

René Riedl

## Digitaler Stress

*Digital Business Institut, FH Oberösterreich und Institut für Wirtschaftsinformatik – Information Engineering, Johannes Kepler Universität Linz*

### Abstract

Sowohl die wissenschaftliche Forschung als auch Einzelberichte aus der Praxis zeigen, dass der menschliche Umgang mit digitalen Medien und Inhalten wie Unternehmenssoftware, E-Mail, Smartphones, Videoconferencing-Tools, Tablets, PCs zu beträchtlichen Stresswahrnehmungen bei Benutzern führen kann. Von diesem Phänomen sind aufgrund der zunehmenden Verbreitung von Informations- und Kommunikationstechnologien immer mehr Menschen betroffen, und zwar im beruflichen sowie im privaten Umfeld. Forschungsergebnisse belegen die negativen Konsequenzen von digitalem Stress. Befunde von Studien zeigen aber auch, dass es wirksame Bewältigungsstrategien gibt, um die negativen Effekte von digitalem Stress zu vermeiden oder zumindest abzuschwächen.

### Einleitung

Wissenschaftliche Studien [1, 2] und Praxisberichte [3, 4] zeigen, dass die Nutzung und Allgegenwart digitaler Technologien Menschen stark stressen kann. Dies hat negative Folgen für Wohlbefinden, Gesundheit und Leistungsfähigkeit [5]. Zu viele Informationen in kurzer Zeit [6, 7], mangelnde Usability [8, 9], permanente Unterbrechungen [10–15], viele unbeantwortete E-Mails [16, 17], zu viele Videoconferencing-Meetings [18–20], laufende Prozessreorganisationen [21, 22] und Softwareeinführungen [23, 24], instabile Systeme und lange Antwortzeiten [25–32], technologiebasierte Überwachung [33–36] und möglicher Jobverlust durch die fortschreitende Automatisierung [37, 38] sind nur einige der Auslöser für Sorgen, Ängste und Stress, mit denen Menschen in einer zunehmend digitalen Welt zu kämpfen haben. Zahlreiche negative Effekte auf Wohlbefinden, Gesundheit und Leistungsfähigkeit werden in Studien berichtet. Es wird Zeit für ein Umdenken. An

die Stelle eines immer weiter ansteigenden Nutzungsgrades digitaler Technologien muss ein reflektierter Umgang mit PC, Smartphone, Software, Social Media und Co. treten.

Informations- und Kommunikationstechnologien sind zu einem bestimmenden Faktor im Leben von Milliarden von Menschen geworden, dies gilt insbesondere auch für den digitalen Konsum. Laut Statista gibt es mehr als 5 Milliarden Internet-Nutzer [39] und fast so viele Smartphone-User [40]; weiter wird berichtet, dass sich der weltweit mit Unternehmenssoftware gemachte Umsatz auf knapp 800 Milliarden US-Dollar beläuft [41] und die durchschnittliche Anzahl von E-Mails pro User und Tag liegt weltweit bei 78 Nachrichten [42, 43]. Die enorme Verbreitung digitaler Technologien wird dadurch erklärt, dass diese für den Menschen, Unternehmen sowie die Gesellschaft Nutzen stiften. Die Kommunikation wird vereinfacht, man hat einen verbesserten Zugang zu Informationen und im betrieblichen Kontext tragen Informations- und Kommunikationssysteme zu Effizienzsteigerungen bei [44]. Aber! Digitale Technologien haben auch Nebenwirkungen, eine davon ist digitaler Stress.

Digitaler Stress ist eine Stressform, die durch die Nutzung und Allgegenwärtigkeit von digitalen Technologien verursacht wird [44]. Digitaler Stress ist kein neues Phänomen. Bereits mit dem Einzug von PCs in die Büros und Wohnzimmer in den 1980er Jahren erkannten Wissenschaftler, dass die Nutzung von Computer und Software mit Stressreaktionen einhergehen kann. Unter den Begriffen „Technostress“ und „Computerstress“ erforschten insbesondere Psychologen körperliche, emotionale und kognitive Auswirkungen der Verwendung von Informations- und Kommunikationstechnologien [45, 46]. Mit der zunehmenden Verbreitung des Smartphones sowie der voranschreitenden Digitalisierung in Wirtschaft und Gesellschaft hat die Thematik in jüngster Zeit wieder enorm an Bedeutung gewonnen, nachdem sie nach der ersten Hochphase vor rund drei Jahrzehnten ein wenig aus dem Fokus kam.

## Digitaler Stress im deutschsprachigen Raum

Eine von einer Stiftung des Deutschen Gewerkschaftsbundes in Auftrag gegebene und 2018 veröffentlichte Studie kam zum Ergebnis, dass digitaler Stress von Beschäftigten in Deutschland mit einer deutlichen Zunahme ihrer gesundheitlichen Beschwerden einhergeht; zudem verringert er die berufliche Leistung. Dieser Befund bezieht sich auf alle Branchen und Tätigkeitsarten [47]. Eine 2019 publizierte Folgestudie, an der auch die Bundesanstalt für

Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin beteiligt war und die vom deutschen Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert wurde, bestätigte den negativen Zusammenhang von digitalem Stress sowie Gesundheit und Wohlbefinden. Weiter wurde festgestellt, dass computerbasierte Leistungsüberwachung und die daraus resultierende Beeinträchtigung der Privatsphäre, die Unzuverlässigkeit von IT-Geräten und Software, die durch Technologie ausgelösten ständigen Unterbrechungen sowie die Informationsüberflutung die dominantesten Belastungsfaktoren sind [48].

Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit Ergebnissen einer groß angelegten Interviewstudie, die wir in unserem Forschungsteam kürzlich in österreichischen Unternehmen durchführten [49]. Konkret zeigen unsere Befunde, dass Unzuverlässigkeiten wie Computerabstürze und lange Systemantwortzeiten die am häufigsten berichteten Stressfaktoren sind, und zwar unabhängig von der Branche. Informationsüberlastung, ständige Unterbrechungen, das Verschwimmen beruflicher und privater Grenzen sowie computerbasierte Leistungsüberwachung waren weitere oftmals genannte Stressfaktoren. Es gab jedoch hierbei teilweise beträchtliche Unterschiede zwischen den Branchen. Weitere aktuelle Befunde von Befragungsstudien unserer Forschungsgruppe mit mehreren Tausend Teilnehmern in den USA und im deutschsprachigen Raum bestätigen diese Ergebnisse [3]. Schließlich zeigt eine 2019 publizierte Interviewstudie aus Deutschland, dass die menschliche Interaktion mit digitalen Technologien im Kontext von Industrie 4.0 erhebliches Stresspotenzial hat. Technische Unzuverlässigkeiten, schlechte Usability und steigende Anforderungen an die Mitarbeiterqualifikation wurden als bedeutsame Stressfaktoren identifiziert [50].

## Facetten von digitalem Stress

Digitaler Stress ist kein einfach zu erfassendes Phänomen. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler machen sich seit geraumer Zeit Gedanken darüber, was seine wichtigsten Facetten sind. Eine Systematik, die sich für eine Betrachtung des Phänomens in der Praxis – auch aus Verbraucherperspektive – bewährt hat, umfasst fünf Facetten. Ich verwende diese Systematik als Struktur in meinem Buch zum digitalen Stress und gehe dort auf Hunderte Befunde wissenschaftlicher Forschung ein [51]. Nachfolgend fasse ich Wichtiges zusammen.

## Informations- und Kommunikationsmisere

Hierunter fallen Phänomene wie mangelnde Usability, niedrige Informationsqualität, Multitasking, ständige Unterbrechungen durch digitale Technologien, E-Mail-Stress, eine gestörte Work-Life-Balance sowie der aus der Nutzung von Smartphones und Social Media (beispielsweise WhatsApp und Facebook) resultierende Stress. Forschungsergebnisse zeigen, dass Multitasking zu Stress, Burnout und Depression führen kann. Weiter ist belegt, dass die permanente kognitive Verarbeitung von Informationen das Herz-Kreislauf-System der Benutzer ungünstig beeinflussen kann [52]; Studien zeigen etwa Blutdruckanstiege [53] oder Effekte auf die Herzrate und die Herzratenvariabilität [54, 55]. Weiter zeigt die Forschung, dass die gesundheitlichen und ökonomischen Auswirkungen der heutigen Unterbrechungskultur beträchtlich sein können. Ständig eingehende Nachrichten zu checken – unabhängig davon, ob via E-Mail-Programmen oder Instant Messaging Tools – ermüdet nicht nur und ist stressig, sondern wirkt auch negativ auf die Arbeitsproduktivität.

## Ständiger Wandel

Organisatorische und vor allem technologische Veränderungen stehen in vielen Unternehmen auf der Tagesordnung. Eine Mehrheit der Menschen lehnt jedoch Veränderungen ab, insbesondere deshalb, weil ein ausgeprägtes Bedürfnis nach Stabilität vorherrscht. Es ist daher wenig überraschend, dass Studienergebnisse zeigen, dass die Einführung von Anwendungssystemen mit signifikanten Anstiegen von Stresshormonen wie Adrenalin, Noradrenalin und Kortisol [56] sowie Burnout [52] einhergehen kann. Diese hormonellen Veränderungen sind teilweise lange nach dem Ende einer Einführung noch nachweisbar. Dies legt nahe, dass nicht nur die Implementierung selbst, sondern auch die durch das System veränderten Workflows eine bedeutsame Stressquelle sein können.

## Unzuverlässigkeit von Technologie

Befunde wissenschaftlicher Forschung zeigen, dass lange Antwortzeiten von Systemen sowie Computer-Abstürze negative physiologische Wirkungen nach sich ziehen [27, 28]. Ein Anstieg des Blutdrucks, die Ausschüttung von Stresshormonen sowie Veränderungen der Aktivität des autonomen Ner-

vensystems werden in der Fachliteratur berichtet [57]. Forschungsergebnisse zeigen auch, dass bereits das bloße Arbeiten am Computer eine Stressquelle sein kann. Es konnte beispielsweise experimentell nachgewiesen werden, dass kurzzeitiges Arbeiten am Computer mit hirnpfysiologischen Veränderungen einherging, die kognitive Ermüdungserscheinungen anzeigen [58].

## Technologiebasierte Überwachung

Benutzer hinterlassen bei ihrer Interaktion mit digitalen Technologien Spuren. Videokameras, Softwareprogramme und weitere Technologien wie Künstliche Intelligenz können dazu verwendet werden, das Verhalten von Menschen bzw. der Verbraucherinnen und Verbraucher aufzuzeichnen und zu analysieren. Das ist die Grundlage dafür, zukünftiges Verhalten zu prognostizieren und gezielt zu beeinflussen, nicht immer zum Vorteil der Benutzer. Forschungsergebnisse belegen, dass elektronische Überwachung zu physiologischer Aktivierung wie etwa Blutdruckanstieg führen kann und auch den subjektiv wahrgenommenen Stress erhöht [59]. Der englische Schriftsteller George Orwell (1903–1950) veröffentlichte 1949 den weltberühmten Roman „Nineteen Eighty-Four“, kurz „1984“. Das von ihm in diesem Roman gezeichnete düstere Zukunftsbild könnte nach Ansicht vieler Menschen vielleicht Realität werden – in China ist es das teilweise schon [60]. Im Roman wird auf „Big Brother“ Bezug genommen; er ist dort die fiktive Personifizierung einer Kollektivherrschaft, der nur wenige Menschen einer Elite angehören. Alle anderen sind dieser Elite untergeordnet und werden strengstens überwacht.

## Jobverlust durch Digitalisierung

Wirtschaftliche und gesellschaftliche Veränderungen haben bereits in der Vergangenheit vielfach Sorgen ausgelöst. Der Gewinner des Wirtschaftsnobelpreises 1973, Wassily Leontief (1905–1999), schrieb bereits 1952 [61]: *„Arbeitskräfte werden immer weniger wichtig [...] Mehr Arbeiter werden durch Maschinen ersetzt. Ich sehe nicht, dass neue Industrien jeden beschäftigen können, der einen Job haben will.“* Im letzten Jahrzehnt wurden mehrere Studien veröffentlicht, die Aussagen zur Rate von Arbeitsplätzen machen, die durch Automatisierung und Digitalisierung gefährdet sind. Eine Sichtung dieser Studien zeigt, dass die Berechnungsmodalität entscheidenden Einfluss darauf hat, wie viele Jobs voraussichtlich verlorengehen werden.

Die Bandbreite reicht hierbei von der Auffassung, dass rund jeder zweite Job gefährdet sein könnte, bis zur Meinung, dass in Summe keine Jobs verloren gehen werden, sondern sogar noch neue geschaffen werden, weil in technologienahen Branchen eine sehr hohe Nachfrage nach Arbeitskräften bestehen wird. Unabhängig davon, welcher dieser Studien man nun mehr Vertrauen schenkt, ist es eine Tatsache, dass heutzutage nicht mehr nur der Job minder qualifizierter Menschen oder jener von Industriearbeitern bedroht ist, sondern auch die Jobs in besser bezahlten Bereichen wie der Medizin. Der weltberühmte Informatiker Geoffrey Hinton sagte 2016, dass man aufhören sollte, Radiologen auszubilden – Originalzitat [62]: *„People should stop training radiologists now.“*

### **Videoconference Fatigue: Ein neues Stressphänomen**

Im Zuge der Corona-Krise und der damit verbundenen Notwendigkeit zur intensiven Nutzung von Tools wie Zoom, Microsoft Teams oder Webex kam im Frühjahr 2020 das Phänomen *„Videoconference Fatigue“* auf (auch als *„Zoom Fatigue“* bezeichnet, obwohl sich die Problematik auf alle einschlägigen Tools bezieht) [18, 19, 63]. Conclusio der aktuellen Diskussion ist, dass die intensive Nutzung von Videokonferenzsystemen großes Potenzial hat, Benutzer auszulaugen und zu stressen. In einem Artikel werden beispielsweise mögliche Ursachen von Videoconference Fatigue – primär auf der Basis neuropsychologischer Forschungsbefunde – diskutiert [19]. In einer anderen Studie wird darüber berichtet, dass Videoconference Fatigue mit einer erhöhten Wahrscheinlichkeit für Burnout- und Depressions-Tendenzen einhergeht [20].

### **Digitalen Stress bewältigen**

In der Fachliteratur gibt es einige Hinweise auf wirksame Bewältigungsstrategien gegen digitalen Stress. Diese könnten auch für die Verbraucherforschung von Interesse sein, wenn es darum geht, die Verbraucherresilienz in der digitalen Welt zu erhöhen [51], siehe dazu beispielsweise auch: [www.digital-stress.info](http://www.digital-stress.info). Diese reichen vom Hören entspannender Musikstücke über die Pausengestaltung bei der PC-Arbeit sowie E-Mail- und Smartphone-Regeln bis zu organisationalen Maßnahmen wie einer benutzerzentrierten Softwareeinführung und einem Help-Desk, mit dem die User zufrieden sind. Aufgrund der steigenden Nutzung digitaler Technologien und der potenzi-

ellen negativen Auswirkungen hat das Phänomen des vorübergehenden Verzichts und der Entkopplung von digitalen Technologien, auch bekannt als "Digital Detoxing" oder "Digital Detox", sowohl in der wissenschaftlichen Forschung als auch in der Praxis an Bedeutung gewonnen [64, 65]. Digital Detoxing kann als vorübergehender oder vollständiger Verzicht auf digitale Technologien definiert werden, beispielsweise durch einen Verwendungsverzicht in Bezug auf Social-Media-Plattformen wie Facebook, Instagram oder Snapchat. Es umfasst auch Strategien zur Reduzierung der Belastung durch digitale Technologien wie regelmäßige Pausen von der Computerarbeit [66–68]. Diese Herangehensweise scheint ein vielversprechender Weg zu sein, um den digitalen Stress und seine damit verbundenen negativen psychologischen und physiologischen Auswirkungen zu lindern. Zudem gibt es wissenschaftliche Befunde, die die enorme Bedeutung von Bewegung, Ernährung, Achtsamkeit und das Verbringen von Zeit in der Natur als wirksame Maßnahmen gegen Stress beschreiben – diese Faktoren werden auch als "die Fantastischen Vier" bezeichnet [51]. In Anbetracht der immer weiter ansteigenden Verbreitung von digitalem Stress in Wirtschaft und Gesellschaft gilt die Maxime, nicht nach immer noch mehr technologischer Durchdringung unserer Arbeits- und Lebenswelten zu streben. Vielmehr ist es an der Zeit, die Fähigkeit zu entwickeln, jene Situationen zu unterscheiden, in denen Technologie „Freund“ und wann sie „Feind“ ist. Diese Fähigkeit wird dabei helfen, den digitalen Stress zu reduzieren.

## Literatur

- [1] Salo, M., Pirkkalainen, H., Chua, C.E.H., Koskelainen, T.: Formation and mitigation of technostress in the personal use of IT. *MIS Quarterly*, 46:2, 2022, 1073–1108.
- [2] Nastjuk, I., Trang, S., Grummeck-Braamt, J.-V., Adam, M.T.P., Tarafdar, M.: Integrating and synthesising technostress research: A meta-analysis on technostress creators, outcomes, and IS usage contexts. *European Journal of Information Systems*, 2023, 1–22.
- [3] Riedl, R., Fischer, T., Kalischko, T., Reuter, M.: *Digitaler Stress: Eine Befragungsstudie im deutschsprachigen Raum*, 2020.
- [4] Riedl, R., Kalischko, T., Stangl, F.J.: *Elektronische Überwachung am Arbeitsplatz: Eine Befragungsstudie im deutschsprachigen Raum*, 2021.
- [5] Stangl, F.J., Riedl, R., Kiemeswenger, R., Montag, C.: Negative psychological and physiological effects of social networking site use: The example of Facebook. *Frontiers in Psychology*, 14:1141663, 2023.

- [6] Heinrich, L.J., Riedl, R., Stelzer, D.: Informationsmanagement: Grundlagen, Aufgaben, Methoden. 2014, De Gruyter Oldenbourg.
- [7] Heponiemi, T., Kujala, S., Vainiomäki, S., Vehko, T., Lääveri, T., Vänskä, J., Ketola, E., Puttonen, S., Hyppönen, H.: Usability factors associated with physicians' distress and information system-related stress: Cross-sectional survey. *JMIR Medical Informatics*, 7:4, 2019, e13466.
- [8] Ayyagari, R., Grover, V., Purvis, R.: Technostress: Technological antecedents and implications. *MIS Quarterly*, 35:4, 2011, 831–858.
- [9] Tams, S.: Challenges in technostress research: Guiding future work. *Proceedings of the 21st Americas Conference on Information Systems*, 2015.
- [10] Stangl, F.J., Riedl, R.: Interruption science as a research field: Towards a taxonomy of interruptions as a foundation for the field. *Frontiers in Psychology*, 14:1043426, 2023.
- [11] Stangl, F.J., Riedl, R.: Interruptions in the workplace: An exploratory study among digital business professionals. In: Nah, F.F.-H. and Siau, K. (eds.) *HCI in Business, Government and Organizations: 10th International Conference, HCIBGO 2023, Held as Part of the 25th HCI International Conference, HCII 2023, Copenhagen, Denmark, July 23–28, 2023, Proceedings, Part II*. 2023, 400–422. Springer..
- [12] Stangl, F.J., Riedl, R.: Perception and management of work interruptions: A qualitative study. *Extended Abstracts of the 6th International Digital Business Research Day*, 2023.
- [13] Puranik, H., Koopman, J., Vough, H.C.: Pardon the interruption: An integrative review and future research agenda for research on work interruptions. *Journal of Management*, 46:6, 2020, 806–842.
- [14] Chen, A.J., Karahanna, E.: Life interrupted: The effects of technology-mediated work interruptions on work and nonwork outcomes. *MIS Quarterly*, 42:4, 2018, 1023–1042.
- [15] Nadj, M., Rissler, R., Adam, M.T.P., Knierim, M.T., Li, M.X., Mädche, A., Riedl, R.: What disrupts flow in office work? A NeuroIS study on the impact of frequency and relevance of IT-mediated interruptions. *MIS Quarterly*, 2023 (in press).
- [16] Riedl, R., Fischer, T.: Stress durch E-Mail: Forschungsbefunde und Praxisimplikationen. *Wirtschaftsinformatik & Management*, 9:6, 2017, 22–31.
- [17] Barley, S.R., Meyerson, D.E., Grodal, S.: E-mail as a source and symbol of stress. *Organization Science*, 22:4, 2011, 887–906.
- [18] Bailenson, J.N.: Nonverbal overload: A theoretical argument for the causes of Zoom fatigue. *Technology, Mind, and Behavior*, 2:1, 2021.
- [19] Riedl, R.: On the stress potential of videoconferencing: Definition and root causes of Zoom fatigue. *Electronic Markets*, 32:1, 2022, 153–177.



- [20] Montag, C., Rozgonjuk, D., Riedl, R., Sindermann, C.: On the associations between videoconference fatigue, burnout and depression including personality associations. *Journal of Affective Disorders Reports*, 10:100409, 2022.
- [21] Zito, M., Ingusci, E., Cortese, C.G., Giancaspro, M.L., Manuti, A., Molino, M., Signore, F., Russo, V.: Does the end justify the means? The role of organizational communication among work-from-home employees during the COVID-19 pandemic. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18:8, 2021, 3933.
- [22] Solís García, P., Lago Urbano, R., Real Castelao, S.: Consequences of COVID-19 confinement for teachers: Family-work interactions, technostress, and perceived organizational support. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18:21, 2021, 11259.
- [23] Stangl, F.J., Riedl, R., Weitzl, W.J., Martin, S.: Fatigue and stress levels in digital collaboration: A pilot study with video conferencing and the metaverse. In: Davis, F.D., Riedl, R., vom Brocke, J., Léger, P.-M., Randolph, A.B., and Müller-Putz, G.R. (eds.) *Information Systems and Neuroscience: NeuroIS Retreat 2023*. 2023, Springer (in press).
- [24] Weitzl, W.J., Stangl, F.J., Riedl, R., Martin, S.: Comparing social interactions in metaverse and video conferencing: Preliminary insights of a laboratory experiment. In: Flavián, C. (ed.) *Extended Abstracts of the 5th International AIRSI Conference: The Metaverse Conference, 2023*, 22–24.
- [25] Kalischko, T., Fischer, T., Riedl, R.: Techno-unreliability: A pilot study in the field. In: Davis, F.D., Riedl, R., vom Brocke, J., Léger, P.-M., Randolph, A.B., and Fischer, T. (eds.) *Information Systems and Neuroscience: NeuroIS Retreat 2019*. 2020, 137–145, Springer.
- [26] Riedl, R., Fischer, T.: System response time as a stressor in a digital world: Literature review and theoretical model. In: Nah, F.F.-H. and Xiao, B.S. (eds.) *HCI in Business, Government, and Organizations: 5th International Conference, HCIBGO 2018, Held as Part of HCI International 2018, Las Vegas, NV, USA, July 15–20, 2018, Proceedings*. 2018, 175–186, Springer.
- [27] Riedl, R., Kindermann, H., Auinger, A., Javor, A.: Computer breakdown as a stress factor during task completion under time pressure: Identifying gender differences based on skin conductance. *Advances in Human-Computer Interaction*, 2013:420169, 2013.
- [28] Riedl, R., Kindermann, H., Auinger, A., Javor, A.: Technostress from a neurobiological perspective: System breakdown increases the stress hormone cortisol in computer users. *Business & Information Systems Engineering*, 4:2, 2012, 61–69.
- [29] Emurian, H.H.: Physiological responses during data retrieval: Comparison of constant and variable system response times. *Computers in Human Behavior*, 7:4, 1991, 291–310.

- [30] Emurian, H.H.: Cardiovascular and electromyograph effects of low and high density work on an interactive information system. *Computers in Human Behavior*, 9:4, 1993, 353–370.
- [31] Anderson, B.B., Vance, A.O., Kirwan, C.B., Eargle, D., Jenkins, J.L.: How users perceive and respond to security messages: A NeuroIS research agenda and empirical study. *European Journal of Information Systems*, 25:4, 2016, 364–390.
- [32] Jenkins, J.L., Anderson, B.B., Vance, A.O., Kirwan, C.B., Eargle, D.: More harm than good? How messages that interrupt can make us vulnerable. *Information Systems Research*, 27:4, 2016, 880–896.
- [33] Kalischko, T., Riedl, R.: Electronic performance monitoring in the digital workplace: Conceptualization, review of effects and moderators, and future research opportunities. *Frontiers in Psychology*, 12:633031, 2021.
- [34] Kalischko, T., Riedl, R.: Physiological measurement in the research field of electronic performance monitoring: Review and a call for NeuroIS studies. In: Davis, F.D., Riedl, R., vom Brocke, J., Léger, P.-M., Randolph, A.B., and Fischer, T. (eds.) *Information Systems and Neuroscience: NeuroIS Retreat 2020*. 2020, 233–243, Springer.
- [35] Aiello, J.R., Kolb, K.J.: Electronic performance monitoring and social context: Impact on productivity and stress. *Journal of Applied Psychology*, 80:3, 1995, 339–353.
- [36] Smith, M.J., Carayon, P., Sanders, K.J., Lim, S.-Y., LeGrande, D.: Employee stress and health complaints in jobs with and without electronic performance monitoring. *Applied Ergonomics*, 23:1, 1992, 17–27.
- [37] Atanasoff, L., Venable, M.A.: Technostress: Implications for adults in the workforce. *The Career Development Quarterly*, 65:4, 2017, 326–338.
- [38] Cooper, C.L., Dewe, P.J., O’Driscoll, M.P.: *Organizational stress: A review and critique of theory, research, and applications*. 2001, Sage Publications.
- [39] Statista: Schätzung zur Anzahl der Internetnutzer weltweit für die Jahre 2005 bis 2022 (in Millionen), <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/805920/umfrage/anzahl-der-internetnutzer-weltweit/> (Abruf am 27.06.2023).
- [40] Statista: Anzahl der Smartphone-Nutzer weltweit von 2016 bis 2020 und Prognose bis 2024 (in Milliarden), <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/309656/umfrage/prognose-zur-anzahl-der-smartphone-nutzer-weltweit/> (Abruf am 27.06.2023).
- [41] Statista: Prognose zum Umsatz mit Enterprise-Software weltweit von 2009 bis 2024 (in Milliarden US-Dollar), <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/191804/umfrage/weltweiter-umsatz-mit-enterprise-software-seit-2009/> (Abruf am 27.06.2023).
- [42] Statista: Prognose zur Anzahl der täglich versendeten und empfangenen E-Mails weltweit von 2021 bis 2026 (in Milliarden), <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/252278/umfrage/prognose-zur-zahl-der-taeglich-versendeter-e-mails-weltweit/> (Abruf am 27.06.2023).

- [43] Statista: Prognose zur Anzahl der Nutzer von E-Mails weltweit in den Jahren 2021 bis 2026 (in Milliarden), <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/422274/umfrage/prognose-zur-anzahl-der-nutzer-von-e-mails-weltweit/> (Abruf am 27.06.2023).
- [44] Riedl, R.: On the biology of technostress: Literature review and research agenda. ACM SIGMIS Database: The DATA BASE for Advances in Information Systems, 44:1, 2013, 18–55.
- [45] Brod, C.: Technostress: The human cost of the computer revolution. 1984, Addison-Wesley Publishing.
- [46] Weil, M.M., Rosen, L.D.: TechnoStress: Coping with technology @work @home @play. 1997, Wiley.
- [47] Gimpel, H., Lanzl, J., Manner-Romberg, T., Nüske, N.: Digitaler Stress in Deutschland: Eine Befragung von Erwerbstätigen zu Belastung und Beanspruchung durch Arbeit mit digitalen Technologien, 2018.
- [48] Gimpel, H., Lanzl, J., Regal, C., Urbach, N., Wischniewski, S., Tegtmeier, P., Kreilos, M., Kühlmann, T.M., Becker, J., Eimecke, J., Derra, N.D.: Gesund digital arbeiten?!: Eine Studie zu digitalem Stress in Deutschland. 2019, Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT.
- [49] Fischer, T., Pehböck, A., Riedl, R.: Is the technostress creators inventory still an up-to-date measurement instrument? Results of a large-scale interview study. Proceedings of the 14th International Conference on Wirtschaftsinformatik. 2019, 1820–1831.
- [50] Körner, U., Müller-Thur, K., Lunau, T., Dragano, N., Angerer, P., Buchner, A.: Perceived stress in human–machine interaction in modern manufacturing environments—Results of a qualitative interview study. *Stress and Health*, 35:2, 2019, 187–199.
- [51] Riedl, R.: Digitaler Stress: Wie er uns kaputt macht und was wir dagegen tun können. 2. Auflage, 2021, Linde Verlag.
- [52] Knani, M.: Exploratory study of the impacts of new technology implementation on burnout and presenteeism. *International Journal of Business and Management*, 8:22, 2013, 92–97.
- [53] Fischer, T., Halmerbauer, G., Meyr, E., Riedl, R.: Blood pressure measurement: A classic of stress measurement and its role in technostress research. In: Davis, F.D., Riedl, R., vom Brocke, J., Léger, P.-M., and Randolph, A.B. (eds.) *Information Systems and Neuroscience: Gmunden Retreat on NeuroIS 2017*. 2018, 25–35. Springer.
- [54] Stangl, F.J., Riedl, R.: Measurement of heart rate and heart rate variability: A review of NeuroIS research with a focus on applied methods. In: Davis, F.D., Riedl, R., vom Brocke, J., Léger, P.-M., Randolph, A.B., and Müller-Putz, G.R. (eds.) *Information Systems and Neuroscience: NeuroIS Retreat 2022*. 2022, 269–283, Springer.

- [55] Stangl, F.J., Riedl, R.: Measurement of heart rate and heart rate variability in NeuroIS research: Review of empirical results. In: Davis, F.D., Riedl, R., vom Brocke, J., Léger, P.-M., Randolph, A.B., and Müller-Putz, G.R. (eds.) *Information Systems and Neuroscience: NeuroIS Retreat 2022*. 2022, 285–299. Springer.
- [56] Korunka, C., Huemer, K.-H., Litschauer, B., Karetta, B., Kafka-Lützow, A.: Working with new technologies: Hormone excretion as an indicator for sustained arousal. A pilot study. *Biological Psychology*, 42:3, 1996, 439–452.
- [57] Stangl, F.J., Riedl, R.: Neurophysiological measurements in the research field of interruption science: Insights into applied methods for different interruption types based on an umbrella review. In: Davis, F.D., Riedl, R., vom Brocke, J., Léger, P.-M., Randolph, A.B., and Müller-Putz, G.R. (eds.) *Information Systems and Neuroscience: NeuroIS Retreat 2023*. 2023, Springer (in press).
- [58] Worringer, B., Langner, R., Koch, I., Eickhoff, S.B., Eickhoff, C.R., Binkofski, F.C.: Common and distinct neural correlates of dual-tasking and task-switching: A meta-analytic review and a neuro-cognitive processing model of human multitasking. *Brain Structure and Function*, 224:5, 2019, 1845–1869.
- [59] Henderson, R., Mahar, D., Saliba, A., Deane, F., Napier, R.: Electronic monitoring systems: An examination of physiological activity and task performance within a simulated keystroke security and electronic performance monitoring system. *International Journal of Human-Computer Studies*, 48:2, 1998, 143–157.
- [60] Brussee, V.: China's social credit score – untangling myth from reality, <https://merics.org/de/kommentar/chinas-social-credit-score-untangling-myth-reality> (Abruf am 27.06.2023).
- [61] Leontief, W.: Machines and man. *Scientific American*, 187:3, 1952, 150–164.
- [62] Creative Destruction Lab: Geoff Hinton: On Radiology, <https://www.youtube.com/watch?v=2HMpRXstSvQ> (Abruf am 30.06.2020)
- [63] Li, J., Lamers, M.H., Riedl, R.: Fewer faces displayed simultaneously, less videoconference fatigue in distance learning? An experimental study. *Proceedings of the 43rd International Conference on Information Systems*, 2022.
- [64] Mirbabaie, M., Stieglitz, S., Marx, J.: Digital detox. *Business & Information Systems Engineering*, 64:2, 2022, 239–246.
- [65] Syvertsen, T., Enli, G.: Digital detox: Media resistance and the promise of authenticity. *Convergence: The International Journal of Research into New Media Technologies*, 26:5–6, 2020, 1269–1283.
- [66] Hager, N., Stangl, F.J., Riedl, R.: Digital detox research: An analysis of applied methods and implications for future studies. *Proceedings of the 18th International Conference on Wirtschaftsinformatik*, 2023.
- [67] Stangl, F.J., Riedl, R.: Digital Detoxing als Maßnahme gegen digitalen Stress: Auf die Verwendung digitaler Technologien temporär verzichten. *Theologisch-praktische Quartalschrift*. 2023, 274–283.

- [68] Stangl, F.J., Riedl, R.: Neurophysiological measurements in the research field of digital detoxing: Review and implications for future research. In: Davis, F.D., Riedl, R., vom Brocke, J., Léger, P.-M., Randolph, A.B., and Müller-Putz, G.R. (eds.) *Information Systems and Neuroscience: NeuroIS Retreat 2023*. 2023, Springer (in press).

**Hinweis:** Beim vorliegenden Beitrag handelt es sich um eine adaptierte Version des folgenden Beitrags: Riedl, R.: Digitaler Stress: Die Folgen der Allgegenwart von digitalen Technologien und ihrer Nutzung. *IM+io Fachzeitschrift*, 3, 2020, 36–39. Mit freundlicher Genehmigung des August-Wilhelm Scheer Institut für digitale Produkte und Prozesse gGmbH.

