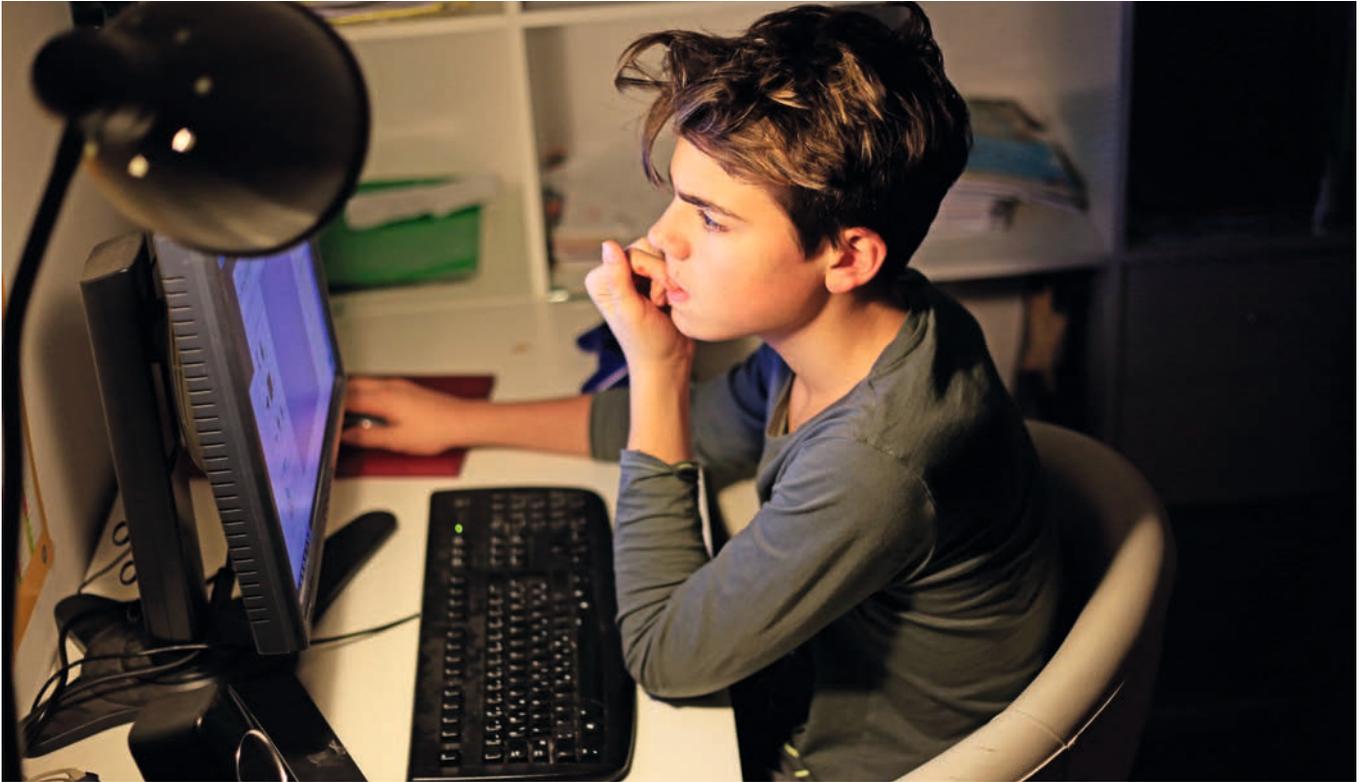
3D-Animationen gaukeln dem Zuschauer vor, sich mitten in den bewegten Bildern zu befinden, obwohl er ruhig im Sessel sitzt oder stillsteht. Das bringt das **Gleichgewichtsorgan** durcheinander.<sup>48</sup> Ähnlich wie Reisekrankheit leiden 3D-Seher unter **Schwindel, Übelkeit, Koordinationsstörungen** und **Kopfschmerzen**.

### Schlafverhinderer Blaulicht

**Blaulicht**, das von Bildschirmen und Displays ausgeht, hemmt die Bildung von Melatonin. Dieses Hormon steuert den **Schlaf-Wach-Rhythmus**: Je niedriger der Melatonin-Spiegel, desto wacher ist der Mensch. Wer noch kurz vorm Zubettgehen eine gehörige Portion Blaulicht aufnimmt, hat ein **Einschlafproblem**.<sup>31, 33</sup>

**Noch mehr Zahlen, Fakten, Trends und Tipps unter**

[www.sehen.de/sehen/digitales-sehen](http://www.sehen.de/sehen/digitales-sehen)



Quelle: © funstock / iStockphoto.com

## Digitaler Dauerbetrieb: Das passiert mit der Psyche

Die Digitalisierung wirkt sich auch auf die Psyche aus. Internet und soziale Netzwerke sorgen zwar für leichtere, schnellere Information und Kommunikation. Doch damit verbindet sich oftmals der Anspruch, ständig erreichbar zu sein und nichts verpassen zu wollen. Das individuelle Gespräch wird seltener, die persönliche Interaktion zwischen den Menschen nimmt ab. Neben Verbesserungen bringt die digitale Technik mehr Tempo in Arbeitsprozesse, an das sich die Beschäftigten anpassen müssen.

### Stressauslöser

Fast die Hälfte der **Bildschirmarbeiter** fühlt sich durch die Digitalisierung stärker belastet. Gründe sehen sie unter anderem in der größeren Arbeitsmenge und im Multitasking.<sup>2</sup> Dabei geraten sie immer mehr unter inneren Druck und empfinden **Stress**. Dauerstress wiederum ist ein Risikofaktor für Angstzustände, Panikattacken, Burn-out, Depression, aber auch für erhöhten Alkohol- und Arzneimittelkonsum sowie Fehlernährung.<sup>49</sup>

### Suchtförderer

**Exzessive Mediennutzung** kann **süchtig** machen. In Deutschland soll es etwa 600.000 Internetabhängige und 2,5 Millionen problematische Nutzer geben.<sup>50</sup> 5,8 Prozent der Jugendlichen zwischen zwölf und 17

Jahren zeigen ein gestörtes Internet- und Computerspielverhalten – Tendenz steigend. Auffällig sind Entzugserscheinungen wie **Aggressivität, Rückzug vom Alltag** oder **Depressionen**.<sup>51, 52</sup>

### Entwicklungsgefährder

**Übermäßiger Medienkonsum** ist ein Gesundheitsrisiko für **Kinder und Jugendliche**. Neben **Einschlafproblemen** zählen **Störungen der Sprachentwicklung und der Konzentration** sowie **Hyperaktivität** zu den Auffälligkeiten.<sup>50</sup>

**Noch mehr Zahlen, Fakten, Trends und Tipps unter**

[www.sehen.de/sehen/digitales-sehen](http://www.sehen.de/sehen/digitales-sehen)

## Gesund durch das digitale Leben

Für entspanntes digitales Sehen müssen die Augen gut funktionieren. Sehtests sollten daher in jedem Alter selbstverständlich sein. Spezielle Sehhilfen erleichtern den Blick auf Bildschirm, Smartphone und Co. Optimal gestaltete Computerarbeitsplätze beugen digitalem Sehstress vor.

Gutes Sehen bedeutet Lebensqualität und Leistungsfähigkeit. Ein angestrenzter Blick auf digitale Geräte verleitet den Körper hingegen zu Fehlhaltungen, die in Schmerzen enden können. Um solchen und anderen Folgen entgegenzuwirken, sollte für bestmögliche Bedingungen gesorgt werden.

### Regelmäßige Vorsorge

#### Augenkontrolle

Für **Bildschirmarbeiter** sind regelmäßige **Augenuntersuchungen** das A und O. Das ist auch in den gesetzlichen Arbeitsschutzregelungen festgelegt.<sup>53</sup> Die entsprechende Untersuchung nimmt ein **Arzt für Arbeitsmedizin** oder für **Betriebsmedizin** vor. Den Sehtest können ebenso **Augenoptiker** oder **Optometristen** durchführen.<sup>54</sup> Sie prüfen die Sehschärfe in Ferne und Nähe, das zentrale Gesichtsfeld und das Farbsehen. Die Diagnose von Augenkrankheiten und deren Behandlung obliegen dem **Augenarzt**. Bei erkannten Sehschwächen helfen in den meisten Fällen **Korrektionsbrillen** oder **Kontaktlinsen**.

Nicht nur Bildschirmarbeiter sollten ihr **Sehvermögen regelmäßig prüfen lassen**. Die Grundregel lautet: junge



Quelle: ZVA/Skamper

Menschen und Erwachsene alle zwei bis drei Jahre, ab 40 Jahren alle zwei Jahre, ältere Menschen jedes Jahr.

Eine **professionelle Augenkontrolle** beim Augenoptiker, Optometristen oder Augenarzt ist **unbedingt** angeraten, wenn folgende **Anzeichen für Sehprobleme** auftreten:

#### bei Kindern und Jugendlichen<sup>55</sup>

- ▶ häufiges Augenreiben, Blinzeln und Stirnrünzeln,
- ▶ Schwierigkeiten beim Lesen und Schreiben,
- ▶ plötzlich schlechtere Schulnoten,

- ▶ geringer Augenabstand zu Buch, Heft, Fernseher, Display,

- ▶ Ungeschicklichkeit;

#### bei Erwachsenen<sup>56</sup>

- ▶ schlechtes Erkennen von Gegenständen, Personen, Bildern und Schrift,
- ▶ anstrengendes Sehen beim Blick auf den Bildschirm,
- ▶ unscharfes Sehen,
- ▶ geringer Augenabstand beim Lesen und Schreiben sowie beim Blick auf Bildschirme und Displays,
- ▶ tränende und schmerzende Augen,
- ▶ akute Sehstörungen wie Augenflimmern, Lichtblitze oder Doppelbilder.

## Sehtests

Erste Hinweise auf eine Sehschwäche geben **Online-Sehchecks**, etwa unter [www.seh-check.de](http://www.seh-check.de). Hier kann jeder schon einmal herausfinden, ob sein Sehvermögen ausreicht oder gemindert ist. Diese Checks ersetzen aber nicht die professionelle Kontrolle beim Augenarzt oder Augenoptiker. Einen Augenoptiker in der Nähe findet man online unter [www.sehen.de/service/augenoptiker-suche/](http://www.sehen.de/service/augenoptiker-suche/).

## Passende Brillen

### Bildschirmbrillen

Am Computerarbeitsplatz herrschen eigene Seh-Verhältnisse: Die Augen richten sich hauptsächlich auf den Bildschirm, doch auch die Tastatur davor und der Raum dahinter wollen scharf im Blick liegen. Lesebrillen und Gleitsichtbrillen stoßen an ihre Grenzen:

- ▶ Lesebrille – für scharfes Sehen in sehr nahen Bereichen, also Abstand zu Buch oder Zeitung. Das Monitorbild ist nur verschwommen zu sehen.
- ▶ Gleitsichtbrille – für scharfes Sehen von der Nähe im Abstand von 30 bis 40 Zentimetern bis in die unendliche Ferne, aber nicht optimiert

für das Sehen auf Bildschirme und Displays. Um Schrift und Bilder auf dem Monitor scharf wahrzunehmen, muss der Träger durch den unteren Teil der Gläser schauen. Dafür hebt er das Kinn an und legt den Kopf in den Nacken – der Klassiker einer unnatürlich angespannten Muskulatur.

### Entspannte Bildschirmarbeit für Alterssichtige

Vor allem Alterssichtigen, ausgestattet für den Alltag mit einer Allround-Gleitsichtbrille, bringen **spezielle Bildschirmbrillen** besonderen Sehkomfort in den mittleren und kurzen Entfernungen. Das ist der Sehabstand zum Monitor, der zwischen 50 und 100 Zentimetern liegt.<sup>57</sup> Dem ist die größte Fläche im Brillenglas eingeräumt. Darunter befindet sich der Nahbereich, durch den sich die Tastatur und Manuskripte unangestrengt überschauen lassen. Oben in den Gläsern gibt es eine relativ kleine Zone für das Sehen über einen Meter hinaus. Sie reicht aus, um den Terminkalender an der Wand oder den Gesprächspartner hinterm Schreibtisch gut zu erkennen.

### Doppeltes Plus: individuelle Anfertigung und Zuschuss vom Arbeitgeber

Der Augenoptiker fertigt die Bildschirmbrille mit den nötigen Glasstärken an

und berücksichtigt auch die Bedingungen am Arbeitsplatz. Wichtig: vorher den **individuellen Sehabstand zu Bildschirm und Tastatur** messen. Die **Brillenfassung** darf nicht zu klein sein, um genügend Höhe und Breite für die **optimalen Sehzonen** zu haben. Entspiegelte Gläser empfehlen sich wegen der vielen Lichtquellen im Büro.

Nach dem Arbeitsschutzgesetz steht einem Arbeitnehmer für Bildschirmtätigkeiten eine spezielle Sehhilfe zu, wenn die normale nicht geeignet ist.<sup>53</sup> Bescheinigt das ein Arbeitsmediziner, gegebenenfalls ein Augenarzt oder ein Augenoptiker, muss der **Arbeitgeber** zumindest einen **Teil der Kosten für die Bildschirmarbeitsplatzbrille** übernehmen.<sup>58</sup> Infos: [www.sehen.de/brillen/bildschirmarbeitsplatzbrille/](http://www.sehen.de/brillen/bildschirmarbeitsplatzbrille/).

### Brillen für Smartphone & Co.

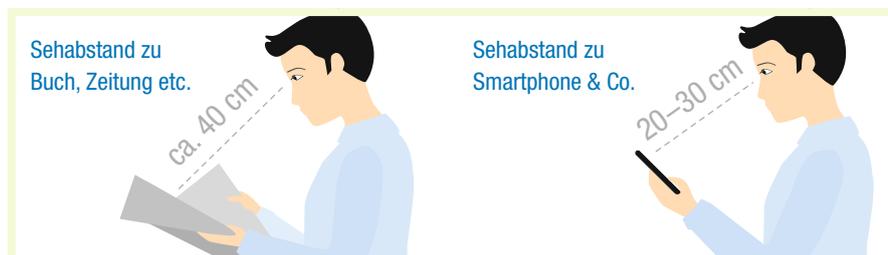
Für den digitalen Lifestyle müssen sich die Augen dauernd auf unterschiedliche Sehentfernungen einstellen, die meisten im Nahbereich. Der Sehabstand zum Smartphone beträgt oft nur 20 bis 30 Zentimeter, der zum Monitor am Arbeitsplatz 50 bis 100 Zentimeter. Das beansprucht auch die Augen von Erwachsenen unter 40 Jahren.

### Sehkomfort für jüngere Augen

Damit unter 40-Jährige, die noch nicht alterssichtig sind, entspannt auf digitale Endgeräte schauen können, gibt es für sie **Brillengläser mit einer leichten Nahunterstützung (Low Addpower)**. Sie heißen etwa Wellness-, Antifatigue-, Active-Gläser oder auch Digital Brillengläser. Ihr Aufbau gleicht dem von Gleitsichtgläsern. Die Unterstützung im Nahbereich liegt zwischen +0,25 Dioptrien und +1,75 Dioptrien.<sup>59, 60</sup>



**BESSER MIT BILDschirmBRILLE** Sie sorgt für entspanntes, scharfes Sehen am Monitor. Im Gegensatz zu Lesebrille und normaler Gleitsichtbrille ist der größte Sehbereich in den Gläsern auf den Bildschirmabstand optimiert



**NÄHER DRAN AN SMARTPHONE & CO.** Der Sehabstand zu Mobilgeräten ist oft kürzer als zu Büchern oder Zeitungen. Das strengt auch jüngere Augen an. Gegen den Sehstress gibt es Brillengläser mit leichter Nahunterstützung

## Blaulichtreduzierende Brillengläser

Um die negativen Einflüsse des blauen Lichts von Bildschirmen und Displays auf die Augengesundheit und den Biorhythmus zu reduzieren, werden blaulichtreduzierende Brillengläser angeboten. Sie filtern laut Experten bis zu 20 Prozent des ins Auge fallenden Blaublichts heraus.<sup>60</sup>

## Optimierte Arbeitsplätze

Für rund 70 Prozent der Beschäftigten sind Computer, Laptops und Tablets immer oder häufig Teil des Berufsalltags.<sup>61</sup> Zur digitalen Gesundheit gehört daher ein ergonomisch eingerichteter Computerarbeitsplatz.<sup>62</sup>

## Stuhl, Tisch, Tastatur, Maus

► **Stuhl** und **Schreibtisch** lassen sich den individuellen Körperproportionen anpassen. Knie und Hüfte sind beim **Sitzen** im rechten Winkel zueinander positioniert. Der Stuhl unterstützt den Rücken. Der Schreibtisch ist höhenverstellbar – am besten so, dass abwechselnd im Sitzen und im

**Stehen** gearbeitet wird. Das bringt Dynamik in den Arbeitstag.

- Die **Tastatur** ist neigbar und befindet sich direkt vor dem Bildschirmarbeiter. Auf der Fläche zwischen Tastatur und Tischkante liegen **Hände, Handgelenke und Unterarme** auf.
- Die **Maus** muss **ohne Verrenkungen und Anspannung** zu bedienen sein.

## Monitor

- Der dreh- und neigbare Bildschirm steht **geradeaus im Abstand von 50 bis maximal 100 Zentimetern vor dem Nutzer**.
- Er wird **schräg oder im rechten Winkel zum Fenster** positioniert. **Spiegelungen** und

**Reflexionen** dürfen nicht auf die Bildschirmoberfläche treffen.

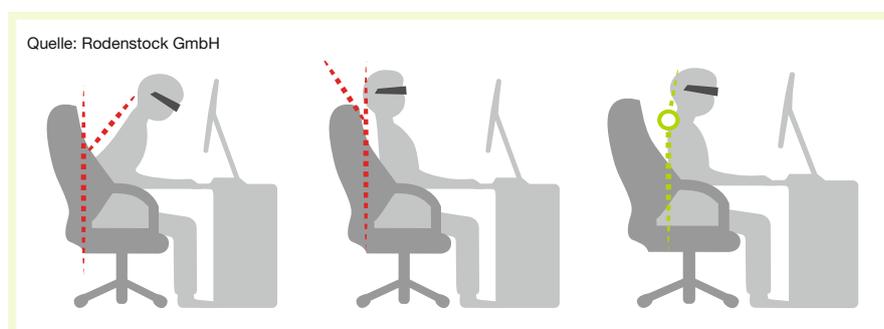
- Die **Bildschirmoberkante** liegt etwa **in Augenhöhe oder leicht darunter**.
- Die **Schrift** ist in Typ und Größe individuell zu wählen. Sie muss **scharf** und **deutlich lesbar** sein.

## Licht

- Das beste Licht ist **Tageslicht**. Aber die **Sonne** darf den Bildschirmnutzer **nicht blenden**.
- **Deckenleuchten** sind über dem Arbeitsplatz angebracht.
- **Arbeitsplatzleuchten**, seitlich versetzt zum Bildschirm, ergänzen das Tages- und Raumlicht. Leuchten im Raum dürfen keine Lichtflecken auf den Bildschirm werfen und sich nicht darin spiegeln.
- **Helle Wand- und Möbelflächen** dürfen das Licht nicht reflektieren.

## Luft

- Die **Luftfeuchtigkeit** sollte zwischen 40 und 60 Prozent liegen. Ist es zu trocken, helfen Luftbefeuchter oder Schalen mit Wasser.
- Regelmäßiges **Lüften** sorgt für besseres Raumklima und Wohlbefinden.



**ENTSPANNT SITZEN** Wer an den Bildschirm herankriechen oder den Kopf in den Nacken legen muss, um gut zu sehen (Bilder links), riskiert seine Gesundheit. Ein individuell eingestellter Computerarbeitsplatz sorgt für entspannte Körperhaltung (Bild rechts) und beugt Beschwerden vor

## Mehr Bewegung

### Gutes für die Augen

- ▶ **20-20-20-Regel** Immer mal von Bildschirm und Display aufschauen: alle 20 Minuten für 20 Sekunden 20 Meter in die Ferne sehen. Dabei mit den Augen durch die Umgebung spazieren gehen.
- ▶ **Blinzeln** So wird frische Tränenflüssigkeit über die Augenoberfläche verteilt. Das lindert Brennen, Jucken und Rötung.
- ▶ **Trinken** Viel Flüssigkeit hilft auch von innen gegen trockene Augen.
- ▶ **Blicksprünge** Beide Daumen im Abstand von drei Zentimetern nebeneinander nach oben halten, Arme ausstrecken, eine Weile auf die Daumen schauen, danach ein weiter entferntes Objekt ins Visier nehmen.
- ▶ **Frische Luft tanken** Pausen draußen verbringen – das hilft gegen trockene Augen.<sup>63</sup> Frische Luft beugt auch Kurzsichtigkeit bei Kindern vor.<sup>27</sup>
- ▶ **Abstand schaffen** Smartphone und Tablet nicht direkt vor die Nase halten. 30 bis 40 Zentimeter Leseabstand schon die Augen.

### Wellness für die Muskeln

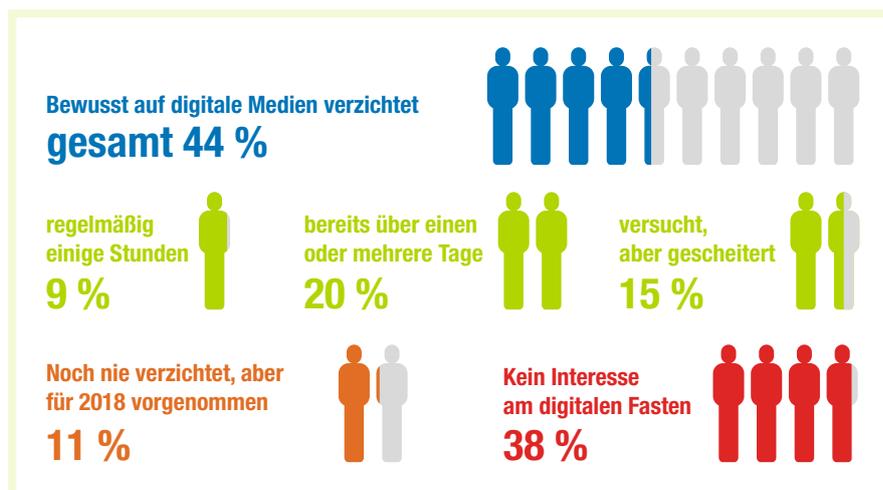
- ▶ **Gähnen** Das bringt Sauerstoff in die Zellen und lockert das Zwerchfell, die Gesichts- und Nackenmuskulatur.
- ▶ **Pausen** Aufstehen und rumlaufen, am besten an der frischen Luft – das fördert die Durchblutung und entkrampft die Muskeln.
- ▶ **Dehnübungen** Kniebeuge und Rumpfbeuge hinterm Schreibtischstuhl, Klimmzug an der Türklinke und Liegestütz an der Tischkante bringen Schwung in den Körper.



Quelle: © SolStock / iStockphoto.com

### Frische für den Körper

- ▶ **Freizeit** Couch ist out! Ein Körper, der den Arbeitstag fast unbewegt vor einem Bildschirm in einem geschlossenen Raum verbringt, braucht Bewegung. Zum Feierabend hilft schon ein Spaziergang an der frischen Luft. Unpassend sind Computerspiele oder Handarbeiten. Sie finden wie Bildschirmarbeit in starrer Körperhaltung und im Nahsichtmodus statt.
- ▶ **Sport** Top sind alle Sportarten, die der Zwangshaltung an digitalen Geräten entgegenwirken. Dazu gehören zum Beispiel Schwimmen, Laufen, Klettern oder Wandern.
- ▶ **Urlaub** Die Erlebnisse und die neuen visuellen Eindrücke in der realen Welt stärken Körper und Geist. Die besten Ziele sind die, die Bewegung in der Natur erfordern.
- ▶ **Abschalten** Mindestens eine Stunde vorm Schlafengehen Smartphone und Co. zur Seite legen oder besser ganz ausschalten. So setzt man sich nicht dem Muntermacher Blaulicht aus, das von Displays und Monitoren ausgeht.



**DIGITAL DETOX** Deutsche legen bewusst digitale Pausen ein. Die meisten hierzulande haben es schon getan oder wollen es tun. Allerdings: Mehr als jeder Dritte möchte immer online sein (Quelle: Bitkom-Umfrage 2017<sup>64</sup>)

AUF  
EINEN  
BLICK  
•••••

## Informationen in digitaler Form

- ▶ Presstext „Digitale Sehwelten – Alltag, Gefahren, Trends“ (.doc, .pdf)
- ▶ Presstext „Digitales Sehen – Belastung für den Menschen“ (.doc, .pdf)
- ▶ Presstext „Gesund durch das digitale Leben“ (.doc, .pdf)
- ▶ Presstext „Wussten Sie schon, dass ...?“ (.doc, .pdf) nur auf Stick
- ▶ Quellenverzeichnis (.doc, .pdf)
- ▶ Individuell anpassbare Infografiken (.eps, .jpg, .pdf)
- ▶ Bildmaterial (.jpg)

Alle Inhalte finden Sie auf diesem USB-Stick und im Pressebereich auf [www.sehen.de](http://www.sehen.de)

## **PRESSEKONTAKT**

Kuratorium Gutes Sehen



Kuratorium Gutes Sehen e.V.  
Kerstin Kruschinski  
Werderscher Markt 15  
10117 Berlin  
E-Mail: [kruschinski@sehen.de](mailto:kruschinski@sehen.de)  
Tel.: 030 414021-22  
Web: [www.sehen.de](http://www.sehen.de)