

# Zehn Jahre Digitale Demenz

## Vom Shitstorm zum Mainstream

### Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Dr. Manfred Spitzer  
Universität Ulm  
Leimgrubenweg 12-14  
87056 Ulm, Deutschland

### Bibliografie

Nervenheilkunde 2022; 41: 733–743  
DOI 10.1055/a-1826-8006  
ISSN 0722-1541  
© 2022. Thieme. All rights reserved.  
Georg Thieme Verlag KG, Rüdigerstraße 14,  
70469 Stuttgart, Germany

Im Sommer 2012 erschien meine Monografie *Digitale Demenz* [43] und löste einen Sturm der Entrüstung aus [44]. Noch nie hatte ich einen solchen Shitstorm<sup>1</sup> erlebt. Wie könne man so etwas behaupten? Es gäbe keinerlei Daten, die einen Zusammenhang zwischen der Nutzung digitaler Medien und Demenz beweisen würden – sagten nicht nur Journalisten und Medienleute, sondern auch Psychologen und Neurowissenschaftler, zu denen ich mich ebenso zähle wie zu den Psychiatern, die das Buch zumeist nicht wirklich ernst nahmen und meinten, ich hätte mit der Verwendung des Begriffs der Demenz unsachlich diskutiert. Trotz einer großen Leserschaft (Spiegel Bestseller und Übersetzungen, nach Angaben des Verlags, in 17 Sprachen; ► **Abb. 1**) und eines gewissen Interesses der Medien (Talkshows) hatte das Buch keinerlei Auswirkung auf die Nutzung digitaler Medien, die in den letzten 10 Jahren noch deutlich zugenommen hat.

Man könnte das Ganze als „Lebenserfahrung“ (so nennt man seine eher unschönen Erfahrungen, wie schon John Lennon formulierte) beiseite tun, wenn der Inhalt mittlerweile an Bedeutung verloren hätte. Im Gegensatz zur öffentlichen Diskussion – kaum noch jemand spricht davon – ist digitale Demenz jedoch aus wissenschaftlicher Sicht dabei, Mainstream zu werden.



► **Abb. 1** Titelseiten (Cover) von 12 Übersetzungen, die ich in meinem Bücherschrank finden konnte, in (von links oben der Reihe nach bis rechts unten) Russisch, Niederländisch, Chinesisch, Norwegisch, Koreanisch, Spanisch, Kroatisch, Slowenisch, Tschechisch, Rumänisch, Japanisch, Dänisch und Slowakisch. Zudem sind mir Übersetzungen ins Italienische, Polnische und Taiwanesische bekannt. Foto: ©Autor

1 Der Leser mag mir die derbe Wortwahl verzeihen. Aber es war tatsächlich ein lawinenartiges Auftreten negativer Kritik bis hin zu persönlichen Beleidigungen und Morddrohungen im Internet, vor allem dem sozialen Netzwerk Facebook, und der Kommentarfunktionen auf Internetseiten der ARD nach der Talkshow „Anne Will“. Dafür gibt es im Deutschen – und nicht im Englischen! – das Wort „Shitstorm“, weil wir für „Sturm der Entrüstung in einem Kommunikationsmedium des Internets, der zum Teil mit beleidigenden Äußerungen einhergeht“ (wie seit 2013 der Duden formuliert) kein anderes Wort haben. Wie gut, dass das Wort ein halbes Jahr bevor mir das Phänomen passierte (im Februar 2012) durch eine Jury und in einer Publikumswahl zum Anglizismus des Jahres 2011 ernannt wurde – ich hätte mit meinen Erlebnissen sonst wortlos dagestanden. Das Wort hat übrigens seinen Ursprung in der US-Literatur zum 2. Weltkrieg, wo es die Bedeutung von „brenzlige Gefechtssituation“ im amerikanischen Soldaten-Slang hatte [52].

## Das Argument

Das in *Digitale Demenz* vorgebrachte Argument war im Grunde sehr einfach:

1. Digitale Bildschirmmedien beeinträchtigen die Entwicklung und die Bildung junger Menschen.
2. Der wichtigste beeinflussbare Faktor, der vor der Entwicklung einer Demenz schützt, ist der in Kindheit, Jugend und jungem Erwachsenenalter erreichte Bildungsgrad eines Menschen.

Diese beiden Prämissen waren damals faktisch nachgewiesen, wenn auch die erste von Medienpädagogen noch heftig bestritten wurde und die zweite sich noch nicht herumgesprochen hatte. Aus beiden Prämissen folgt der logische Schluss:

3. Die übermäßige Nutzung digitaler Bildschirmmedien in jungen Jahren begünstigt die Entwicklung einer Demenz im Alter.

Bereits mein früheres Buch zu dieser Thematik aus dem Jahr 2005 – *Vorsicht Bildschirm* [39] – hatte die damals vorhandenen Erkenntnisse aus der medizinischen und psychologischen Fachliteratur zusammengefasst, die sich noch vor allem auf das Fernsehen und dessen gesundheitliche Auswirkungen bezogen. Die Verbreitung von Computer und Internet im ersten Jahrzehnt dieses Jahrhunderts führten zu weiteren Studien über deren Nebenwirkungen. Diese wurden 7 Jahre später in der Veröffentlichung *Digitale Demenz* zusammengefasst, wobei der Schwerpunkt auf kognitiven Beeinträchtigungen und kindlicher Entwicklung lag. Schon 3 Jahre danach rechtfertigte eine Flut weiterer Studien meine dritte Monographie – *Cyberkrank!* – mit Schwerpunkt auf psychischen Störungen wie Angst, Depression und Sucht, die durch übermäßige Nutzung digitaler Medien bedingt sind. Schließlich führte das Smartphone, das sich innerhalb weniger Jahre nach seiner Erscheinung im Jahr 2007 sehr rasch weltweit verbreitete, zur 4. Monografie *Die Smartphone-Epidemie* im Jahr 2018. Zu dessen Auswirkungen lagen gut 10 Jahre nach seiner Einführung viele wissenschaftliche Erkenntnisse vor, zu denen es keine zusammenfassende Darstellung gab. Zusammen enthalten die 4 genannten medienkritischen Bücher mehr als 3000 Literaturverweise, wobei ich mich jeweils bemüht habe, vor allem hochrangige Arbeiten aus international anerkannten Fachzeitschriften zu zitieren.

## Die Datenlage

Im seit dem Erscheinen von *Digitale Demenz* vergangenen Jahrzehnt hat sich die Datenlage zu dieser Thematik wesentlich erweitert und gleichzeitig weiter verdichtet. Dies betrifft erstens den Zusammenhang zwischen der vor Bildschirmmedien verbrachten Zeit – in der englischsprachigen Literatur ist von Bildschirmzeit (*screen time*) die Rede – und Störungen der kognitiven, emotionalen und sozialen Entwicklung von Kindern und Jugendlichen. Dieser Zusammenhang ist mittlerweile medizinisch-wissenschaftlich belegt. Auch der Zusammenhang zwischen der Verwendung digitaler Medien an Bildungseinrichtungen und einem geringeren Bildungserfolg ist inzwischen sehr gut belegt. Schließlich liegen mittlerweile auch bereits empirische Erkenntnisse zum Zusammenhang zwischen dem in Kindheit und Jugend erreichten Bildungsgrad und einer dementiellen Entwicklung im höheren Alter vor. Dass zu diesem Thema noch zu meinen Lebzeiten irgendetwas publiziert werden würde, hatte ich nicht erwartet und es hat mich daher überrascht. Die Arbeiten hierzu werden gegen Ende dieses Beitrags genauer diskutiert.

Dass Bildschirmmedien die kognitive und psychosoziale Entwicklung von jungen Menschen beeinträchtigen können, pfeifen mittlerweile die Spatzen vom Dach. Eltern beklagen sich darüber, Erzieherinnen und Lehrer sehen es jeden Tag und vor allem erschien in den vergangenen Jahren eine Reihe sehr guter Studien zu den negativen Auswirkungen digitaler Bildschirmmedien auf die geistige Entwicklung von Säuglingen, Kleinkindern und Grundschulkindern.

Bereits im Jahr 2014 wurde in *JAMA Pediatrics* eine europäische Studie an mehr als dreieinhalbtausend Kindern im Alter von 2–6 Jahren publiziert. Ihre Bildschirmzeit und ihr Verhalten wurden im Abstand von 2 Jahren im Längsschnitt untersucht und man fand einen bis zu zweifachen Anstieg emotionaler Störungen und familiärer Probleme mit jeder zusätzlichen Stunde, die die Kinder täglich vor Bildschirmmedien (Fernsehen, Computer bzw. Computerspiele) verbracht hatten. „Ein höheres Ausmaß an frühkindlicher elektronischer Medienzeit steht in direktem Zusammenhang mit einem geringeren Wohlbefinden der Kinder“, folgerten die Autoren anhand ihrer Daten aus den acht europäischen Ländern Belgien, Deutschland, Estland, Italien, Schweden, Spanien, Ungarn und Zypern.

5 Jahre später erschien im gleichen Fachblatt eine kanadische Studie an mehr als zweieinhalb tausend Kindern, deren Zeit mit Bildschirmmedien und deren kognitive Entwicklung im Alter von 2, 3 und 5 Jahren über 3 Jahre im Längsschnitt untersucht wurde. Es zeigte sich ein klarer negativer Zusammenhang zwischen der kindlichen Entwicklung und der Bildschirmzeit zum jeweiligen Messzeitpunkt ein bzw. 2 Jahre davor: Je mehr Bildschirmzeit im Alter von 2 Jahren, desto ungünstiger die Entwicklung mit 3 Jahren und je mehr Bildschirmzeit mit 3 Jahren, desto ungünstiger die Entwicklung im Alter von 5 Jahren [29]. Das Umgekehrte – ungünstigere Entwicklung gefolgt von mehr Bildschirmzeit – wurde nicht gefunden, was eine „umgekehrte Kausalität“ (schwächer entwickelte Kinder verbringen mehr Zeit mit Bildschirmen) ausschließt. Nur wenige Monate zuvor hatte eine im Fachblatt *Lancet Child Adolesc Health* publizierte US-amerikanische Studie an mehr als viereinhalbtausend Kindern im Alter von 8–11 Jahren den Zusammenhang zwischen mehr Zeit mit Bildschirmmedien und ungünstiger kognitiver Entwicklung im Grundschulalter gezeigt [60]. Eine beeinträchtigte kindliche Entwicklung geht mit einer geringeren Gesundheit bzw. einer höheren Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Krankheiten einher, sowohl im psychischen als auch im somatischen Bereich [12]. Die angeführten Studien belegen den negativen Einfluss von Bildschirmmedien auf die kognitive Entwicklung von Kindern und Jugendlichen, nicht zuletzt auch wegen 2 bedeutsamer Merkmale ihrer Studiendesigns: Längsschnittcharakter und parametrische Dosis-Wirkungsbeziehung über die variierbare, unabhängige Variable „Bildschirmzeit“. Beide Aspekte konterkarieren damit den seinerzeitigen Vorwurf, man könne aus einmaligen Querschnittsbeobachtungen eindimensionaler Zusammenhänge keinen Hinweis auf eine kausale Beziehung herstellen.

## Digitale Medien beeinträchtigen die Bildungskarriere

Übermäßiger Bildschirmmedienkonsum wirkt sich negativ auf das Lernen [3, 32, 34], das Gedächtnis [16, 53], die Aufmerksamkeit [13, 20, 60, 62] und Konzentration [5, 10], die Fähigkeit zur Emotionsregulation und das Sozialverhalten [2, 56] aus. Die akuten Auswirkungen übermäßiger Bildschirmarbeit ähneln den Symptomen einer leichten kognitiven Beeinträchtigung (*mild cognitive impairment*, MCI), weswegen schon im vorletzten Jahrzehnt koreanische Wissenschaftler den Begriff „Digitale Demenz“ dafür prägten [6]. Unter MCI werden in der Neuropsychologie die bei Erwachsenen im Frühstadium der Demenz zu beobachtenden Symptome zusammengefasst. Dazu gehören Beeinträchtigungen der Konzentration

on, der Orientierung, des Erwerbs neuer Erinnerungen (anterograde Amnesie), des Abrufs von Erinnerungen (retrograde Amnesie), des Sozialverhaltens sowie der unabhängigen Selbstversorgung [30, 33]. So wundert auch nicht, dass in direkten, methodisch sauber durchgeführten Vergleichsstudien von Unterricht *mit* und *ohne* digitale Bildschirmmedien diese deutlich schlechter abschnitten. Hierzu seien einige wenige Beispiele aufgeführt:

Verschenkt man iPhones [55] oder lässt man Schüler ihr Smartphone in den Unterricht mitbringen [22], wird an Schulen weniger gelernt, verbietet man sie, nimmt das Lernen zu, wie eine große Studie an über 130000 Schülern an 90 Schulen im Großraum London nachweisen konnte [1].

Liegt das eigene Smartphone auf dem Schreibtisch, ohne zu klingeln oder irgendwelche anderen Geräusche von sich zu geben, reduziert es das Denkvermögen und den Intelligenzquotienten deutlich, wie entsprechende Messungen der geistigen Leistungsfähigkeit zeigten – mit dem Smartphone entweder auf dem Schreibtisch liegend, oder in der Aktentasche neben dem Tisch oder in einem anderen Raum befindlich. Das Smartphone in Sicht- und Griffweite reduziert den IQ etwa um die Größenordnung der Differenz zwischen IQ-Durchschnitt am Gymnasium und an der Realschule [60].

Beim Unterricht mit Laptop und Internet – so eine US-amerikanische Untersuchung – wird im Durchschnitt ein volles Drittel der Unterrichtszeit mit Social Media, Einkaufen, Chatten, Sportnachrichten, Videos und Computerspielen verbracht: je mehr, desto schlechter sind am Ende die Noten. Weiterhin wurde der Zusammenhang zwischen der am Computer mit den Unterrichtsinhalten verbrachten Zeit und dem Lernerfolg berechnet. Mit einem sehr überraschenden Ergebnis: es gab keinen. Die Korrelation war gleich Null. Die Ergebnisse sagen also klar aus, dass Computer den Unterricht stören, weil sie ablenken und dass Computer, selbst wenn sie so verwendet werden, wie man sich das vorstellt, den Unterricht nicht verbessern [37].

An der US-Militär-Akademie in West Point wurden die Auswirkungen der Digitalisierung des Unterrichts an den dortigen hoch-motivierten Elite-Studenten methodisch aufwändig erforscht, d. h. mit einer kontrollierten randomisierten Studie. Das Ergebnis war eindeutig: In den Klassen ohne Computer wurde signifikant mehr gelernt als in den Klassen mit digitaler Technik [3].

Eine Analyse von Daten aus mehreren Erhebungen im Rahmen der PISA-Studien in mehr als 50 Ländern über 10 Jahre hinweg zeigte einen sehr deutlichen negativen Zusammenhang ( $r = -0,5$ ) zwischen Investitionen in die Digitalisierung von Schulen und den Veränderungen der Schulleistungen der Schüler: Je mehr ein Land (pro Kopf Schüler) in die Digitalisierung der Schulen investiert hatte, desto schlechter wurden die Leistungen der Schüler im Beobachtungszeitraum [34].

In einer kanadischen Studie mit 118 Teilnehmern wurde die Auswirkung der Nutzung eines elektronischen Geräts für einen nicht akademischen Zweck während des Unterrichts auf die anschließende Prüfungsleistung gemessen. In einem 2-teiligen College-Kurs waren elektronische Geräte in der Hälfte der Unterrichtsstunden erlaubt, sodass die Wirkung der Geräte in einem Messwiederholungsdesign *und* mit den gleichen Items untersucht werden konnte. Interessanterweise führte das Teilen der Aufmerksamkeit zwischen einem elektronischen Gerät und dem Unterricht im Klassenzimmer nicht zu einer Verringerung des Verständnisses der Vorlesung,

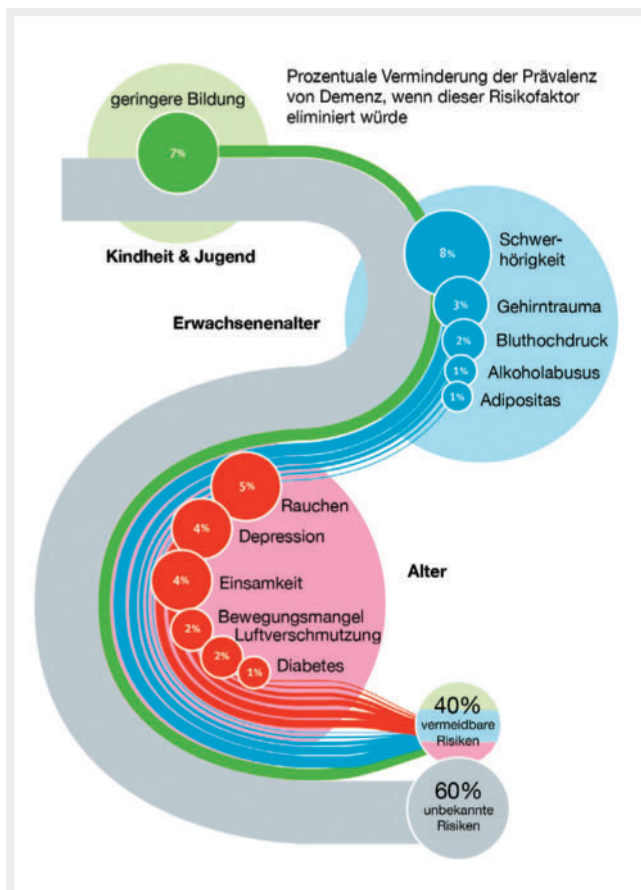
was anhand von Quizfragen innerhalb der Klasse gemessen wurde. Stattdessen verringerte sich durch die geteilte Aufmerksamkeit das Langzeitgedächtnis für die Inhalte des Unterrichts, was sich auf die direkt anschließende Prüfung und vor allem auf die Abschlussprüfung auswirkte. Die Prüfungsleistungen waren signifikant schlechter als in der Kontrollgruppe ohne elektronische Geräte [16].

## Psychische Störungen in jüngeren Jahren können zu mehr Demenz im Alter beitragen

Mit Beginn der Pubertät verschiebt sich der Medienkonsum von Jugendlichen vor allem in Richtung Soziale Online-Medien (Facebook, Instagram, Snapchat, WhatsApp, YouTube, Tiktok) und Computerspiele was die Software anbelangt. Auf Seiten der Hardware wird das Smartphone zum mit Abstand häufigsten genutzten digitalen Endgerät. Sowohl die genannte Software als auch Hardware haben ein großes Suchtpotenzial und verursachen Unzufriedenheit, Depression (einschließlich Suizidalität) und Ängste, wie im Folgenden anhand einiger bedeutsamer Studien gezeigt wird. Diese Auswirkungen in jungen Jahren bewirken langfristig mehr Stress und Depression, die beide – wie auch Unzufriedenheit und Sucht – mit einem höheren Demenzrisiko im Alter einhergehen [35].

Der Zusammenhang zwischen dem Bestehen nicht dementieller psychiatrischer Erkrankungen in der Jugend bis ins mittlere Erwachsenenalter und der Entwicklung einer Demenz im Alter ist nachgewiesen. Daher ist es von großer Bedeutung, dass zu hoher Bildschirmmedienkonsum das Risiko von psychischen Störungen wie Depression einschließlich Suizidalität [2, 56, 57], Angst [4, 25, 31] und Sucht (sowohl stoffgebundene als auch nicht stoffgebundene Suchterkrankungen, d. h. Alkohol, Nikotin und Drogen als auch Medien, Computerspiele, Smartphones und Facebook [9, 17, 19] erhöht, die als Risikofaktoren für Demenz bekannt sind [21, 51, 63]. Betrachten wir einige Beispiele etwas genauer.

Südkorea gehörte zu den Vorreitern der digitalen technischen Entwicklung, was zur Folge hatte, dass die jungen Menschen dort im Vergleich zu anderen Ländern relativ früh (vor mehr als 15 Jahren) viele Stunden mit digitaler Technologie verbrachten. Daher kamen von dort bereits vor 15 Jahren Berichte zu den negativen Auswirkungen. Eine Studie an 452 Jugendlichen im Alter von 15,8 Jahren fand bereits damals einen signifikanten Zusammenhang zwischen Computernutzung, Internetsucht und *Depression*, der unabhängig war von (biologisch angelegten) Persönlichkeitsvariablen [18]. Diesen Zusammenhang fanden in der Folge viele Untersuchungen, so auch eine brasilianische Studie [8]. Bei den 327 Teilnehmern im Alter von 14 bis 20 Jahren (54% männlich) fand sich zudem eine Häufigkeit (Prävalenz) von *Internetabhängigkeit* von 50,8%. Eine italienische Studie an 411 Schülern im Alter zwischen 16 und 18 Jahren fand während des Corona-Pandemie-bedingten Lockdown eine Häufigkeit (Prävalenz) von Internetmissbrauch von 34,7%, von denen die meisten das Vollbild der Internetabhängigkeit aufwiesen, nämlich 28% der Gesamtgruppe [11]. In einer zusammenfassenden Darstellung einschließlich Metaanalyse von 28 Studien aus 10 Ländern Afrikas mit 14 946 Teilnehmern (High-School Schülern und Studenten) wurde eine Prävalenz von Internetabhängigkeit von gut einem Drittel (34,5%) gefunden [61]. Auch hier zeigte sich ein Zusammenhang mit Depression und Angst.



► **Abb. 2** Risikofaktoren der Entwicklung einer Demenz. Das nicht beeinflussbare genetische Risiko bildet mit 60% den größten Anteil und ist hier durch den dicken, hellgrauen Entwicklungsstrang repräsentiert. Der Anteil der in jungen Jahren erworbenen Bildung ist grün dargestellt (nach Daten aus [27]). Bemerkenswert ist nicht nur die Höhe des varianzaufklärenden Anteils von 7% für frühe Bildung im Vergleich zu Noxen wie Alkohol, Rauchen oder Diabetes. Vielmehr ist es auch die „Länge“ der grünen Linie, die anzeigt, wie vergleichsweise früh im Lebensverlauf bereits „Weichen gestellt werden“, und auch noch zu einer Zeit, wenn die uns anvertrauten Kinder noch nicht selbstständig über ihr Gesundheitsverhalten bestimmen können.

## Geringere Bildung in jungen Jahren erhöht die Wahrscheinlichkeit von Demenz im Alter

Dass eine geringere Bildung in jungen Jahren den größten beeinflussbaren Risikofaktor für die Entwicklung einer Demenz im Alter darstellt, wird in einer im Fachblatt *Lancet* bereits vor 5 Jahren publizierten großen Übersicht zum Thema Demenz eindeutig klargestellt [26]. Von den 40% der überhaupt nur erfahrungsabhängigen und damit beeinflussbaren Risikofaktoren (60% sind genetisch) entfallen 7% auf die Bildung (► **Abb. 2**). 3 Jahre später erschien ein Update des Reports, der dies nochmals bekräftigte [27].

Die ► **Abb. 2** suggeriert jedoch leider auch, dass alles, was nach Kindheit und Jugend in der Bildung passiert, für den weiteren Verlauf und vor allem das Demenzrisiko weniger relevant ist. In welchem Alter Bildung erfolgen soll, um die kognitiven Fähigkeiten eines Menschen maximal positiv und vor allem nachhaltig (d. h. bis ins hohe Alter) zu beeinflussen, ist daher eine Frage nicht zu-

letzt von großer gesellschaftlicher Tragweite. Zu dieser Frage liegen mittlerweile einige wenige Studien vor, die im Folgenden diskutiert werden sollen.

Eine große britische Längsschnittstudie aus dem Jahr 2019 zeigte bei Menschen im Alter von über 50 Jahren, dass ab einer täglichen Nutzungsdauer von 3,5 Stunden das Fernsehen einen ungünstigen Einfluss auf den weiteren Verlauf der geistigen Leistungsfähigkeit hat, also das Auftreten einer Demenz begünstigen kann. Der Zusammenhang war nicht auf Bewegungsmangel zurückzuführen und blieb auch bei Berücksichtigung der üblichen demografischen und gesundheitlichen Variablen bestehen [14]. Dies bedeutet auf jeden Fall, dass wenig kognitive Anstrengung (TV-Konsum) negative Auswirkungen auf die kognitive Leistungsfähigkeit haben und das Demenzrisiko steigern.<sup>2</sup> Bedeutet dies auch im Umkehrschluss, dass zusätzliche Bildung und berufliche Komplexität im zweiten Drittel der Lebensspanne oder Engagement in kognitiv-intellektuellen Aktivitäten (Ehrenamt) im dritten Drittel des Lebens das Demenzrisiko senken können?

Eine US-amerikanische Studie untersuchte Militärpersonal (ich vermeide den Ausdruck „Kriegsveteranen“, weil 80% keinerlei Erfahrungen bei Kampfeinsätzen hatten), das zwischen 1965 und 1975 gedient hatte und bereits an der *Vietnam Era Twin Study of Aging* (VETSA) teilnahm [23]. Um der Frage nach dem Einfluss der Bildung zu unterschiedlichen Lebenszeiten nachzugehen, wurden im Alter von 51–60 Jahren (Mittelwert 56 Jahre) die berufliche Komplexität (*occupational complexity*) und das intellektuelle Engagement (*engagement in cognitive-intellectual activities*) mittels standardisierter Verfahren bestimmt.<sup>3</sup> Im mittleren Alter von 56–66 Jahren (Mittelwert 62 Jahre) wurden neuropsychologische Daten und bei 367 Personen auch strukturelle MR-Daten erhoben. Zudem wurde der gleiche Eignungstest für den Militärdienst (*Armed Forces Qualification Test, AFQT*) noch einmal durchgeführt, der bereits im Alter von 20 Jahren zu absolvieren war und der hoch mit der allgemeinen kognitiven Leistungsfähigkeit (*general cognitive attainment, GCA*) korreliert. Das Ergebnis der Studie besteht im Wesentlichen darin, dass Ausbildung und Bildung, sowie berufliche und private intellektuelle Herausforderungen bzw. Beanspruchungen praktisch keinen über die Testergebnisse im Alter von 20 Jahren hinausgehenden Einfluss auf die Testergebnisse im Alter von 62 Jahren hatten (weniger als 1% zusätzliche Varianzaufklärung). Dies zeigte sich auch in den Daten der strukturellen MR-Bildgebung: Die Größe der Kortex-Oberfläche (*cortical surface area*) im mittleren Alter von 62 Jahren ließ sich allein durch die Testergebnisse im 20. Lebensjahr erklären. Die Autoren diskutieren dies wie folgt: „Unserer Ansicht nach ist die plausibelste Erklärung für unsere Ergebnisse, [...]

2 In einer weiteren US-amerikanischen Studie zeigte sich erneut, dass das Sitzen vor dem Fernsehapparat, nicht jedoch das Sitzen vor dem Computer, die Wahrscheinlichkeit einer Demenz erhöht [36].

3 Da die verwendeten Maße wenig bekannt sind, hier eine gekürzte Übersetzung der Beschreibung der Verfahren: „Die berufliche Komplexität bezieht sich auf den höchsten Grad der nach der Internationalen Standardklassifikation der Berufe (ISCO) erreicht wird. Die 10 Hauptgruppen reichen von Managern/Führungskräften/Fachleuten bis hin zu einfachen Berufen wie Arbeiter oder Fahrer. Zur Bestimmung des Engagements in kognitiv-intellektuelle Aktivitäten wurden 11 selbstberichtete Freizeitaktivitäten während des vergangenen Monats mit dem *Life Complexity Inventar* abgefragt und für jede Aktivität ein Punkt vergeben.“

dass die Zunahme der intellektuellen Fähigkeiten aufgrund von Bildung im späten Jugend- und frühen Erwachsenenalter ein Plateau erreicht. [...] Wenn die kognitiven Zuwächse im frühen Erwachsenenalter eine Asymptote erreichen, dann könnte die Stärkung der kognitiven Reserven und die Verringerung des späteren kognitiven Verfalls und des Demenzrisikos tatsächlich mit der Verbesserung der Bildungsqualität und des Zugangs in der Kindheit und Jugend beginnen [23].

Ist also mit 20 im Hinblick auf Bildung „alles gelaufen“? Die – pessimistisch stimmende – Studie von Kremen und Mitarbeitern ist glücklicherweise nicht die einzige zu diesem Thema. Eine 500-Mal größere dänische Studie an 477421 Männern kam zu einem etwas anderen Ergebnis. Auch sie ging dem Zusammenhang zwischen kognitiven Fähigkeiten in der Jugend und dem im Erwachsenenalter erreichten Bildungsniveau einerseits und dem Risiko, an einer Demenz zu erkranken andererseits nach. Die Männer waren zwischen 1939 und 1959 geboren worden und wurden im Rahmen ihrer Einberufung zum Militär im Alter von 18 Jahren u. a. im Hinblick auf ihre kognitiven Fähigkeiten untersucht. Ihr höchstes Bildungsniveau (niedrig: unter 10 Jahren, mittel: 10–13 Jahre, hoch: mehr als 13 Jahre in Schule bzw. höheren Bildungseinrichtungen) wurde im Alter von 30 Jahren aus Registeraufzeichnungen ermittelt. Schließlich wurden sie ab dem Alter von 60 Jahren bis zu 17 Jahre lang über Patienten- und Verordnungsregister verfolgt, um festzustellen, ob bei ihnen eine Demenz aufgetreten war. Im Vergleich zu Männern in der Gruppe mit hoher Bildung lag die relative Häufigkeit von Demenz bei Männern in der Gruppe mit mittlerer Bildung um 21 % (95 % Konfidenzintervall: 1,13–1,30); bei Männern in der Gruppe mit niedriger Bildung war die relative Häufigkeit von Demenz um 34 % erhöht. Sofern man die Daten zu den kognitiven Fähigkeiten im Alter von 18 Jahren mit einbezog (Adjustierung) nahm das Ausmaß des Zusammenhangs zwar ab, blieb jedoch signifikant (mittlere Bildung: 10 %; 95 % KI: 1,02–1,19; niedrige Bildung: 12 %; 95 % KI: 1,02–1,22). Ein um 10 % höherer Wert bei den kognitiven Fähigkeiten war mit einem um 3,8 % niedrigeren Risiko für eine Demenz verbunden (96,2 % Risiko; 95 % KI: 0,957–0,967). Das Ausmaß des Zusammenhangs änderte sich nur geringfügig, wenn man für die Bildung adjustierte. Eine signifikante Interaktion beider Variablen wurde nicht gefunden. Die Autoren fassen ihre Ergebnisse dahingehend zusammen, „dass Bildung und kognitive Fähigkeiten unabhängig voneinander vor dem Risiko der Entwicklung einer Demenz schützen und dass ein höherer Bildungsgrad zumindest teilweise das Demenzrisiko aufgrund geringer kognitiver Fähigkeiten ausgleichen kann“ [15].

Ebenfalls im Jahr 2020 wurde eine Übersichtsarbeit zu dem hier diskutierten Problem mit dem einfachen Titel *Education and Cognitive Functioning Across the Life Span* von einem internationalen Autorenteam aus Schweden (*Gerontologisches Forschungszentrum und Karolinska Institut*, beide Stockholm, sowie die Universitäten Stockholm und Göteborg), den USA (*Department of Epidemiology and Biostatistics*, University of California SF; *Department of Psychology and Population Research Center*, University of Texas, Austin), Deutschland (*Center for Lifespan Psychology*, *Max Planck Institute for Human Development*, Berlin) und Großbritannien (*Max Planck UCL Centre for Computational Psychiatry and Ageing Research*, London) publiziert [28]. Nach einer Literaturübersicht zu Bildungsniveau und kognitiver Beeinträchtigung im Alter stellen sie zunächst fest, dass die An-

zahl der Jahre formaler Bildung, die eine Person absolviert hat, positiv mit ihrer kognitiven Leistungsfähigkeit im Erwachsenenalter korreliert ist und ein geringeres Risiko für die Entwicklung einer Demenz im höheren Lebensalter voraussagt. Sie beziehen sich dabei auf mehrere Kohorten-Längsschnittstudien und entsprechenden Metaanalysen. Ihr Fazit zum hier diskutierten Problem lautet: „Zusammenhänge zwischen Bildung und kognitiven Fähigkeiten sind über die gesamte Lebensspanne von Erwachsenen und über das gesamte Spektrum der Bildungsniveaus, einschließlich (bis zu einem gewissen Grad) der Hochschulbildung, erkennbar. [...] die Assoziationen zwischen Bildung und altersbedingten kognitiven Einbußen [sind] vernachlässigbar [und folgern], dass ein Schwellenwertmodell der Demenz die Assoziation zwischen Bildungsniveau und Demenzrisiko im späteren Lebensalter erklären kann. Wir kommen zu dem Schluss, dass das Bildungsniveau die kognitiven Funktionen im späteren Lebensalter in erster Linie dadurch beeinflusst, dass es zu individuellen Unterschieden in den kognitiven Fähigkeiten beiträgt, die im frühen Erwachsenenalter entstehen, aber bis ins hohe Alter bestehen bleiben. [...] Die Verbesserung der Bedingungen, die die Entwicklung in den ersten Lebensjahrzehnten prägen, birgt ein großes Potenzial für die Verbesserung der kognitiven Fähigkeiten im frühen Erwachsenenalter und für die Verringerung der mit kognitiver Alterung und Demenz verbundenen Belastungen für das öffentliche Gesundheitswesen“ [28].

Meines Erachtens sind die 3 genannten Arbeiten durchaus geeignet, um zu zeigen, dass die in Digitale Demenz vor 10 Jahren publizierten Überlegungen endgültig im Mainstream der wissenschaftlichen Arbeiten im Überschneidungsbereich von Epidemiologie, Psychologie und Gehirnforschung angekommen sind. Eine kanadische Arbeitsgruppe publiziere im Januar 2022 eine Arbeit mit dem Titel „*Digital dementia in the internet generation: excessive screen time during brain development will increase the risk of Alzheimer’s disease and related dementias in adulthood*“<sup>4</sup> [30]. Sie argumentieren darin, dass die exzessive Bildschirmzeit während kritischer Entwicklungsphasen in der *Generation Z*<sup>5</sup> zu leichten kognitiven Beeinträchtigungen im frühen bis mittleren Erwachsenenalter führen wird, was in dieser Generation im späteren Erwachsenenalter zu einer deutlich erhöhten Rate an früh einsetzender Demenz führen wird. Im Gegensatz zu den US-amerikanischen Centers for Disease Control (CDC), das für die Jahre 2060 bis 2100 von einer Verdopplung der Demenzkranken ausgeht, rechnen sie mit einem Anstieg auf das 4–6-Fache. Ihre Begründung in aller Kürze: „Die CDC-Schätzungen beruhen ausschließlich auf Faktoren in Bezug auf Alter, Geschlecht, Rasse und ethnische Zugehörigkeit von Personen, die vor 1950 geboren sind und die in kritischen Phasen der Gehirnentwicklung keinen Zugang zu mobiler digitaler Technologie hatten. Im Gegensatz zu früheren Generationen verbringt der durchschnitt-

4 Zu Deutsch: „Digitale Demenz in der Internet-Generation: Übermäßige Bildschirmzeit während der Gehirnentwicklung erhöht das Risiko der Alzheimer-Krankheit und verwandter Demenzformen im Erwachsenenalter.“

5 Die Generation Z (auch Post-Millennials genannt) ist die Nachfolgegeneration der Generation Y (Millennials) und beinhaltet Menschen, die zwischen Mitte der 1990er-Jahre (je nach Autor zwischen 1990 und 2000) und 2012 geboren wurden. Auf sie folgt Generation Alpha von Menschen, die bis zum Jahre 2025 zur Welt gekommen sind bzw. noch kommen werden.

liche 17- bis 19-Jährige etwa 6 Stunden pro Tag mit mobilen digitalen Geräten (Smartphones, Tablets und Laptops) während Personen, die vor 1950 geboren wurden, im gleichen Alter null Stunden damit verbrachten“ [30]. Und dann fassen die Autoren zusammen, was man über die negativen Auswirkungen digitaler Informationstechnik auf Gehirnentwicklung und Bildung weiß.

Aus meiner Sicht geht es hierbei letztlich um Folgerungen aus der wichtigsten Erkenntnis im Bereich der Neurowissenschaften im letzten halben Jahrhundert, der *Neuroplastizität*. Die praktischen Konsequenzen dieser Erkenntnis haben leider recht langsam in das Denken sogar mancher Neurowissenschaftler Eingang gefunden, von Pädagogen oder gar Bildungspolitikern gar nicht zu reden. Im Rückblick auf die vergangenen 10 Jahre muss ich einräumen, in dieser Hinsicht viel zu optimistisch gewesen zu sein. Dies lag wohl daran, dass ich nach den Büchern (1) *Geist im Netz – Modelle für Lernen, Denken und Handeln* (1996) zur Theorie und Anwendung neuronaler Netzwerkmodelle der Gehirnfunktion für Erkenntnisse darüber, wie Neuroplastizität funktioniert sowie (2) *Lernen – Gehirnforschung und die Schule des Lebens* (2003) so tief in den unterschiedlichsten Erkenntnissen zu Neuroplastizität steckte, dass mir nicht mehr klar war, wie unbekannt der Sachverhalt vor 10 Jahren noch immer war, letztlich auch in Fachkreisen. Insofern verstehe ich heute dank des zeitlichen Abstands und meiner mit den Jahren in sehr vielen Diskussionen gemachten Erfahrungen, warum *Digitale Demenz* wie auch die beiden nachfolgenden Monografien so viel Reaktanz verursachen konnten. Mir war damals seit fast 2 Jahrzehnten schon sehr klar, was wir mit digitalen Medien den Gehirnen unserer Kinder zumuten und dass dies sehr langfristige Auswirkungen auf die weitere Entwicklung dieser Gehirne haben muss. Viele andere sahen das jedoch noch nicht in dieser Klarheit und leiteten schon gar nicht die Dringlichkeit gegensteuernden Handelns ab, wie ich dies damals tat. Ein guter Freund aus den USA, selbst ein bekannter Neurowissenschaftler, sagte im Sommer 2015 zu mir: „Manfred, Du wurdest vom Wissenschaftler zum Aktivist“ (Jonathan Cohen, Princeton, persönliche Mitteilung) – und ich musste zugeben, dass er einen Nerv getroffen hatte. Dennoch habe ich in den Jahren danach (vielleicht auch wegen dieser Bemerkung) der Versuchung widerstanden, nur noch Aktivist zu sein. Oft genug wurde ich darum gebeten, in sehr vielen Mails der allgemeinen Form „Tun Sie etwas, sonst ist ja keiner da, der etwas tut“. Aber mir wurde klar, dass meine Rolle in dieser Angelegenheit nicht die des Machers, sondern die des Wissenschaftlers ist, der Studien liest, interpretiert, zusammenfasst und auf diese Weise aufklärend wirkt.

Den Autoren der hier referierten empirischen Studien, die letztlich aus der Medizin kommen, bin ich sehr dankbar, weil sie infolge methodischer Strenge sehr gut zeigen können, dass das, was seinerzeit noch eher hypothetisch aus der Grundlagenforschung abgeleitet war, mittlerweile vielfache Bestätigung erfahren konnte. Ich will hier keinesfalls im Sinne des bekannten Zitats „Und sie bewegt sich doch“ missverstanden werden. Rechthaberei ist eines der größten Menetekel unserer Zeit und hat in der Wissenschaft einfach keinen Platz. Das allerdings gilt auch immer für beide Seiten, denjenigen, der auf mögliche negative Entwicklungen hinweist aber auch für denjenigen, der diesen widerspricht.

Als Mediziner lebt man täglich das Prinzip, naturwissenschaftliche Grundlagen und neue Erkenntnisse zu verbinden, um evidenzbasiert zu handeln. Diese „Déformation professionnelle“ – man

könnte auch weniger negativ von Berufsethos sprechen – kann ich nicht ablegen, auch und gerade dann, wenn ich mir darüber Gedanken mache, was jungen Menschen guttut und was nicht. Nicht nur mir ging es so, wie die Arbeiten von Dimitri Christakis, John Hutten und Jenny Radesky (um nur 3 bekannte US-Kinderärzte zu nennen<sup>6</sup>) zeigen, und so blieb es der Medizin vorbehalten, das Faktum der Neuroplastizität des Gehirns auch für ein besseres Verständnis von Bildungsprozessen einzusetzen und dies dann praktisch umzusetzen. Wie weit die Pädagogik und Bildungspolitik noch von diesen Einsichten entfernt sind, zeigt sich gerade in den letzten Jahren sehr deutlich (für ein jüngstes Beispiel, vgl. Spitzer, in diesem Heft).

Warum die angeführten Einsichten zu den nachgewiesenen Gefahren des zeitlich übermäßigen Umgangs von jungen Menschen mit Bildschirmmedien bis heute in Politik und Gesellschaft wenig beachtet werden und warum vor allem noch immer ständig in vielen Medien das Gegenteil behauptet wird, werde ich nahezu täglich gefragt. Die Antwort darauf ist jedoch nicht Gegenstand dieser Arbeit.<sup>7</sup>

## Digitale Nüchternheit

Zum Abschluss noch eine kurze Anmerkung: Unsere Techniksucht bringt den Planeten zum Kochen. Ein Bericht über die Nachhaltigkeit des Digitaltechnologiesektors, der von 12 Experten für die in Paris ansässige Denkfabrik *The Shift Project* erstellt wurde, kam zu dem Ergebnis, dass die Herstellung und Nutzung von Smartphones, Computern und Fernsehern bis 2020 4 % und bis 2025 8 % der weltweiten Treibhausgasemissionen verursachte bzw. verursachen wird [54]. Demnach ist das Wachstum in diesem Sektor größer als beispielsweise im Schiffs- oder Flugverkehr, deren Anteil an den weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe im Jahr 2019 bei 3 % bzw. 2,6 % lag (Statista 2022). Rein theoretisch könnte die Digitaltechnik andere Aktivitäten ersetzen, die noch mehr Emissionen verursachen (z. B. Videokonferenzen anstatt Flüge zu Besprechungen), dies ist jedoch nicht der Fall. Vielmehr gehen diese positiven Effekte der Digitaltechnik in Bezug auf den Energieverbrauch und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen auf globaler Ebene dadurch wieder verloren, dass wir diese Technologien gedankenlos für immer mehr Aktivitäten verwenden, die man ebenso gut – oder besser – auch analog bzw. offline ausführen könnte. Vertreter des *Shift Projekts* propagieren daher digitale Abstinenz, die sie digitale Nüchternheit (*digital sobriety*) nennen. Wie an anderer Stelle für die Frage diskutiert, was wir – für unsere Gesundheit und das Wohlergehen unseres Planeten – essen sollen [7, 24, 50] könnte man den gleichen Ansatz auch auf die Auswirkungen der übermäßigen Verwendung digitaler Medien auf unsere Gesundheit und die unseres Planeten übertragen. Vielleicht

6 Wer sie nicht kennt, mag ihre wissenschaftlichen Publikationen lesen oder sich zur Einführung ihre TED-Talks ansehen.

7 Hier nur ein kleiner Hinweis: Die Antwort auf die Frage, warum wir seit den 1950er-Jahren wissen, dass Rauchen gesundheitsschädlich ist, und dann etwa ein halbes Jahrhundert lang nichts geschah, ist heute – etwa 70 Jahre später – allgemein bekannt. Die Tabak-Lobby investierte viel Geld in Falschinformationen und bestach Wissenschaftler, damit sie sich positiv zum Zigarettenkonsum äußerten. Die Digital-Lobby ist um ein Vielfaches größer und finanzstärker.

wäre digitale Abstinenz nicht nur das beste Mittel gegen digitale Demenz, sondern auch gegen Stromverbrauch und Erderwärmung.

## Literatur

- [1] Beland L-P, Murphy R. III Communication: Technology, Distraction & Student Performance. *Labour Economics* 2016; 41: 61–76
- [2] Boers E, Afzali MH, Newton N, et al. Association of Screen Time and Depression in Adolescence. *Journal of Mental Health and Addiction* 2019; 173: 853–859
- [3] Carter SP, Greenberg K, Walker MS. The impact of computer usage on academic performance: Evidence from a randomized trial at the United States Military Academy. *Economics of Education Review* 2017; 56: 118–132
- [4] Cheever NA, Rosen LD, Carrier LM, et al. Out of sight is not out of mind: The impact of restricting wireless mobile device use on anxiety levels among low, moderate and high users. *Computers in Human Behavior* 2014; 37: 290–297
- [5] Christakis DA, Zimmerman FJ, DiGiuseppe DL, et al. Early television exposure and subsequent attentional problems in children. *Pediatrics* 2004; 113: 708–713
- [6] Chung p. Digital Dementia Troubles Young Generation. *The Korea Times*, 8. Juni 2007 [www.koreatimes.co.kr/www/news/nation/2008/04/117\\_4432.html](http://www.koreatimes.co.kr/www/news/nation/2008/04/117_4432.html)
- [7] Clark MA, Springmann M, Hill J, et al. Multiple health and environmental impacts of foods. *PNAS* 2019; 116: 23357–23362
- [8] De Ávila G, dos Santos EN, Jansen K, et al. Internet addiction in students from an educational institution in Southern Brazil: prevalence and associated factors. *Trends Psychiatry Psychother* 2020; 42: 302–310
- [9] Dey M, Studer J, Schaub MP, et al. Problematic smartphone use in young Swiss men: Its association with problematic substance use and risk factors derived from the pathway model. *J Behav Addict* 2019; 8: 326–334
- [10] Dietz S, Henrich C. Texting as a distraction to learning in college students. *Computers in Human Behavior* 2014; 36: 163–167
- [11] Diotaiuti P, Girelli L, Mancone S, et al. Impulsivity and Depressive Brooding in Internet Addiction: A Study With a Sample of Italian Adolescents During COVID-19 Lockdown. *Front Psychiatry* 2022; 13: 941313
- [12] Eirich R, McArthur BA, Anhorn C, et al. Association of Screen Time With Internalizing and Externalizing Behavior Problems in Children 12 Years or Younger: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Psychiatry* 2022; 79: 393–405
- [13] End CM, Worthman S, Bridget M, et al. Costly cell phones: The impact of cell phone rings on academic performance. *Teaching of Psychology* 2010; 37: 55–57
- [14] Fancourt D, Steptoe A. Television viewing and cognitive decline in older age: findings from the English Longitudinal Study of Ageing. *Scientific Reports* 2019; 9: 2851
- [15] Foverskov E, Glymour MM, Mortensen EL, et al. Education and adolescent cognitive ability as predictors of dementia in a cohort of Danish men. *PLoS ONE* 2020; 15 (8): e0235781
- [16] Glass AL, Kang M. Dividing attention in the classroom reduces exam performance. *Educational Psychology* 2019; 39: 395–408
- [17] Gommans R, Stevens GWJM, et al. Frequent electronic media communication with friends is associated with higher adolescent substance use. *Int J Public Health* 2015; 60: 167–177
- [18] Ha JH, Kim SY, Bae SC, et al. Depression and Internet addiction in adolescents. *Psychopathology* 2007; 40: 424–430
- [19] Hall W, Degenhardt L, Teesson M. Understanding comorbidity between substance use, anxiety and affective disorders: broadening the research base. *Addictive Behaviors* 2008; 34: 526–530
- [20] Hartanto A, Yang H. Is the smartphone a smart choice? The effect of smartphone separation on executive functions. *Computers in Human Behavior* 2016; 64: 329–336
- [21] Hulse GK, Lautenschlager NT, Tait RJ, et al. Dementia associated with alcohol and other drug use. *Int Psychogeriatr* 2005; 17 Suppl 1: S109–127
- [22] Kammerl R, Unger A, Günther S, et al. BYOD – Start in die nächste Generation. Abschlussbericht der wissenschaftlichen Evaluation des Pilotprojekts. Universität Hamburg, 03.11.2016
- [23] Kremen WS, Beck A, Elman JA, et al. Influence of young adult cognitive ability and additional education on later-life cognition. *PNAS* 2019; 116: 2021–2026
- [24] Le Page M. ‘Digital sobriety’ can halt tech-fuelled global warming, says report. *New Scientist* 3221, 16.3.2019 [www.newscientist.com/article/2195771-digital-sobriety-can-halt-tech-fuelled-global-warming-says-report/](http://www.newscientist.com/article/2195771-digital-sobriety-can-halt-tech-fuelled-global-warming-says-report/); abgerufen am 5.6.2022
- [25] Lepp A, Barkley JE, Karpinski AC. The relationship between cell phone use, academic performance, anxiety, and Satisfaction with Life in college students. *Computers in Human Behavior* 2014; 31: 343–350
- [26] Livingston G, Huntley J, Sommerlad A, et al. Dementia prevention, intervention, and care: 2020 report of the Lancet Commission. *Lancet* 2020; 396: 413–446
- [27] Livingston G, Sommerlad A, Orgeta V, et al. Dementia prevention, intervention, and care. *Lancet* 2017; 390: 2673–2734
- [28] Lövdén M, Fratiglioni L, Glymour MM, et al. Education and Cognitive Functioning Across the Life Span. *Psychol Sci Public Interest* 2019; 21: 6–41
- [29] Madigan S, Browne D, Racine N, et al. Association Between Screen Time and Children’s Performance on a Developmental Screening Test. *JAMA Pediatr* 2020; 173: 244–250
- [30] Manwell LA, Tadros M, Ciccarelli TM, et al. Digital dementia in the internet generation: excessive screen time during brain development will increase the risk of Alzheimer’s disease and related dementias in adulthood. *J Integr Neurosci* 2022; 21: 28
- [31] Maras D, Flament MF, Murray M, et al. Screen time is associated with depression and anxiety in Canadian youth. *Preventive Medicine* 2015; 73: 133–138
- [32] May C. Students are Better Off without a Laptop in the Classroom. *Scientific American* 11.7.2017 [www.scientificamerican.com/article/students-are-better-off-without-a-laptop-in-the-classroom/](http://www.scientificamerican.com/article/students-are-better-off-without-a-laptop-in-the-classroom/); abgerufen am 4.4.2022
- [33] Neophytou E, Manwell LA, Eikelboom R. Effects of Excessive Screen Time on Neurodevelopment, Learning, Memory, Mental Health, and Neurodegeneration: A Scoping Review. *Int J Ment Health Addiction* 2021; 19: 724–744
- [34] OECD: Students, Computers and Learning: Making the Connection. Paris: OECD Publishing, 2015
- [35] Perlman G, Cogo-Moreira H, Wu CY, et al. Depression interacts with allostatic load to predict cognitive decline in middle age. *Psychoneuroendocrinology* 2022; 146: 105922
- [36] Raichlen DA, Klimentidis YC, Sayre MK, et al. Leisure-time sedentary behaviors are differentially associated with all-cause dementia regardless of engagement in physical activity. *PNAS* 2022; 119: e2206931119
- [37] Ravizza SM, Uitvlugt MG, Fenn KM. Logged In and Zoned Out: How Laptop Internet Use Relates to Classroom Learning. *Psychological Science* 2017; 28: 171–180
- [38] Spitzer M. Arme, virtuelle Realität. *Kleinkinder und elektronische Medien. Nervenheilkunde* 2004; 23: 183–185
- [39] Spitzer M. *Vorsicht Bildschirm*. Stuttgart: Klett, 2005

- [40] Spitzer M. Fernsehen und Bildung. *Nervenheilkunde* 2005; 24: 671–674
- [41] Spitzer M. Achtung: Baby-TV. *Nervenheilkunde* 2007; 26: 1036–1040
- [42] Spitzer M. Gemütlich dumpf. *Nervenheilkunde* 2009; 28: 334–346
- [43] Spitzer M. *Digitale Demenz*. München: Droemer, 2012
- [44] Spitzer M. *Digitale Demenz 2.0. Argumente zu Risiken und Nebenwirkungen digitaler Informationstechnik*. *Nervenheilkunde* 2012; 31: 681–684
- [45] Spitzer M. Zwei Sprachen sind gesund. *Nervenheilkunde* 2014; 33: 180–189
- [46] Spitzer M. *Cyberkrank!* München: Droemer, 2015
- [47] Spitzer M. Schlaflos mit Blaulicht. *Nervenheilkunde* 2015; 34: 560–562
- [48] Spitzer M. *Die Smartphone Epidemie*. Stuttgart: Klett-Cotta, 2018
- [49] Spitzer M. *Digitales Unbehagen*. München: Verlagsgesellschaft, 2020
- [50] Spitzer M. Eine Gesundheit. *Nervenheilkunde* 2020; 39: 780–790
- [51] Stafford J, Chung WT, Sommerlad A, et al. Psychiatric disorders and risk of subsequent dementia: Systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *Int J Geriatr Psychiatry* 2022; 37: 10.1002/gps.5711
- [52] Stefanowitsch A. And the winner is: Shitstorm! *Spektrum.de SciLogs*, 13.2.2012 <https://scilog.spektrum.de/sprachlog/and-the-winner-is-shitstorm/>; abgerufen am 18.9.2022
- [53] Tamir DI, Templeton EM, Ward AF, et al. Media usage diminishes memory for experiences. *Journal of Experimental Social Psychology* 2018; 76: 161–168
- [54] The Shift Project. *Lean ICT. Towards Digital Sobriety*. Report of the Working Group directed by Hugues Ferreboeuf for the think tank The Shift Project, March 2019 [https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2019/03/Lean-ICT-Report\\_The-Shift-Project\\_2019.pdf](https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2019/03/Lean-ICT-Report_The-Shift-Project_2019.pdf); abgerufen am 29.9.2022
- [55] Tossell CC, Kortum P, Shepard C, et al. You can lead a horse to water but you cannot make him learn: Smartphone use in higher education. *British Journal of Educational Technology* 2015; 46: 713–724
- [56] Twenge JM. Increases in Depression, Self-Harm, and Suicide Among U. S. Adolescents After 2012 and Links to Technology Use: Possible Mechanisms. *Psychiatric Research & Clinical Practice* 2020; 2: 19–25
- [57] Twenge JM, Campbell WK. Associations between screen time and lower psychological well-being among children and adolescents: Evidence from a population-based study. *Preventive Medicine Reports* 2018; 12: 271–283
- [58] Twenge JM, Cooper AB, Joiner TE, et al. Age, period, and cohort trends in mood disorder indicators and suicide related outcomes in a nationally representative dataset, 2005–2017. *Journal of Abnormal Psychology* 2019; 128: 185–199
- [59] Twenge JM, Joiner TE, Rogers ML, et al. Increases in depressive symptoms, suicide-related outcomes, and suicide rates among U. S. adolescents after 2010 and links to increased new media screen time. *Clinical Psychological Science* 2018; 6: 3–17
- [60] Ward AF, Duke K, Gneezy A, et al. Brain Drain: The mere presence of one's own smartphone reduces available cognitive capacity. *Journal of the Association for Consumer Research (JACR)* 2017; 2: 140–154
- [61] Zewde EA, Tolossa T, Tiruneh SA, et al. Internet Addiction and Its Associated Factors Among African High School and University Students: Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Psychol* 2022; 13: 847274
- [62] Zheng F, Gao P, He M, et al. Association between mobile phone use and inattention in 7102 Chinese adolescents: a population-based cross-sectional study. *BMC Public Health* 2014; 14: 1022
- [63] Zilkens RR, Bruce DG, Duke J, et al. Severe psychiatric disorders in mid-life and risk of dementia in late- life (age 65–84 years): a population based case-control study. *Curr Alzheimer* 2014; Res 11: 681–693