

Der Zusammenhang von Technostress im Alltag, Persönlichkeitseigenschaften und Stress während einer Montageaufgabe

Sebastian MACH¹, Julia DOSTMANN¹, Michael BOJKO²,
Franziska BOCKLISCH¹, Josef KREMS³

¹ Professur für Allgemeine Psychologie und Human Factors
TU Chemnitz, Wilhelm-Raabe-Straße 43, D-09120 Chemnitz

² Professur für Fabrikplanung und Fabrikbetrieb
TU Chemnitz, Erfenschlager Straße 73, D-09125 Chemnitz

³ Forschergruppe Allgemeine und Arbeitspsychologie
TU Chemnitz, Wilhelm-Raabe-Straße 43, D-09120 Chemnitz

Kurzfassung: In der Industrie 4.0 wird der Interaktionsanteil zwischen Mensch und digitaler Technologie stetig zunehmen. Technostress steht für das Erleben von Überforderung besonders im Zusammenhang mit Informations- und Kommunikationstechnologien im Alltag. In dieser Studie sollte explorativ der Zusammenhang zwischen dem Erleben von Technostress im Alltag und dem Stresserleben während der beruflichen Tätigkeit sowie weiteren Persönlichkeitseigenschaften untersucht werden. Dazu nahmen 172 Personen an einer Online-Befragung teil, davon 28 an einem Laborexperiment, in welchem sie eine simulierte Montageaufgabe unter Zeitdruck ausführen. Es zeigte sich ein mittlerer negativer Zusammenhang zwischen Technikaffinität und Technostress im Alltag sowie einen positiven Zusammenhang zwischen der Dunklen Triade und dem Erleben von Technostress im Alltag. Ein niedrigeres Stresserleben während der Montageaufgabe ging einher mit einer höheren Technikaffinität und niedrigerem Technostresserleben im Alltag. Diese Studie weist sowohl auf die Bedeutung individueller Eigenschaften für das Erleben von Technostress hin als auch auf das Erfordernis einer klareren, individuelleren Differenzierung des Einflusses von Stressoren im Arbeitskontext der Industrie 4.0.

Schlüsselwörter: Technostress, Industrie 4.0, Dunkle Triade, Montage, Technikaffinität

1. Einleitung

Die Entwicklungen des Arbeitskontextes im Zeitalter der Industrie 4.0 sind unter anderem durch eine Zunahme an Digitalisierung und Automatisierung gekennzeichnet (Kagermann et al. 2011). Für die Arbeitenden bedeutet das insbesondere eine Zunahme an Interaktion mit Technik (Gorecky et al. 2014). So gibt es eine Vielzahl von technischen Lösungen, die den Menschen bei der Ausführung seiner Arbeit unterstützen sollen. Unter anderem werden Wearable Devices eingesetzt, die es zum einen ermöglichen, Informationen über den aktuellen Zustand des Arbeiters zu erheben (Mach et al. 2018a), welche für eine Adaption der Produktionsprozesse genutzt werden können. Auf der anderen Seite können aufgabenrelevante Informationen an die Arbeitenden weitergeleitet werden (Mach et al. 2018b). Der Anteil von Technik steigt

in vielen Arbeitsbereichen stetig (World Economic Forum 2018) und damit auch die erforderlichen Interaktionen zwischen Mensch und Maschine. Die zunehmende Interaktion mit technischen Systemen kann jedoch auch zu vermehrtem Stress führen, dem sogenannten *Technostress* (Ragu-Nathan et al. 2008). Unter Technostress versteht man Stress, der durch Informations- und Kommunikations-technologien (IKT) ausgelöst wird (Brod 1984). Basierend auf dem Transaktionalen Stressmodell (Lazarus & Folkmann 1984) gehen Ragu-Nathan et al. (2008) davon aus, dass sich verschiedene Technostressoren sowie Technostress-Inhibitoren unter anderem auch auf die Arbeitszufriedenheit auswirken können. Dabei spielen individuelle Faktoren, wie Alter, Geschlecht oder der Bildungsstand, eine Rolle (Ragu-Nathan et al. 2008). Hierzu gibt es jedoch unterschiedliche Befunde. Beispielsweise sind Frauen bei der Interaktion mit Computern ängstlicher (Gefen & Straub 1997), jedoch fanden Ragu-Nathan et al. (2008) heraus, dass Technostress bei Männern stärker ausgeprägt ist. Hier besteht Forschungsbedarf. Bislang fand zudem die Auswirkung von alltäglichem Technostresserleben auf tatsächliches Stresserleben bei Technikinteraktion kaum Berücksichtigung. Ziel dieser Arbeit ist es, explorativ den Zusammenhang von individuell differenzierteren psychologischen Konstrukten und alltäglichem Technostresserleben zu untersuchen sowie den Zusammenhang zu Stresserleben in situ.

Stressoren, die zu Technostress beitragen sind *Techno-Overload* (Informationsüberfluss durch Technik), *Techno-Invasion* (ubiquitäre Präsenz von Technik), *Techno-Complexity* (zunehmende Komplexität von Technik), *Techno-Insecurity* (Unsicherheit bei der direkten Interaktion mit Technik) und *Techno-Uncertainty* (ständiger technischer Wandel und neue Herausforderungen) (Ragu-Nathan et al. 2008). Techno-Overload und Techno-Complexity zeigen einen negativen Zusammenhang mit *Technikaffinität* (Westermann et al. 2015). Technikaffinität ist definiert als eine wichtige Persönlichkeitseigenschaft von Nutzern in der Mensch-Technik-Interaktion, die beschreibt, ob der Nutzer Technikinteraktion aktiv sucht oder sich gegenüber Technikinteraktion eher vermeidend verhält (Franke et al. 2019).

Entsprechend kann eine höhere Affinität für Technik einhergehen mit einem verringerten Erleben von Technostress im Alltag und verringertem Stresserleben in der direkten Interaktion mit Technik (H1).

Weiterhin sollen zusätzliche Persönlichkeitseigenschaften betrachtet werden. Unter der *Dunklen Triade der Persönlichkeit* (D3) fallen die Eigenschaften *Psychopathie* (u.a. missachten von sozialen Normen ohne Reue) (Alpers & Eisenbarth 2008), *Narzissmus* (übersteigerte, unrealistische Wahrnehmung der eigenen Bedeutsamkeit) und *Machiavellismus* (eigennützlich, manipulativ). Befunde zum Zusammenhang von starker Ausprägung von Psychopathie und Stressresistenz sind nicht eindeutig (Externbrink & Keil 2018; Noser et al. 2014). Personen mit hohen Psychopathie-Werten nutzen ebenso wie Machiavellisten jedoch eher emotionsorientierte Copingstrategien. Narzissmus steht hingegen in einem positiven Zusammenhang mit problemorientierten Copingstrategien (Birkás et al. 2016).

Entsprechend gehen wir davon aus, dass stärkere Ausprägungen von Psychopathie und Machiavellismus einhergehen mit einem stärkeren Erleben von Technostress im Alltag und Stress in der direkten Interaktion mit Technik. Bei einer stärkeren Ausprägung von Narzissmus wird hingegen weniger Technostress im Alltag erlebt und weniger Stress in der direkten Interaktion mit Technik (H2).

2. Methode

Untersucht wurden die Hypothesen mittels einer Online-Befragung und einer Erhebung im Labor. An der Online-Befragung nahmen $N = 172$ Personen teil, überwiegend weibliche (66,3 %) und mit einem Durchschnittsalter von $M = 24.38$ Jahren ($SD = 8.08$). Der überwiegende Teil der Stichprobe besaß die allgemeine Hochschulreife (56,4 %) oder bereits einen Hochschulabschluss (19,2 %). Von den Befragten nahmen an der Erhebung im Labor $N = 28$ Probanden teil (71,4 % weiblich, $M_{Alter} = 24.43$ Jahre, $SD_{Alter} = 9.06$).

Über den Online-Fragebogen wurden erhoben: die D3 mittels Dark Triad of Personality D3-Short (Paulhus 2013), Technikaffinität mittels ATI-Skala (Franke et al. 2019) und Technostress im Alltag mittels des Technostressfragebogens von Ragu-Nathan et al. (2008) mit angepasster Formulierung für den Alltagskontext. Zur Erfassung von Stress im Zusammenhang mit der direkten Interaktion mit Technik im Labor, wurde eine eigene Skala erstellt, bestehend aus sieben semantischen Differenzialen, welche in zehn Stufen bewertet werden konnten. Grundlage bildete dabei die Stress-Reaktivitätsskala (Schulz et al. 2005) und das Perceived Stress Questionnaire (Fliege et al. 2005).

Von Mai 2019 bis Juli 2019 liefen parallel die Online-Befragung und die Erhebung im Labor. Die Teilnehmenden der Laborerhebung füllten vorab den Online-Fragebogen aus und sollten anschließend im Labor eine Montageaufgabe ausführen. Dabei mussten mittels Lego Duplo Steinen (Abbildung 1) fünf komplexe Gebilde erstellt werden in einem Zeitraum von 25 Minuten. Anschließend sollte der erlebte Stress bei der Montageaufgabe eingeschätzt werden.

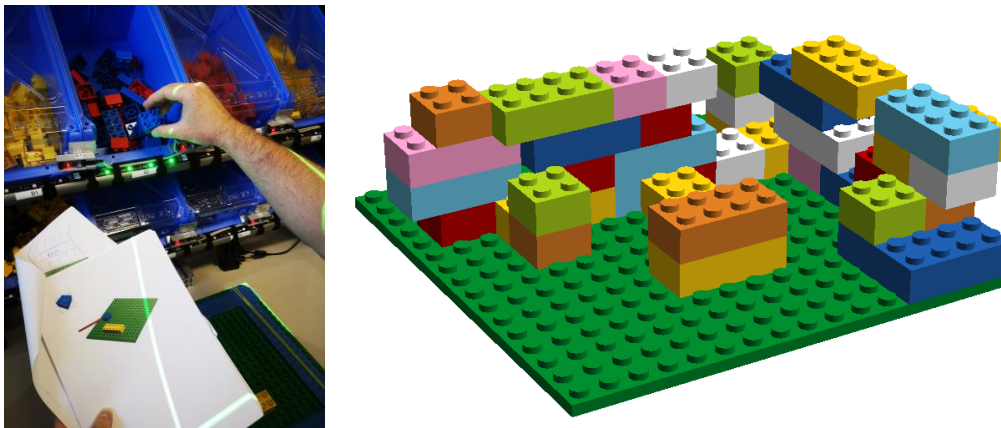


Abbildung 1: Durchführung der Montageaufgabe (links) mit Beispiel-Gebilde (rechts).

Zur Untersuchung der Hypothesen wurde ein korrelatives Design gewählt. Die Probanden erhielten für die Teilnahme bei der Laborerhebung Versuchspersonenstunden (Credits für ein Modul im Studium). Unter den Teilnehmenden der Online-Befragung wurden drei Amazon-Gutscheine in Höhe von 20 Euro verlost. Die Vorgehensweise bei der Erhebung im Labor wurde durch die Ethikkommission der TU Chemnitz vorbegutachtet und festgestellt, dass keine eingehendere Prüfung erforderlich war (AZ. V-319-15-SM-2ndT2.4E-27032019).

3. Ergebnisse

Die Konstrukte der D3 wurden mit einer 5-Punkt Likert-Skala erhoben. Der Mittelwert der Stichprobe für Machiavellismus lag bei $M = 3.06$ ($SD = .57$; Vergleich mit Normstichprobe nach Paulhus (2013): $M_{Norm} = 3.1$, $SD_{Norm} = .76$), für Psychopathie bei $M = 2.08$ ($SD = .49$; $M_{Norm} = 2.4$, $SD_{Norm} = 1.0$) und für Narzissmus bei $M = 2.68$ ($SD = .53$; $M_{Norm} = 2.8$, $SD_{Norm} = .88$). Technikaffinität wurde mit einer 6-stufigen Likert-Skala erhoben ($M = 3.84$, $SD = 1.08$) und Technostress mit einer 5-stufigen Likert-Skala ($M = 2.67$, $SD = .54$).

Zur Überprüfung der Hypothesen wurde der Pearson-Korrelationskoeffizient berechnet. Die Voraussetzungen dafür wurden geprüft und zwei Ausreißer beim Konstrukt Technostress als Fall ausgeschlossen. Tabelle 1 zeigt die Korrelationen zwischen den relevanten Variablen.

Tabelle 1: Korrelationsmatrix für D3, Technikaffinität, Technostress ($N = 170$) und Stresserleben bei direkter Technikinteraktion ($N = 28$). Angabe des Pearson-Korrelationskoeffizienten und des Signifikanzniveaus.

	D3			Technik-affinität	Stress in situ ($N = 28$)
	Machiavellismus	Narzissmus	Psychopathie		
Technostress	.17*	.13	.13	-.35***	.15
Overload	.03	.06	.001	-.28***	.05
Invasion	.05	.16*	.16*	-.11	-.21
Complexity	.07	-.05	.08	-.6 ***	.43*
Insecurity	.21**	.11	.08	-.22**	.14
Uncertainty	.19*	.18*	.14	.12	.10
Technik-affinität	.06	.09	-.005	.	.
Stress in situ ($N = 28$)	-.04	-.29	.05	-.35	.

Anmerkung. * $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

In Bezug auf die erste Hypothese bestätigte sich ein mittlerer negativer Zusammenhang zwischen der Technikaffinität und dem Erleben von Technostress im Alltag ($r(168) = -.35$, $p < .001$) sowie dem Stresserleben während der Montageaufgabe ($r(26) = -.35$, $p = .074$). Insbesondere Techno-Complexity zeigte einen großen negativen Zusammenhang mit Technikaffinität ($r(168) = -.6$, $p < .001$) und ebenso mit dem Erleben von Stress während der Montageaufgabe ($r(26) = .43$, $p = .023$). Eine geringe Korrelation bestand zwischen Technikaffinität und Techno-Invasion bzw. Techno-Uncertainty.

In Bezug auf die zweite Hypothese bestätigte sich für Machiavellismus ein geringer positiver Zusammenhang mit dem Erleben von Technostress im Alltag ($r(168) = .17$, $p = .029$). Insbesondere bestand ein geringer bis mittlerer positiver Zusammenhang mit den Subskalen Techno-Insecurity und Uncertainty. Psychopathie korrelierte positiv mit der Subskala Techno-Invasion ($r(168) = .16$, $p = .032$). Narzissmus hing gering positiv mit Techno-Invasion und Techno-Uncertainty zusammen. Bei der Montageaufgabe bestand ein mittlerer negativer Zusammenhang zwischen dem Stresserleben und Narzissmus ($r(26) = -.29$, $p = .138$).

4. Diskussion

Die vorliegende Studie beschäftigt sich mit der zunehmenden Technikinteraktion im Kontext von Industrie 4.0 und dem daraus möglicherweise resultierenden Technostress. Dabei sollten individuelle Eigenschaften berücksichtigt werden. Diese Untersuchung soll für ein besseres Verständnis von individuellen Voraussetzungen für das Entstehen von Technostress beitragen. Dazu wurden eine Online-Befragung und eine Laborerhebung durchgeführt, in denen Technostress, die Dunkle Triade der Persönlichkeit, Technikaffinität und das Stresserleben in der direkten Interaktion mit Technik erhoben wurden.

Die Annahme (H1), nach der eine höhere Affinität für Technik einhergeht mit einem verringerten Erleben von Technostress im Alltag und verringertem Stresserleben in der direkten Interaktion mit Technik, wurde bestätigt. Insbesondere wurde ein signifikant negativer Zusammenhang mit den Stressoren Techno-Overload, Techno-Complexity und Techno-Insecurity festgestellt. Diese Ergebnisse stimmen mit denen von Westermann et al. (2015) überein, die ebenfalls einen negativen Zusammenhang von Technikaffinität zu Techno-Overload und Techno-Complexity aufzeigten. Dabei wurde jedoch die Techno-Stressoren Insecurity und Uncertainty nicht erhoben. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen auf, dass eine Affinität für Technik ebenfalls einhergeht mit einer verringerten Unsicherheit im Umgang mit Technik, nicht nur im Arbeitskontext, sondern auch im Alltag. Damit eignet sich das Konstrukt Technikaffinität, um differenziert verschiedene psychische Folgen von Technikinteraktion vorherzusagen. Für die Erfassung liegt mit der Ultra-Kurz-Skala des ATI ein ökonomisches Erhebungsinstrument vor (Wessel et al. 2019).

Die Annahme (H2), nach der eine stärkere Ausprägungen von Psychopathie und Machiavellismus einhergeht mit einem stärkeren Erleben von Technostress im Alltag und Stress in der direkten Interaktion mit Technik, wurde in Teilen bestätigt. So stand Machiavellismus in geringem positivem Zusammenhang mit dem Erleben von Technostress im Alltag, wobei Techno-Insecurity und Uncertainty als relevante Stressoren identifiziert werden konnten. Nach Exterbrink und Keil (2018) zeigen Probanden mit höheren Psychopathie- und Narzissmus-Werten eine ausgeprägtere Stressresistenz. Entgegen dieser Annahme und übereinstimmend mit Noser und Kollegen (2014) empfanden die Probanden dieser Studie Stress im Umgang mit Technik im Alltag, insbesondere durch die starke Verbreitung von Technik. Insgesamt erscheinen globale Persönlichkeitseigenschaften eher ungeeignet, erfolgreiche Technikinteraktion oder das Empfinden von Stress beim Umgang mit Technik vorherzusagen.

Einschränkend muss erwähnt werden, dass die Stichprobe dieser Studie überdurchschnittlich aus weiblichen gebildeten, jüngeren Menschen bestand. Insbesondere bei den Persönlichkeitseigenschaften sind die D3 bei Älteren weniger stark ausgeprägt im Vergleich zu Jüngeren (Barlett & Barlett 2015) und bei männlichen Probanden im Vergleich zu weiblichen stärker (Frunham & Trickey 2011). Die Stichprobe kann nicht als repräsentativ betrachtet werden und Zusammenhänge können in anderen Stichproben in anderer Weise ausgeprägt sein. Die Ergebnisse weisen zwar auf die Bedeutung individueller Unterschiede für das Erleben von Stress bei der Technikinteraktion hin. Allerdings sollten zukünftige Arbeiten tatsächliche Folgen, beispielsweise Leistungseinschränkungen oder Fehlerraten in die Untersuchung einbeziehen.

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass sich bei unterschiedlichen Personen Technostressoren in unterschiedlicher Weise auswirken. Ein geeigneter Indikator für erfolgreiche Technikinteraktion ist die Persönlichkeitseigenschaft Technikaffinität. Entsprechend sollten bei der Gestaltung von Mensch-Technik-Interaktion individuelle Unterschiede beachtet werden, um Technostress zu vermeiden.

5. Literatur

- Alpers GW, Eisenbarth H (2008) Psychopathic personality inventory-revised: PPI-R; Manual, deutsche Version. Hogrefe.
- Barlett CP, Barlett ND (2015) The young and the restless: Examining the relationships between age, emerging adulthood variables, and the Dark Triad. *Personality and Individual Differences* 86:20-24.
- Birkás B, Gács B, Csathó Á (2016) Keep calm and don't worry: Different Dark Triad traits predict distinct coping preferences. *Personality and Individual Differences* 88:134-138.
- Brod C (1984) *Technostress: The Human Cost of the Computer Revolution*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Externbrink K, Keil M (2018) *Narzissmus, Machiavellismus und Psychopathie in Organisationen - Theorien, Methoden und Befunde zur dunklen Triade*. Wiesbaden: Springer.
- Fliege H, Rose M, Arck P, Walter OB, Kocalevent RD, Weber C, Klapp BF (2005) The Perceived Stress Questionnaire (PSQ) Reconsidered: Validation and Reference Values From Different Clinical and Healthy Adult Samples. *Psychosomatic Medicine* 67:78-88.
- Franke T, Attig C, Wessel D (2019) A personal resource for technology interaction: development and validation of the affinity for technology interaction (ATI) scale. *International Journal of Human-Computer Interaction* 35:456-467.
- Furnham A, Trickey G (2011) Sex differences in the dark side traits. *Personality and Individual Differences* 50:517-522.
- Gefen D, Straub DW (1997) Gender differences in the perception and use of e-mail: An extension to the technology acceptance model. *MIS Quarterly* 21:389-400.
- Gorecky D, Schmitt M, Loskyll M, Zühlke D (2014) Human-machine-interaction in the industry 4.0 era. In: 2014 12th IEEE international conference on industrial informatics (INDIN). 289-294
- Kagermann H, Lukas WD, Wahlster W (2011) *Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. industriellen Revolution*. VDI Nachrichten 13.
- Lazarus RS, Folkman S (1984) *Stress, Appraisal, and Coping*. New York: Springer Publishing Company.
- Mach S, Gründling JP, Schmalfuß F, Krems J F (2018a) How to Assess Mental Workload Quick and Easy at Work: A Method Comparison. In: *Congress of the International Ergonomics Association*. Springer: Cham, 978-984.
- Mach S, Kastrau A, Schmalfuß F (2018b) Information at hand—Using wearable devices to display task information in the context of Industry 4.0. In: *International Conference on Human-Computer Interaction*. Springer: Cham, 93-100.
- Noser AE, Zeigler-Hill V, Besser A (2014) Stress and affective experiences: The importance of dark personality features. *Journal of Research in Personality* 53:158-164.
- Paulhus DL (2013) Dark Triad of Personality (D3-Short). Measurement Instrument Database for the Social Science. [online] www.midss.org/sites/default/files/d3.pdf
- Ragu-Nathan TS, Tarafdar M, Ragu-Nathan BS, Tu Q (2008) The Consequences of Technostress for End Users in Organizations: Conceptual Development and Empirical Validation. *Information Systems Research* 19:417-433.
- Schulz P, Jansen LJ, Schlotz W (2005) Stressreaktivität: Theoretisches Konzept und Messung. *Diagnostica* 51:124-133.
- Wessel D, Attig C, Franke T (2019) ATI-S-An Ultra-Short Scale for Assessing Affinity for Technology Interaction in User Studies. In: *Proceedings of Mensch und Computer 2019*, 147-154.
- Westermann T, Möller S, Wechsung I (2015) Assessing the relationship between technical affinity, stress and notifications on smartphones. In: *Proceedings of the 17th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services Adjunct*. ACM, 652-659.
- World Economic Forum (2018) *The future of jobs report 2018*. World Economic Forum: Geneva.



Gesellschaft für
Arbeitswissenschaft e.V.

Digitale Arbeit, digitaler Wandel, digitaler Mensch?

66. Kongress der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

TU Berlin
Fachgebiet Mensch-Maschine-Systeme

HU Berlin
Professur Ingenieurpsychologie

16. – 18. März 2020, Berlin

GfA-Press

Bericht zum 66. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 16. – 18. März 2020

**TU Berlin, Fachgebiet Mensch-Maschine-Systeme
HU Berlin, Professur Ingenieurpsychologie**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.
Dortmund: GfA-Press, 2020
ISBN 978-3-936804-27-0

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Jahresdokumentation

Als Manuskript zusammengestellt. Diese Jahresdokumentation ist nur in der Geschäftsstelle erhältlich.
Alle Rechte vorbehalten.

© **GfA-Press, Dortmund**
Schriftleitung: Matthias Jäger

im Auftrag der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Ohne ausdrückliche Genehmigung der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. ist es nicht gestattet:

- den Kongressband oder Teile daraus in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) zu vervielfältigen,
- den Kongressband oder Teile daraus in Print- und/oder Nonprint-Medien (Webseiten, Blog, Social Media) zu verbreiten.

Die Verantwortung für die Inhalte der Beiträge tragen alleine die jeweiligen Verfasser; die GfA haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

Screen design und Umsetzung

© 2020 fröse multimedia, Frank Fröse

office@internetkundenservice.de · www.internetkundenservice.de