Freitag, 19. März 2021, 16:00 Uhr
~16 Minuten Lesezeit

Vernetzt und verletzt

Das hellblaue Licht digitaler Endgeräte wirft einen Schatten auf die Gesundheit unserer Kinder.

von Zareer Dadachanji, Ulrike von Aufschnaiter
Foto: OHishiapply/Shutterstock.com

Die Digitalisierung unserer Bildungslandschaft schreitet mit schnellen Schritten voran. Mehr Digitalisierung sei notwendig, wir hinkten weltweit hinterher, unsere Kinder würden ohne das tägliche

Üben mit iPads und Co. in der Zukunft keinen Job finden ... So wird es täglich von Politikern und in den Leitmedien erklärt. Aber was für die Wirtschaft – speziell für die Hersteller von Technik-Spielzeug – gut ist, ist es mitunter nicht für die Kinder. Die wenigsten machen sich Gedanken darüber, was die Digitalisierung mit der Gesundheit speziell junger Nutzer anstellt. Die Autoren geben einen Überblick über die schlimmsten Beeinträchtigungen durch exzessive Technik-Nutzung.

Dass viele Eltern die Digitalisierung der Schulbildung begrüßen, ist unumstritten. Genauso unumstritten ist es, dass Eltern die Gesundheit ihrer Kinder fördern wollen. Während Regierungen und Bildungsbehörden seit mehreren Jahren die angeblichen Vorteile der Digitalisierung unerbittlich bewerben und seit 2020 das „Fernlernen“ als besonderen Vorteil in der jetzigen Krise präsentieren, wird über die eventuellen Gesundheitsschäden in Bezug auf die Digitalisierung geschwiegen.

Die folgenden Zeilen informieren über etliche Schäden, die durch die Nutzung von Computern (einschließlich Tablets, Handys und Computerspielen) entstehen, und schlagen vor, wie man Kinder vor negativen Auswirkungen der Digitalisierung schützen kann.

Der Fokus dieses Infoblattes liegt auf den gesundheitlichen Schäden. Manch andere Nachteile der Digitalisierung werden auch thematisiert. Zitierte Quellen finden sich in der Bibliografie, am Ende des Infoblattes.

Augenverletzung und Schlafstörungen

Lichtstrahlung („blaues Licht“)

Das menschliche Auge ist an das Spektrum der Sonnenstrahlung angepasst. Die Strahlung aus den Bildschirmen von Tablets oder Handys — oft „blaues Licht“ genannt — hat ein wesentlich anderes Spektrum als Sonnenlicht und kann die Netzhautzellen beschädigen (1 bis 4). Das gilt besonders in der Wachstumsphase des Auges, also bei Kindern. Darüber hinaus kann diese Strahlung die nächtliche Produktion des Hormons Melatonin hemmen und somit zu Schlafstörungen führen (5).

Enges Blickfeld und gleichbleibender Fokuspunkt

Das Auge hat verschiedene Muskeln, die jeweils den Augapfel bewegen, die Brechkraft des Auges anpassen und die Pupillenweite kontrollieren. Wie auch bei anderen Muskeln gilt: Wenn die Augenmuskeln sich wenig bewegen, schwinden sie. Ein nicht digitalisiertes Schulkind sitzt bei seiner Arbeit an einem Tisch, wo lauter Sachen herumliegen, die es betrachtet und nach denen es immer wieder greifen muss: Bücher, Hefte, Blätter, Stifte, die Federmappe, der Anspitzer und der Radiergummi, das Lineal. Sein Blickfeld ist dementsprechend breit, und der Fokuspunkt seines Auges variiert, sodass all die Augenmuskeln sich regelmäßig bewegen. Bei der Arbeit mit einem iPad dagegen bleibt sein Blickfeld extrem eng und der Fokuspunkt gleich, sodass die Augenmuskeln sich wenig bewegen und dadurch schwinden, was zu verschiedenen Augenproblemen führen kann.

Trockene Augen durch zu wenig Blinzeln

Mit jedem Augenschlag wird Tränenflüssigkeit auf der Augenoberfläche verteilt, was nicht nur die Horn- und Bindehaut befeuchtet, sondern auch Bakterien abwehrt und Staub und Schmutz abwischt. Beim Starren auf ein iPad blinzelt ein Kind

drastisch weniger als bei der Arbeit mit Büchern, Heften und Stiften, sodass seine Augen trockener, schmutziger und für eine Infektion anfälliger werden (6 bis 8).

Schutz vor Augenverletzung und Schlafstörungen

Der allergrößte Schutz für die Augen ist, so wenig Zeit wie möglich am Bildschirm zu verbringen. Für einen gesunden Schlaf sollten besonders Kinder und Jugendliche 2 bis 3 Stunden vor dem Einschlafen nicht auf einen Bildschirm starren.

Falls Kinder unbedingt beträchtliche Zeit auf einen Bildschirm starren müssen, hilft die sogenannte „20-20-20 Regel“: Alle 20 Minuten sollte sich das Kind für 20 Sekunden auf einen Punkt fokussieren, der ungefähr 20 Fuß (circa 6 Meter) entfernt liegt.

Schädigende Körperhaltung

Bei einer guten Körperhaltung liegt der Massenschwerpunkt des Kopfes in einer ungefähr senkrechten Linie mit der Halswirbelsäule, die das Gewicht des Kopfes ohne Probleme trägt. Die Hüfte liegt ebenfalls in dieser Linie, und der Rücken trägt das Körpergewicht auch ohne Probleme. Wenn ein Kind dagegen auf ein Handy oder Tablet schaut, entsteht typischerweise eine schlechte Körperhaltung: Das Gewicht des Kopfs (circa 2 bis 3 kg) biegt die Halswirbelsäule stark nach vorne, die dadurch hoch gespannt wird, und der ganze Rücken wird krumm. Das alles führt sehr oft zu Nacken-, Rücken- und Kopfschmerzen (9 bis 11), langfristig zu Verformungen am Skelett und an den Muskeln (12, 13) und einer frühzeitigen Degeneration der Bandscheiben (14).

Schutz vor schädigender Körperhaltung

Kinder und Jugendliche müssen geschult werden, bei der

Computerarbeit die richtige Körperhaltung — wie oben beschrieben — einzunehmen und beizubehalten. Eine solche Schulung wird zurzeit nicht in Schulen vermittelt. Eltern müssen daher die volle Verantwortung tragen.

Hier gilt auch: Für eine gesunde Entwicklung des Skeletts und der Muskulatur sollten Kinder nur so viel Zeit am Computer verbringen, wie absolut unvermeidbar ist.

Bedenken in Bezug auf WLAN- und Handystrahlung

WLAN- und Handystrahlung sind nicht das Gleiche, und es gibt verschiedene Varianten von beiden, doch sie sind alle verwandt und bestehen aus elektromagnetischer Strahlung mit einer Frequenz im Bereich von circa 1 bis 5 GHz. Die Belastung durch solche Strahlung gibt Anlass zur Sorge (15, 16). Es besteht ein erhöhtes Risiko, an Krebs, Unfruchtbarkeit, Alzheimer, Parkinson und Stoffwechselstörungen zu erkranken (17 bis 19).

Die Hersteller von Handys und WLAN-Routern selbst warnen vor der Belastung durch elektromagnetische Strahlung. Einige Beispiele:

„Vermeiden Sie das Aufstellen Ihres Speedports (WLAN-Routers) in unmittelbarer Nähe zu Schlaf-, Kinder- und Aufenthaltsräumen, um die Belastung durch elektromagnetische Felder so gering wie möglich zu halten“ (20).

„Das iPhone sollte mindestens 10 mm vom Körper getragen werden. Dadurch ist gewährleistet, dass die Belastung nicht über den in den Tests ermittelten Werten liegt“ (21).

„Um die Belastung durch HF-Energie zu reduzieren, sollten

Freisprechanlagen wie der integrierte Lautsprecher, die mitgelieferten Kopfhörer oder ähnliches Zubehör verwendet werden“ (22).

Schutz vor WLAN- und Handystrahlung

Grundsätzlich sollte jede Strahlungsquelle — ob Handy, Laptop, Tablet, TV-Stick, Router oder Verstärker — abgeschaltet werden, wenn sie nicht in Gebrauch ist. Das heißt nicht unbedingt, dass die Geräte selbst auszuschalten sind. Bei Handys, Tablets und Laptops gibt es einen Flugmodus, und viele Router können auf Knopfdruck das WLAN abschalten. Weiterhin sollten Kinder das Handy nicht immer am Körper tragen.

Sucht und Verhaltensauffälligkeiten

Sehr viele mit einem Handy und/oder iPad ausgestattete Kinder und Jugendliche werden schnell süchtig nach ihren Geräten (23 bis 25).

> ***Ein süchtiges Kind greift ständig nach seinem Gerät, wird leicht von jeder Benachrichtigung abgelenkt und hat weniger Zeit und Lust für andere Aktivitäten. Weiterhin fällt es einem solchen Kind schwer, das Gerät nachts wegzulegen, was zu Schlafstörungen führt und somit die Regeneration des Körpers behindert.***

Viele Erwachsene bemerken, dass Kinder soziale Isolation und andere Verhaltensauffälligkeiten zeigen, wenn sie häufig digitale Medien — Handy, Tablet, Spielkonsole, TV — konsumieren (26).

Schutz vor Mediensucht

Um Computersucht zu vermeiden, reicht es sicherlich nicht, dem Kind lediglich das Gerät wegzunehmen. Ein Kind, das ständig daran

denkt, ist auch ohne das Gerät weiterhin süchtig. Es braucht Alternativen, auf die es sich freuen kann: Sport, Musik, Tanzen, Singen, Basteln, sich mit Freunden zu treffen und an der frischen Luft zu spielen. Selbstverständlich hilft es hierbei enorm, wenn Erwachsene gute Vorbilder sind.

Cybermobbing

Cybermobbing ist eine Form der Gewalt gegen Kinder und Jugendliche (27 bis 29). Mit der steigenden Digitalisierung steigen auch die Anzahl der Opfer und das Ausmaß ihrer Belastung stark an (30 bis 32). Mobbing gab es immer; allerdings senkt das Internet die Hemmschwelle für Mobbingaktivitäten, da viele Kinder sich in der virtuellen Welt trauen, Beleidigungen, Verspottungen und Drohungen zu schreiben, die sie in der physischen Welt nicht aussprechen würden (27). Darüber hinaus können die Täter rund um die Uhr aktiv sein und ihre Opfer auch im häuslichen und ehemals sicheren Umfeld angreifen.

Die Folgen von Cybermobbing variieren von Fall zu Fall. Einige Opfer erleiden langfristig eine ernsthafte emotionale, psychische und/oder physische Belastung bis hin zu Traumata. In einigen Fällen sind auch Lehrkräfte Opfer von Cybermobbing (33, 34).

Schutz vor Cybermobbing

Sobald ein Kind Zugang zu sozialen Netzwerken bekommt, sollten Erwachsene — Eltern, Pädagogen — mit ihm Verhaltensregeln diskutieren und vereinbaren. Es gibt viele Fragen zu besprechen: Wie sollten Kinder respektvoll miteinander umgehen? Wie erkennt man Cybermobbing, auch schon in den Anfängen? Was sollte ein Kind tun, wenn es sich ungerecht behandelt fühlt? Oder wenn es feststellt, dass ein anderes Kind angegriffen wurde? Wie viel persönliche Information sollte es preisgeben? Welche Gefahren

entstehen, wenn es persönliche Fotos und Videos teilt oder veröffentlicht? Am Anfang kann es sinnvoll sein, dass besonders Eltern alle Tätigkeiten ihres Kindes im Internet kontrollieren.

Wenn ein Kind von Cybermobbing betroffen ist, sollten Eltern so schnell wie möglich handeln. Gemeinsam mit dem Kind können die genauen Vorfälle festgestellt und Beweise gesichert werden. In Absprache mit und auf Veranlassung von der Schule oder notfalls auch der Polizei können Cybermobber blockiert und beleidigende Inhalte gelöscht werden.

Zugang zu schädlichem Inhalt

Pornografie

So sehr die meisten Eltern sich bemühen, es zu verhindern, gelingt es vielen Kindern, von ihren Handys und Tablets auf pornografische Bilder und Videos zuzugreifen (35 bis 37). Das Problem ist nicht bloß, dass Menschen — insbesondere Frauen, aber auch Männer — als rein sexuelle Objekte dargestellt werden. Manche Bilder können extrem verstörend sein, besonders wenn Kinder sie sehr früh und ungewollt sehen. Ein kurzer Blick auf eine oft besuchte pornografische Webseite wie *YouPorn.com* reicht, um zu zeigen, worum es sich hier handelt. Diese Bilder gehen ihnen eine lange Zeit oft nicht aus dem Kopf. Ebenfalls fällt es Jugendlichen und Erwachsenen schwerer, Liebe, Romantik und wahre Intimität zu entdecken, wenn sie bereits als Kinder regelmäßig pornografischen Inhalt erlebt haben.

Darüber hinaus kann jedes Kind jederzeit mit einem iPad Fotos und Videos von seinen eigenen Körperteilen und geschlechtlichen Handlungen machen und diese „selbstgemachte“ Pornografie über soziale Netzwerke teilen, auch an Kinder, die sie gar nicht sehen wollen. Die Konsequenzen eines solchen Verhaltens können Kinder

nicht abschätzen.

Gewalt, Drogenmissbrauch

Ebenfalls haben mit iPads ausgestattete Kinder leichten Zugang zu Inhalten, die Gewalt und Drogenmissbrauch verharmlosen oder gar verherrlichen.

Fragwürdige Werbung

Beim Surfen im Internet ist Online-Werbung nicht zu vermeiden, und Kinder sind immer öfter die Zielgruppe (38, 39). Fast-Food-Ketten, Glücksspielunternehmen, Lebensmittelkonzerne, Supermärkte und allerlei andere Firmen verwenden ausgefeilte Methoden, um unnötige oder gar gesundheitsschädigende Produkte zu verherrlichen und dabei an das Geld und die Daten von Kindern zu gelangen. Für diese Werbebotschaften werden sehr häufig Prominente gebucht. Nicht nur Kinder, sondern auch viele Erwachsene denken dann, dass das Produkt sicher gut ist, wenn es mit Showmaster A oder Fotomodell B oder Fußballer C in Verbindung gebracht wird.

Schutz vor schädlichem Inhalt

Eltern können eine Reihe von Maßnahmen ergreifen. Schon bevor ein Kind ein Gerät bekommt, sollten Eltern darüber sprechen, dass nicht alle Inhalte harmlos und kindgerecht sind, die im Internet zu finden sind.

Je nach Alter und Persönlichkeit des Kindes können zum Beispiel Eltern die vielen unterschiedlichen Themen regelmäßig diskutieren, wie etwa: die psychologische Wirkung von Gewaltdarstellung, die schrecklichen Folgen von Drogenmissbrauch, der Zweck und die Wirkung von kommerzieller Werbung, die Unterschiede zwischen Pornografie und echter Sexualität. Je offener und vertrauensvoller das Verhältnis zwischen Kind und Eltern ist, desto wirksamer sind

solche Diskussionen.

Je nach Gerät, Betriebssystem und Suchmaschine können Eltern unterschiedliche technische Maßnahmen ergreifen, wie das Aktivieren von Sicherheitseinstellungen. Geschickte Kinder können solche Maßnahmen allerdings oft umgehen.

Pädagogische Nachteile

Umfangreiche pädagogische Forschung kommt zu dem Schluss, dass digitalisiertes Lernen Kinder benachteiligt im Vergleich zu Kindern, die ohne Computer lernen (40 bis 44). Viele Lehrkräfte gelangen zu derselben Erkenntnis.

Mehrere Nachteile lassen sich leicht nachvollziehen: Wenn bei einem „nicht digitalisierten“ Kind eine Frage entsteht, muss es selber über die Frage nachdenken, was seine Denkfähigkeiten entwickelt. Es muss eine Weile überlegen, vielleicht Wörter oder Zahlen aufschreiben, ein Diagramm zeichnen oder in einem Buch nachschlagen. Ein griffbereites iPad dagegen verleitet ein Kind dazu, erst einmal zu prüfen, ob eine Antwort parat im Internet steht.

Ebenso werden Denkfähigkeiten von Kindern unterfordert, wenn ihnen ständig Multiple-Choice-Fragen gestellt werden statt offene Fragen, die mit Wörtern beziehungsweise Sätzen zu beantworten sind, die sich das Kind selber ausdenken muss.

Die Feinmotorik, die ein Kind beim Schreiben und Malen mit Stiften, Linealen und Zirkeln lernt, verbessert seine Lern- und Gedächtnisleistung (41 bis 45), wird aber beim digitalisierten Unterricht fast komplett vernachlässigt.

Überwachung und Schadsoftware

Handy- und Tabletnutzer lassen sich auf unterschiedliche Art und Weise ausspionieren. Völlig gesetzmäßig dürfen IT- und Telekom-Unternehmen sowie der Staatssicherheitsdienst und Bildungsbehörden alle mit dem Internet verbundenen Geräte überwachen (46, 47). Zum Beispiel: Gemäß einem typischen Softwarelizenzvertrag darf ein IT-Unternehmen wie Apple ausgewählte Benutzerdaten übertragen, sammeln, verwalten, verarbeiten und anderweitig verwenden.

Darüber hinaus gibt es mehrere Apps auf dem Markt, die Handy- und Tabletnutzer ausspionieren lassen, so etwa die iPad-Spy-App von SPYERA (48).Wenn so eine App heimlich installiert wird, kann der Spion ein Gerät überwachen, ohne dass der Nutzer es überhaupt weiß.

Mit den oben genannten Arten von „Spyware“ bekommt der Spion Zugang auf unterschiedliche Daten auf dem Gerät wie Standortdaten, Bilder, Videos, Nachrichten. Noch schlimmer: Ein gehacktes Gerät kann nicht nur Sprach- und Videoanrufe offenlegen, sondern als leistungsstarke Wanze mit dem Mikrofon und Kamera das Wohnumfeld komplett ausspionieren.

Über Videokonferenzdienste wie Zoom und Skype erhalten Außenstehende — andere Kinder, LehrerInnen, allzu oft auch Hacker — sogar Zugang zum persönlichen Wohnumfeld.

Bei der Nutzung eines mit dem Internet verbundenen Handys oder Tablets entsteht immer das Risiko, dass unerwünschte schädliche Software — „Malware“ — auf dem Gerät landet. Solche Schadprogramme können Daten klauen, Dateien löschen oder Dateien verschlüsseln und dabei Geld vom Benutzer erpressen.

Finanzielle Schäden und kommerzielle Einflussnahme

Es wird behauptet, Schulkinder bekämen „kostenlos“ elektronische Geräte (49). Es mag wohl sein, dass Eltern für die Erstanschaffung der Geräte diese nicht von ihrem Privatgeld bezahlen müssen; allerdings bezahlen müssen Eltern auf jeden Fall, und zwar indirekt über Steuergelder. Dieses Geld fehlt dann für andere, sinnvollere Zwecke.

Weiterhin brauchen die Geräte Software, die oft kontinuierlich aktualisiert werden muss. Die Geräte selbst sowie die notwendige IT-Infrastruktur wie etwa das WLAN müssen auch regelmäßig auf den neuesten Stand gebracht werden. Das alles verschlingt ebenfalls Steuer- und Privatgeld. Diese Gelder fließen in Megakonzerne wie *Apple* und *Microsoft*, die bekanntlich selber sehr wenig Steuern in Deutschland zahlen und die über diverse Stiftungen zudem auch andernorts Steuervorteile genießen.

> ***Hardware, Software und IT-Infrastruktur werden alle von gewinnorientierten Unternehmen hergestellt, die ihre eigenen kommerziellen Interessen gegenüber den Interessen unserer Kinder priorisieren.***

Die reichsten Konzerne haben eine enorme Macht und nutzen diese aktiv, um politische Entscheidungen zu ihren Gunsten zu beeinflussen (50 bis 52). Sie finanzieren oder subventionieren Teile der Bildung — Bereitstellung der Geräte, technische Infrastruktur, Lernplattformen, Ausbildung der Lehrkräfte — und erlangen somit eine Mitbestimmung in Bezug auf Bildungsinhalte.

Umweltverschmutzung

Die Herstellung, Nutzung und Entsorgung eines elektronischen Geräts erfordert Kunststoff, Seltenerdmetalle, viel Strom und schädliche Chemikalien. Das alles verschmutzt die Erde, zerstört Ökosysteme, fördert Kinderarbeit und schadet sowohl der Umwelt als auch den Menschen (53, 54).

Was nun?

Wenn man sich die Bilanz von Vor- und Nachteilen der Digitalisierung unserer Bildungslandschaft anschaut, sollte man sich sehr genau fragen: Warum machen wir das alles? Wer entscheidet über den Umbau unserer Bildung, wer finanziert die mediale Aufbereitung der unterschiedlichen Aspekte? Wer profitiert — und wie — von digitalisiertem Nachwuchs? Die Antworten zu diesen Fragen muss jeder selbst finden. Gleiches gilt für individuelle Lösungen. Gemeinschaftlich müssen wir dann entscheiden, ob wir die Digitalisierung im avancierten Ausmaß und mit den beschriebenen Konsequenzen annehmen und fördern wollen.

Quellen und Anmerkungen:

(1) *Brille24 GmbH*, „Computer-Vision-Syndrom schon bei Kindern?“, **https://www.brille24.de/ratgeber/augengesundheit/computer-vision-syndrom.html** (https://www.brille24.de/ratgeber/augengesundheit/computer-vision-syndrom.html).
(2) *Brille24 GmbH*, „Computerergonomie für gesundes Sehen“, **https://www.brille24.de/ratgeber/augengesundheit/computerergonomie.html** (https://www.brille24.de/ratgeber/augengesundheit/computerer

gonomie.html).
(3) *Carl Zeiss AG*, „Wie gefährlich blaues Licht für das menschliches Auge wirklich ist“, **https://www.zeiss.de/vision-care/ueber-uns/newsroom/news-overview/2020/wie-gefaehrlich-blaues-licht-fuer-das-menschliches-auge-wirklich-ist.html** (https://www.zeiss.de/vision-care/ueber-uns/newsroom/news-overview/2020/wie-gefaehrlich-blaues-licht-fuer-das-menschliches-auge-wirklich-ist.html).
(4) Z. C. Zhao, Y. Zhou, G. Tan und J. Li, „Research progress about the effect and prevention of blue light on eyes“, *Int J Ophthalmol*, Bd. 11, Nr. 12, pp. 1999-2003, 2018.
(5) *Der Spiegel*, „Licht von Handy, Laptop und Tablet stört Schlaf“, 24.11.2014. **https://www.spiegel.de/gesundheit/diagnose/licht-von-handy-laptop-und-tablet-stoert-schlaf-a-1003928.html** (https://www.spiegel.de/gesundheit/diagnose/licht-von-handy-laptop-und-tablet-stoert-schlaf-a-1003928.html).
(6) *All About Vision*, AAV *Media LLC*, „Can You Get Dry Eyes From Using A Computer Or Watching TV?“, **https://www.allaboutvision.com/conditions/dry-eyes-faq/dry-eyes-from-computer.htm** (https://www.allaboutvision.com/conditions/dry-eyes-faq/dry-eyes-from-computer.htm).
(7) Barmer, „Trockene Augen durch Bildschirmarbeit“, 14.12.2018. **https://www.barmer.de/firmenkunden/service-beratung/arbeit-und-gesundheit/trockene-augen-durch-bildschirmarbeit-238022** (https://www.barmer.de/firmenkunden/service-beratung/arbeit-und-gesundheit/trockene-augen-durch-bildschirmarbeit-238022).
(8) L. Heine, „Office-Eye-Syndrom — so beugen Sie vor“, 18.10.2020. **https://www.netdoktor.de/augen/office-eye-syndrom/** (https://www.netdoktor.de/augen/office-eye-syndrom/).
(9) Dr. Joachim Mallwitz, „Handynacken: Verspannung der Halswirbelsäulenmuskulatur“, 15.01.2018. **https://ruecken-zentrum.de/blog/2018/01/15/alle/handynacken-nackenschmerzen/** (https://ruecken-

zentrum.de/blog/2018/01/15/alle/handynacken-nackenschmerzen/).
(10) D. R. Gefaller, „iPad generation sees huge rise in back and neck pain“, 28.04.2015. **https://www.reliefcarechiropractic.com/single-post/2015/04/28/iPad-generation-sees-huge-rise-in-back-and-neck-pain** (https://www.reliefcarechiropractic.com/single-post/2015/04/28/iPad-generation-sees-huge-rise-in-back-and-neck-pain).
(11) J. Wilser, „The Pandemic of Work-From-Home Injuries“, *The New York Times*, 04.09.2020. **https://www.nytimes.com/2020/09/04/well/live/ergonomics-work-from-home-injuries.html** (https://www.nytimes.com/2020/09/04/well/live/ergonomics-work-from-home-injuries.html).
(12) *Merkur.de*, „Verformtes Skelett: Diese fatale Auswirkung kann das Smartphone auf unseren Hals haben“, 08.07.2019. **https://www.merkur.de/leben/gesundheit/verformtes-skelett-diese-fatale-auswirkung-kann-smartphone-unseren-hals-haben-zr-12764395.html** (https://www.merkur.de/leben/gesundheit/verformtes-skelett-diese-fatale-auswirkung-kann-smartphone-unseren-hals-haben-zr-12764395.html).
(13) *Forschung und Wissen*, „Knochen des Menschen durch dauerhafte Smartphone-Nutzung verändert“, 22.06.2019. **https://www.forschung-und-wissen.de/nachrichten/medizin/knochen-des-menschen-durch-dauerhafte-smartphone-nutzung-veraendert-13373069** (https://www.forschung-und-wissen.de/nachrichten/medizin/knochen-des-menschen-durch-dauerhafte-smartphone-nutzung-veraendert-13373069).
(14) *Stern*, „Smartphone-Nutzung belastet die Wirbelsäule“, 22.11.2014. **https://www.stern.de/gesundheit/smartphone-nutzung-belastet-die-wirbelsaeule-3241772.html** (https://www.stern.de/gesundheit/smartphone-nutzung-belastet-die-wirbelsaeule-3241772.html).

(15) diagnose:funk, „Smartphone nicht in Körpernähe benutzen“, **https://www.diagnose-funk.org/themen/mobilfunk-anwendungen/mobiltelefone/smartphone-nicht-in-koerpernaehe-benutzen** (https://www.diagnose-funk.org/themen/mobilfunk-anwendungen/mobiltelefone/smartphone-nicht-in-koerpernaehe-benutzen).
(16) *La Repubblica*, „Smartphone: Verwaltungsgericht Lazio ordnet eine Informationskampagne über Gesundheitsrisiken an“, 16.01.2019. **https://www.repubblica.it/salute/medicina-e-ricerca/2019/01/16/news/tar_ministeri_informino_sui_rischi_dei_telefonini-216696504/** (https://www.repubblica.it/salute/medicina-e-ricerca/2019/01/16/news/tar_ministeri_informino_sui_rischi_dei_telefonini-216696504/).
(17) Zentrum der Gesundheit, „WIFI (WLAN): Ursache von Krebs, Alzheimer und Parkinson“, 30.10.2020. **https://www.zentrum-der-gesundheit.de/artikel/umwelt/wifi-wlan-krebserregend-ia** (https://www.zentrum-der-gesundheit.de/artikel/umwelt/wifi-wlan-krebserregend-ia).
(18) Zentrum der Gesundheit, „Handy am Körper ist gefährlich,“ 01 12 2020. **https://www.zentrum-der-gesundheit.de/artikel/umwelt/handy-am-koerper-gefaehrlich-ia** (https://www.zentrum-der-gesundheit.de/artikel/umwelt/handy-am-koerper-gefaehrlich-ia).
(19) Zentrum der Gesundheit, „Gericht bestätigt: Smartphones können Gehirntumoren verursachen“, 10.02.2020. **https://www.zentrum-der-gesundheit.de/news/gesundheit/smartphones-verursachen-gehirntumoren-200105156** (https://www.zentrum-der-gesundheit.de/news/gesundheit/smartphones-verursachen-gehirntumoren-200105156).
(20) diagnose:funk, „Telekom warnt vor WLAN-Strahlung vom Speedport — Nutzen Sie Ihren Router ohne WLAN“, 25 09.2017. **https://www.diagnose-**

funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1221 (https://www.diagnose-funk.org/publikationen/artikel/detail&newsid=1221).
(21) *Apple Inc.*, „iPhone 4s RF Exposure Information“, **https://www.apple.com/legal/rfexposure/iphone4,1/de/** (https://www.apple.com/legal/rfexposure/iphone4,1/de/).
(22) *Apple Inc.*, „Informationen über die HF-Belastung beim iPhone 12 Pro Max“, **https://www.apple.com/legal/rfexposure/iphone13,4/de/** (https://www.apple.com/legal/rfexposure/iphone13,4/de/).
(23) *Institut für Demographie, Allgemeinwohl und Familie e.V.*, „Das Handy ist wie Kokain in der Tasche“, 06.12.2019. **https://www.lifepr.de/pressemitteilung/institut-fuer-demographie-allgemeinwohl-und-familie-ev/Das-Handy-ist-wie-Kokain-in-der-Tasche/boxid/778787** (https://www.lifepr.de/pressemitteilung/institut-fuer-demographie-allgemeinwohl-und-familie-ev/Das-Handy-ist-wie-Kokain-in-der-Tasche/boxid/778787).
(24) *FOCUS Online*, „Handysucht bei Kindern: Experte nennt größte Fehler, die Eltern in der Erziehung machen“, 06.07.2019. **https://www.focus.de/digital/dldaily/interview-handysucht-bei-kindern-experte-nennt-groesste-fehler-die-eltern-in-der-erziehung-machen_id_10544189.html** (https://www.focus.de/digital/dldaily/interview-handysucht-bei-kindern-experte-nennt-groesste-fehler-die-eltern-in-der-erziehung-machen_id_10544189.html).
(25) F. Weinert, Hilfe, mein Kind ist ein Smombie, Tectum Verlag, 2019.
(26) *News4Teachers*, „Übermäßiger Konsum digitaler Medien! Vier von fünf Kinderärzten stellen verstärkt soziale Auffälligkeiten bei Kindern fest“, 27.01.2020. **https://www.news4teachers.de/2020/01/uebermaessiger-medienkonsum-vier-von-fuenf-kinderaerzten-stellen-verstaerkt-soziale-auffaelligkeiten-bei-kindern-fest/** (https://www.news4teachers.de/2020/01/uebermaessiger-

medienkonsum-vier-von-fuenf-kinderaerzten-stellen-verstaerkt-soziale-auffaelligkeiten-bei-kindern-fest/).
(27) Polizeiliche Kriminalprävention der Länder und des Bundes (ProPK), „Cybermobbing ist digitale Gewalt“, **https://www.polizei-beratung.de/themen-und-tipps/gefahren-im-internet/cybermobbing/** (https://www.polizei-beratung.de/themen-und-tipps/gefahren-im-internet/cybermobbing/).
(28) *Internet ABC*, „Cybermobbing und Kinder“, **https://www.internet-abc.de/eltern/cybermobbing-oder-mobbing-im-internet/** (https://www.internet-abc.de/eltern/cybermobbing-oder-mobbing-im-internet/).
(29) Studienkreis, „Cybermobbing bei Kindern — Folgen, Maßnahmen und Prävention“, **https://www.studienkreis.de/infothek/journal/cybermobbing/** (https://www.studienkreis.de/infothek/journal/cybermobbing/).
(30) ZDF, „Zwei Millionen Schüler betroffen — Cybermobbing steigt stark an“, 02.12.2020. **https://www.zdf.de/nachrichten/digitales/cybermobbing-steigt-millionen-schueler-100.html** (https://www.zdf.de/nachrichten/digitales/cybermobbing-steigt-millionen-schueler-100.html).
(31) *Der Spiegel*, „Beschimpft, bedroht und genötigt — 24 Stunden am Tag, 7 Tage die Woche“, 02.12.2020. **https://www.spiegel.de/panorama/bildung/cybermobbing-studie-registriert-steigende-zahlen-a-4d68bf2e-5508-4c42-9e00-924203649103** (https://www.spiegel.de/panorama/bildung/cybermobbing-studie-registriert-steigende-zahlen-a-4d68bf2e-5508-4c42-9e00-924203649103).
(32) *Bunte*, „Schutz für Kinder in Corona-Zeit: Cybermobbing-Experte fordert schulische Interneterziehung“, 09.02.2021. **https://www.bunte.de/family/kinder-schule/schutz-fuer-kinder-corona-zeit-cybermobbing-experte-fordert-schulische-interneterziehung.html** (https://www.bunte.de/family/kinder-

schule/schutz-fuer-kinder-corona-zeit-cybermobbing-experte-fordert-schulische-interneterziehung.html).
(33) *Der Spiegel*, „Schüler montieren Gesichter ihrer Lehrer in Pornos“, 28.11.2018. **https://www.spiegel.de/lebenundlernen/schule/heppenheim-schueler-montieren-gesichter-ihrer-lehrer-in-pornos-a-1240794.html** (https://www.spiegel.de/lebenundlernen/schule/heppenheim-schueler-montieren-gesichter-ihrer-lehrer-in-pornos-a-1240794.html).
(34) *Kölner Stadt-Anzeiger*, „Pornografie im Unterricht — Störer torpedieren Videokonferenzen an Kölner Schulen“, 09.02.2021. **https://www.ksta.de/koeln/pornografie-im-unterricht-stoerer-torpedieren-videokonferenzen-an-koelner-schulen-38031994** (https://www.ksta.de/koeln/pornografie-im-unterricht-stoerer-torpedieren-videokonferenzen-an-koelner-schulen-38031994).
(35) Internet-ABC e.V., „Pornografie im Internet — wie schütze ich mein Kind vor den Gefahren?“, 14.01.2021. **https://www.internet-abc.de/eltern/pornografie-internet-schutz-kinder/** (https://www.internet-abc.de/eltern/pornografie-internet-schutz-kinder/).
(36) SCHAU HIN!, „So schützen Eltern ihr Kind vor Pornografie im Netz“, **https://www.schau-hin.info/sicherheit-risiken/schutz-vor-pornografie** (https://www.schau-hin.info/sicherheit-risiken/schutz-vor-pornografie).
(37) *n-tv* Nachrichtenfernsehen GmbH, „Gefahren von Homeschooling: Achtjährige sieht Nacktfotos auf Lernplattform“, 21.01.2021. **https://www.n-tv.de/panorama/Achtjaehrige-sieht-Nacktfotos-auf-Lernplattform-article22307250.html** (https://www.n-tv.de/panorama/Achtjaehrige-sieht-Nacktfotos-auf-Lernplattform-article22307250.html).
(38) SCHAU HIN!, „Online-Werbung — ein Risiko für Kinder?“, **https://www.schau-hin.info/sicherheit-risiken/online-werbung-ein-risiko-fuer-kinder** (https://www.schau-hin.info/sicherheit-risiken/online-werbung-ein-risiko-fuer-

kinder).
(39) *statista*, „Digital Advertisers Increasingly Target Kids“, 24.07.2019. **https://www.statista.com/chart/18796/global-digital-advertising-for-kids/** (https://www.statista.com/chart/18796/global-digital-advertising-for-kids/).
(40) G. Lembke und I. Leipner, Die Lüge der digitalen Bildung — Warum unsere Kinder das Lernen verlernen, Redline, 2018.
(41) T. Sumpf, „Digitalisierung ist schlecht für die Bildung — Norwegische Hirnforscher belegen positive Effekte von Schreiben mit der Hand“, *The Epoch Times*, 09.10.2020. **https://www.epochtimes.de/panorama/wissen-genial/digitalisierung-ist-schlecht-fuer-die-bildung-norwegische-hirnforscher-belegen-positive-effekte-von-schreiben-mit-der-hand-a3353563.html** (https://www.epochtimes.de/panorama/wissen-genial/digitalisierung-ist-schlecht-fuer-die-bildung-norwegische-hirnforscher-belegen-positive-effekte-von-schreiben-mit-der-hand-a3353563.html).
(42) „Kinder, die 7+ Stunden auf einen Bildschirm starren, weisen eine dünnere Hirnrinde auf“, *The Epoch Times*, 26.03.2019. **https://www.epochtimes.de/panorama/wissen-genial/kinder-die-7-stunden-auf-einen-bildschirm-starren-weisen-eine-duennere-hirnrinde-auf-a2830621.html** (https://www.epochtimes.de/panorama/wissen-genial/kinder-die-7-stunden-auf-einen-bildschirm-starren-weisen-eine-duennere-hirnrinde-auf-a2830621.html).
(43) M. Spitzer, „Die Handschrift ist der Weg in unser Gedächtnis“, *MDR Kultur*, 11.01.2018. **https://youtu.be/3o38xu7-SZE** (https://youtu.be/3o38xu7-SZE).
(44) M. Winterhoff, „Wie die Digitalisierung unsere Kinder verblödet (Video, 80 Min)“, RPP Institut, 07.12.2019. **https://youtu.be/zzLM3CrfYm0** (https://youtu.be/zzLM3CrfYm0).
(45) E. Ose Askvik, F. R. van der Weel und A. L. H. van der Meer, „The

Importance of Cursive Handwriting Over Typewriting for Learning in the Classroom: A High-Density EEG Study of 12-Year-Old Children and Young Adults“, *Frontiers in Psychology*, Bd. 11, p. 1810, 2020.
(46) *Children's Health Defense*, „Under Guise of ‘Helping’ Schools, Big Tech Collects — and Profits From — Kids’ Data“, 27.10.2020. **https://childrenshealthdefense.org/defender/big-tech-collects-profits-kids-data/** (https://childrenshealthdefense.org/defender/big-tech-collects-profits-kids-data/).
(47) *Der Spiegel*, „Deutsche Telekom übergibt anonymisierte Handydaten an Robert Koch-Institut“, 18.03.2020. **https://www.spiegel.de/netzwelt/netzpolitik/deutsche-telekom-uebergibt-anonymisierte-handydaten-ans-robert-koch-institut-a-db6d26da-cd56-4001-80ab-1014480b67d6** (https://www.spiegel.de/netzwelt/netzpolitik/deutsche-telekom-uebergibt-anonymisierte-handydaten-ans-robert-koch-institut-a-db6d26da-cd56-4001-80ab-1014480b67d6).
(48) SPYERA, „Überwachen Sie alle iPads mit unserer versteckten iPad Spy App“, 2021. **https://spyera.com/de/ipad-spy-app/** (https://spyera.com/de/ipad-spy-app/).
(49) *Weser-Kurier*, „Bremen schafft Schüler-IPads für 51 Millionen Euro an“, 08.07.2020. **https://www.weser-kurier.de/bremen/bremen-stadt_artikel,-bremen-schafft-schueleripads-fuer-51-millionen-euro-an-_arid,1922318.html** (https://www.weser-kurier.de/bremen/bremen-stadt_artikel,-bremen-schafft-schueleripads-fuer-51-millionen-euro-an-_arid,1922318.html).
(50) *Digitalcourage e.V.*, „Die Macht der Digitalkonzerne“, 29.04.2020. **https://digitalcourage.de/blog/2020/macht-der-digitalkonzerne** (https://digitalcourage.de/blog/2020/macht-der-digitalkonzerne).
(51) *LobbyControl*, „Machtdemonstration der Digitalkonzerne“, 21.01.2021. **https://www.lobbycontrol.de/2021/01/machtdemonstration-**

der-digitalkonzerne/ (https://www.lobbycontrol.de/2021/01/machtdemonstration-der-digitalkonzerne/).
(52) *Süddeutsche Zeitung*, „Apple: Warum Tech-Konzerne Einfluss auf Bildung haben“, 07.02.2020. **https://www.sueddeutsche.de/bildung/apple-bildung-schule-einfluss-1.4787334** (https://www.sueddeutsche.de/bildung/apple-bildung-schule-einfluss-1.4787334).
(53) *DigitalMagazin*, „Die Auswirkungen der Digitalisierung auf das Klima“, 05.10.2020. **https://digital-magazin.de/der-einfluss-der-digitalisierung-auf-das-klima/** (https://digital-magazin.de/der-einfluss-der-digitalisierung-auf-das-klima/).
(54) *heise.de*, „Wie Digitalisierung das Klima belastet“, 19.03.2019. **https://www.heise.de/hintergrund/Wie-Digitalisierung-das-Klima-belastet-4339249.html** (https://www.heise.de/hintergrund/Wie-Digitalisierung-das-Klima-belastet-4339249.html).

Dieser Artikel erschien bereits auf www.rubikon.news.

Zareer Dadachanji, Jahrgang 1970, studierte Naturwissenschaften und promovierte 1995 in theoretischer Physik und Computerphysik an der Universität Cambridge, England. Nach 16 Jahren Berufstätigkeit als mathematischer Modellierer bei verschiedenen Investmentbanken, einem Hedgefonds und einer Software Beratungsfirma arbeitet er seit 2011 als freiberuflicher Berater. Er ist Autor des Buches „FX Barrier Options — A Comprehensive Guide for Industry Quants“. Weitere Informationen unter **model-quant-**

solutions.com (https://www.model-quant-solutions.com/).

Ulrike von Aufschnaiter, Jahrgang 1975, ist Gründerin und Geschäftsführerin einer Unternehmensberatung und Mitglied im Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Umwelt- und Humantoxikologie (DGUHT). Sie arbeitet als Coach und Organisationsentwicklerin mit Personen im oberen Management von DAX- und FTSE-Konzernen zusammen. Darüber hinaus blickt sie auf eine 10-jährige internationale Karriere im Investmentbanking zurück. Sie ist Autorin des Buches „**Deutschlands Kranke Kinder** (https://deutschlandskrankekinder.de/)“.

Dieses Werk ist unter einer **Creative Commons-Lizenz** (**Namensnennung - Nicht kommerziell - Keine Bearbeitungen 4.0 International** (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.de)) lizenziert. Unter Einhaltung der Lizenzbedingungen dürfen Sie es verbreiten und vervielfältigen.