

Zur Erfassung der ethischen Position in der Softwareentwicklung

Stefan Brandenburg, Ronja Schott, & Michael Minge

Fachgebiet Kognitionspsychologie und Kognitive Ergonomie, TU Berlin¹

(stefan.brandenburg@tu-berlin.de, r.schott@campus.tu-berlin.de, & michael.minge@tu-berlin.de)

Zusammenfassung

Digitale Technologien werden immer leistungsfähiger, intelligenter und allgegenwärtiger. Im Zuge der Erforschung und Entwicklung von Mensch-Technik-Interaktion werden ethische Aspekte oft nur unzureichend oder zu spät berücksichtigt. Dieser Beitrag stellt das Messinstrument Epos vor, das die individuelle Ethische Position von Forschenden, Entwickelnden und Anwendenden hinsichtlich interaktiver Software erfasst. Epos ist ein Fragebogen zur Selbsteinschätzung, der angewendet werden kann, um die ethische Position einzelner Personen zu ermitteln oder um individuelle Ergebnisse mit Referenzwerten von Interessensvertretern vergleichen. Weiterhin können zeitlich bedingte Änderungen in der ethischen Positionierung erfasst werden. Die Daten einer ersten Umfrage ($n_1 = 147$) wurden verwendet, um Items auszuwählen und die Faktorstruktur des Fragebogens zu bestimmen. In einer zweiten Erhebung ($n_2 = 36$) wurde die Test-Retest Reliabilität evaluiert. Die Ergebnisse zeigen, dass der Epos Fragebogen reliabel die ethische Position von Personen anhand von fünf zentralen Komponenten erfasst: 1) Regularien, 2) Privatsphäre, 3) bereichsspezifisches Wissen, 4) gesellschaftliche Verantwortung und 5) organisationale Verantwortung. Abschließend wurde die Stabilität der Epos-Faktorstruktur mit einer dritten Stichprobe ($n_3 = 196$) ermittelt. Eine konfirmatorische Faktorenanalyse unterstützte die initiale Faktorstruktur. Nächste Schritte und Implikationen hinsichtlich der finalen Version des Fragebogens werden diskutiert.

1 Einleitung

Schon seit jeher erfordern die Erforschung, Entwicklung und der Einsatz innovativer Technologien ein ethisch verantwortliches Handeln von allen Beteiligten (vgl. Ropohl, 1996). Ein ausführlicher Diskurs hat jedoch nur selten stattgefunden. Der Schutz personenbezogener Daten und das Recht auf informationelle Selbstbestimmung spielen in gesetzlichen Regularien

Veröffentlicht durch die Gesellschaft für Informatik e. V. 2018 in
R. Dachsel, G. Weber (Hrsg.):
Mensch und Computer 2018 – Workshopband, 02.–05. September 2018, Dresden.
Copyright (C) 2018 bei den Autoren. <https://doi.org/10.18420/muc2018-ws06-0517>

und öffentlichen Debatten immer wieder eine große Rolle, wie aktuell beispielsweise die Verabschiedung und das Inkrafttreten der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) aufzeigt. In der Weiterentwicklung im Einsatz innovativer Technologien werden allerdings vielfach immer noch die Möglichkeiten unterschätzt, aus scheinbar zusammenhangslosen Informationen individuelle Nutzungsprofile zu erstellen und damit das Verhalten einzelner Personen treffgenau vorherzusagen. Derartige ethische Nebenwirkungen neuer Technologien sollten in Forschung und Entwicklung verstärkt und früh antizipiert werden, um bereits in der Konzeption und in der Gestaltung neuer Technik eventuell erforderliche Gegenmaßnahmen einleiten zu können (Brandenburg, Minge & Cymek, 2017). Die Berücksichtigung ethischer Aspekte kann als integrativer Bestandteil der technischen Entwicklung verstanden werden. Die kontinuierliche Begleitung von Entwicklungsteams durch Ethik-ExpertInnen, z. B. in Form von iterativen Workshops, fordert zum Hinterfragen des eigenen Vorgehens, zum Identifizieren von Problemen und zur Ableitung möglicher Lösungen auf (Manzeschke, 2014). Dieser Umgang mit ethischen Aspekten ist allerdings sehr zeitaufwändig und ressourcenintensiv. Es resultiert die Frage, wie Technologieforschende, -entwickelnde und -anwendende, die nicht mit umfangreichen Ressourcen ausgestattet sind, mit ethischen Aspekten ihrer Arbeit umgehen können. Bei dem in diesem Beitrag vorgestellten Epos-Messinstrument handelt es sich um einen Fragebogen zur Selbsteinschätzung der ethischen Position in der Softwareentwicklung. Es stellt ein leicht anzuwendendes, niedrigschwelliges Angebot dar, um ethische Aspekte in der Erforschung, Entwicklung und Anwendung von Software zu berücksichtigen.

2 Methode

Zur Generierung von Items für den Fragebogen wurde ein induktives Vorgehen gewählt, bestehend aus Literaturrecherche und mehreren Brainstorming Sitzungen mit Human Factors ExpertInnen und WissenschaftlerInnen aus dem Bereich der Mensch-Computer Interaktion. Die gewonnenen Items wurden sechs Kategorien zugeordnet: Wirtschaft (26 Items), Firmenprozesse (13 Items), Firmenbudget/-ressourcen (2 Items), Produktentwicklung (3 Items), Privatsphäre (6 Items), und Gesellschaft (4 Items). Der anfängliche Itempool des Fragebogens bestand aus 54 Items. Für die ermittelten sechs Kategorien konnte eine Übereinstimmung zum von Tugendhat (1993) formulierten Verständnis von Ethik festgestellt werden. Ethik ist demnach die Auseinandersetzung einer Gruppe mit der individuellen Moral der Gruppenmitglieder, welche sich in einer gemeinsamen ethischen Position bündeln. Dieses generelle Prinzip spiegelt den philosophischen Hintergrund der formulierten Items wider: Handle jeden gleich. Instrumentalisier niemanden. Eine höhere Zustimmung zu den einzelnen Items sollte in einem höheren Epos-Wert resultieren, welcher eine höhere Übereinstimmung mit Tugendhats Prinzip ausdrückt. Der Epos-Fragebogen ermittelt die Einstellung von Menschen zu ethischen Aspekten in der Softwareentwicklung, was wir als ethische Position bezeichnen.

2.1 Versuchspersonen

Insgesamt beantworteten 143 (58 weiblich, 40%) Personen den Fragebogen mit den anfänglich 54 Items. Sie waren 17 bis 60 Jahre ($M = 26.41$, $SD = 5.5$) alt, 61% hatten einen Hochschulabschluss, 79 % waren Studierende (größtenteils Ingenieurwissenschaften), 37% hatten Erfahrung in der Software Entwicklung und 73% teilten ein stetiges Interesse an neuen Technologien mit.

2.2 Fragebogen und allgemeines Vorgehen

Die Onlinestudie bestand aus drei Teilen: 1) allgemeine Informationen zur Studie, 2) Beantwortung der 54 Items mit 5-stufigen Likert-Antwortformat (von 1 = „Ich stimme überhaupt nicht zu“ bis 5 „Ich stimme voll und ganz zu“; Anhang A) und 3) demographischer Fragebogen. Insgesamt dauerte die Bearbeitung des Fragebogens etwa 20 Minuten. Eine positive Stellungnahme der örtlichen Ethik-Kommission lag vor. Zusätzlich zur deskriptiven Analyse erfolgte die Datenauswertung in drei Schritten: 1) Durchführung einer Hauptkomponentenanalyse (PCA) mit Promax Rotation zur Gruppierung der Items zu Clustern. Die Anzahl der Komponenten wurde mit Hilfe des Minimum Average Partial (MAP) Test nach Velicer (1976) und des Kaiser-Guttman Kriteriums ermittelt, 2) Die Untersuchung der Test-Retest Reliabilität anhand einer zweiten Stichprobe in einem dreimonatigen Zeitraum sowie 3) Ermittlung der Stabilität des Fragebogens mit Hilfe der konfirmatorischen Faktorenanalyse (CFA) der Daten aus einer dritten Stichprobe.

3 Ergebnisse

3.1 Hauptkomponentenanalyse (PCA)

Die 54 Items waren angemessen für die Berechnung der PCA, $KMO = .78$, $\chi^2(136) = 940.09$, $p < .001$. In zwei Schritten wurde die anfängliche Item-Anzahl reduziert. Zunächst erfolgte der Ausschluss von 31 Items aufgrund geringer Selektivität ($< .50$), nicht angemessener Itemschwierigkeit und/oder unzureichender Faktorladungen ($< .50$). Des Weiteren wurden aufgrund inhaltlicher Überlegungen fünf Items ausgeschlossen. Das Ergebnis der PCA mit den verbliebenen 17 Items zeigt Tabelle 1. Für die einzelnen Komponenten wird der Anteil an der Varianzaufklärung, Cronbachs α als Maß der internen Reliabilität und die Mittelwerte und Standardabweichungen der Subskalen und des Gesamtwertes aufgeführt. Alle Items wurden im Mittel > 3 bewertet, was dem Mittelpunkt der Skala entspricht. Die Items mit den höchsten Ratings waren Teil der Subskala Privatsphäre. Die geringsten Bewertungen finden sich für die Komponente Regularien. Der finale Fragebogen umfasst somit 17 Items, die die folgenden fünf Aspekte der ethischen Position erfassen: *Regularien* (z. B. „Durch ethische Richtlinien sollte die Entwicklung von Software eingeschränkt werden können, wenn diese zu gefährlich für den Menschen sein könnte.“), *Privatsphäre* (z. B. „Daten, die während der Nutzung von Softwareprodukten erhoben werden, sollten jederzeit vom Nutzer löschar sein.“), *Wissen*

(z. B. „Im Rahmen der Softwareentwicklung sollten regelmäßige Schulungen zu ethischen Rahmenbedingungen durchgeführt werden.“), *gesellschaftliche Verantwortung* (z. B. „Softwareunternehmen sollten darauf achten, ob ihre Produkte gesellschaftsfördernd eingesetzt werden.“) und *organisationale Verantwortung* (z. B. „In softwareentwickelnden Unternehmen sollte es spezielle Beauftragte für ethische Belange geben.“). Der vollständige Fragebogen kann in Anhang A eingesehen werden. Faktorladungen, Mittelwerte und Standardabweichungen für jedes Item sind in Brandenburg und Minge (in press) abgebildet. Die meisten Subskalen zeigen positive und signifikante Beziehungen mit anderen Subskalen (alle $r > .22$, alle $p < .01$) und dem Gesamtwert (alle $r > .46$, alle $p < .001$). Jedoch korreliert die Komponente Privatsphäre nicht mit den Subskalen Regularien ($r = .10$), gesellschaftliche Verantwortung ($r = .08$) und organisationale Verantwortung ($r = .15$) (Brandenburg & Minge, in press).

Tabelle 1. Subskalen mit Reliabilitätswerten (Cronbachs α), Mittelwerten (M) und Standardabweichungen (SD).

Komponente	M	SD
I. Regularien (aufgeklärte Varianz = 29.36 %, $\alpha = .87$)	3.21	0.65
II. Privatsphäre (aufgeklärte Varianz = 14.50 %, $\alpha = .79$)	4.48	0.66
III. Wissen (aufgeklärte Varianz = 8.71 %, $\alpha = .73$)	3.78	0.86
IV. Gesellschaftliche Verantwortung (aufgeklärte Varianz = 8.00 %, $\alpha = .71$)	3.93	0.80
V. Organisationale Verantwortung (aufgeklärte Varianz = 7.18 %, $\alpha = .62$)	3.47	0.79
Gesamtwert (aufgeklärte Varianz = 68.10 %, $\alpha = .83$)	3.80	0.53

Anmerkung. α = Cronbachs Alpha.

3.2 Test-Retest Reliabilität

Durch eine zweite Stichprobe wurde die Test-Retest Reliabilität des Epos-Fragebogen bestimmt. Zu Beginn und am Ende eines dreimonatigen Intervalls beantworteten 36 TeilnehmerInnen die 17 Items des Fragebogens. Für den Gesamtwert ergab sich eine Test-Retest Reliabilität von $r = .56$ ($p < .001$), die geringer als die der Subskalen Regularien ($r = .59$, $p < .001$) und Wissen ($r = .69$, $p < .001$) ist, jedoch höher ausfällt als die der Subskalen Privatsphäre ($r = .43$, $p = .008$) und gesellschaftliche Verantwortung ($r = .43$, $p = .01$). Die Subskala organisationale Verantwortung zeigte keine signifikante Test-Retest Reliabilität, $r = .12$ ($p = .50$).

3.3 Replikation der Faktorstruktur

Eine dritte Erhebung mit 196 TeilnehmerInnen ermöglichte die Replikation der zuvor gefundenen Faktorstruktur des Epos Fragebogens mittels einer konfirmatorischen Faktorenanalyse (CFA) mit diagonally weighted least squares (*DWLS*). Indikatoren für den Goodness-of-fit

umfassten Chi2 (χ^2), goodness of fit index (*GFI*), normed fit index (*NFI*), und den root mean square error of approximation (*RMSEA*). Die Modellpassung wird durch *GFI* und *NFI* von 0.90 oder größer und eines *RMSEA* von 0.06 oder weniger festgestellt (Hu & Bentler, 1999). Die Antworten aus der dritten Stichprobe ergaben eine hervorragende Modellpassung: $\chi^2(120) = 1041.75, p < .001, GFI = 0.97, NFI = 0.94, RMSEA < 0.01$. Allerdings musste ein Item („In einem Softwareunternehmen sollte es Mitarbeiter geben, die ethische Aufgaben übernehmen.“) aufgrund geringer Korrelationen ($r < .35$) mit den anderen beiden Items des Faktors von der Analyse ausgeschlossen werden. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sich die finale Struktur des Epos-Fragebogens als intern konsistent sowie über die Zeit reliabel und zu verlässlich in der Messung bewährt hat und sich die Faktorstruktur auch in unterschiedlichen Kontexten stabil replizieren lässt.

4 Diskussion

Mit dem in diesem Beitrag vorgestellten Epos-Fragebogen kann die ethische Positionierung bezüglich Software auf Seiten von Forschenden, Entwickelnden und Anwendenden standardisiert, ökonomisch und multidimensional erfasst werden. Die Struktur von Epos orientiert sich an der ethischen Perspektive von Tugendhat (1993) und die fünf Subskalen des Fragebogens (Regularien, Privatsphäre, Wissen, gesellschaftliche und organisationale Verantwortung) spiegeln in ihrer Relevanz bisherige Forschungsergebnisse wider. Die Struktur des Fragebogens ist darüber hinaus geeignet, weitere Ansätze und Modelle abzubilden, wie z.B. das MEESTAR-Modell von Manzeschke (2014), welches drei ethische Perspektiven der Technologieforschung und -entwicklung zusammenfasst: die individuelle Ebene, die organisationale Ebene und die gesellschaftliche Ebene. Epos kann in diesem Zusammenhang eingesetzt werden, um die ethische Positionierung einzelner Personen, die von ganzen Gruppen und Abteilungen oder die einer größeren gesellschaftlichen Gruppe zu erheben. In der vorliegenden Version kann Epos im akademischen Bereich auch verwendet werden, um die ethische Position einer Person oder Gruppe zu einem Zeitpunkt oder zu verschiedenen Zeitpunkten zu erfassen. Hierdurch lassen sich Vergleiche und zeitliche Entwicklungen beobachten und festhalten.

Im praktischen Einsatz können Personen ihre ethische Positionierung für sich selbst erheben. Es können allerdings auch Führungskräfte einen Einblick in die ethischen Positionen ihrer Mitarbeitenden erhalten und hierdurch neue ethische Denkanstöße für ihre Technologieentwicklung oder für die Ausgestaltung von Arbeitsprozessen erhalten. Zusätzlich haben entwickelnde und anwendende Unternehmen im Softwarebereich durch Epos die Möglichkeit, den generellen ethischen Standard zu erheben, um zu entscheiden, ob beispielsweise ethische Regularien, Trainings oder Workshops zu einer Verbesserung beitragen sollten. Um für diesen Fall entsprechende Handlungsempfehlungen abzuleiten, ist zukünftig geplant, den Fragebogen so weiterzuentwickeln, dass die Ergebnisse eventuelle Diskrepanzen zwischen einer ‚idealen ethischen Welt‘ und der ‚realen Welt‘ aufzeigt.

Die in diesem Beitrag vorgestellten Ergebnisse sind unter verschiedenen Aspekten zunächst als vorläufig zu betrachten. Insgesamt wurden drei Stichproben herangezogen, die viele Studierende beinhalten. Eine inhaltliche Validierung der Ergebnisse sollte allerdings möglichst unterschiedliche Personengruppen, wie z.B. ProgrammiererInnen, Ethiker-ExpertInne und EndnutzerInnen einbeziehen. Dies ist in einer Folgestudie noch zu realisieren. Des Weiteren ist Epos bislang auf Softwareprodukte fokussiert. Offen bleibt, ob das Instrument auch in anderen Bereichen der Mensch-Technik-Interaktion anwendbar ist. Die Kürze des Fragebogens mit lediglich 17 Items ist vor dem Hintergrund der bislang als ausreichend zu bewertenden Messgüte äußerst vorteilhaft. Inwieweit der Umfang auch durch die Praxis als kurz und praktikabel eingeschätzt wird oder ob eventuelle Optimierungen erforderlich sind, wird sich im zukünftigen Einsatz herausstellen.

In seiner aktuellen Version kann Epos als interessantes Werkzeug betrachtet werden, um Forschenden, Entwickelnden und Anwendenden eine Analyse und Reflektion ihrer persönlichen ethische Positionierung bezüglich neuer Softwareprodukte zu ermöglichen. Die bisher vorgenommenen Validierungsschritte unterstützen die hohe Qualität des Fragebogens. Zukünftige Verbesserungen und Erweiterungen sind derzeit in Bearbeitung und werden einen bedarfsgerechten und zweckmäßigen Einsatz von Epos in der Praxis sicherstellen. Darüber hinaus ist eine englischsprachige Version des Instruments in Vorbereitung.

Literaturverzeichnis

- Brandenburg, S. (2015). Ethik in Technikforschung und Technikentwicklung: Erfahrungen. In S. Diefenbach, N. Henze & M. Pielot (Hrsg.): *Mensch und Computer 2015 Tagungsband*, Stuttgart: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 299-302.
- Brandenburg, S., Minge, M., & Cymek, D.H. (2017). Analysing Blind Spots and Common Pitfalls in the Ethics of Human Participation in Technology Development. *iCOM – Zeitschrift für interaktive Medien*, 16(3), 267-273.
- Hu, L. & Bentler, P.M. (1999). Cutoff Criteria for Fit Indexes in Covariance Structure Analysis: Conventional Criteria Versus New Alternatives. *Structural Equation Modeling. A Multidisciplinary Journal*, 6(81), 1-55.
- Manzeschke, A. (2014). Lebensqualität und Technik – Ethische Perspektiven auf einen bipolarischen Diskurs. In M. Coors & M. Kuhlehn (Hrsg.): *Lebensqualität im Alter*. Kohlhammer: Stuttgart, 111-125.
- Ropohl, G. (1996). *Ethik und Technikbewertung*. Suhrkamp: Frankfurt am Main.
- Tugendhat, E. 1993. *Vorlesungen über Ethik*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Velicer, W. (1976). Determining the Number of Components from the Matrix of Partial Correlations. *Psychometrika* 41(3), 321-327.

Anhang A

Table 3. Instruction and German version of the Epos questionnaire.

Instruktion: Dieser Fragebogen erfasst Ihre ethische Position in der Softwareentwicklung. Bitte beantworten Sie die Fragen, ohne lange darüber nachzudenken. Es gibt keine richtigen und falschen Antworten, allein Ihre Meinung zählt.

Item	Ich stimme über- haupt nicht zu	Ich stimme eher nicht zu	Ich weiß es nicht	Ich stimme eher zu	Ich stimme voll zu
Durch ethische Richtlinien sollte die Entwicklung von Software eingeschränkt werden können, wenn diese zu gefährlich für den Menschen sein könnte.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es sollte ethische Rahmenbedingungen geben, die gesetzlich vorgeschrieben sind und in der Softwareentwicklung eingehalten werden müssen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es sollte staatliche Kontrollmechanismen zur Einhaltung ethischer Richtlinien bei der Softwareentwicklung geben.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es müssen <u>keine</u> verbindlichen Standards für die ethische Entwicklung von Softwareprodukten etabliert werden.*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ich bin der Meinung, dass softwareentwickelnde Unternehmen Strafen für die Missachtung ethischer Rahmenbedingungen bekommen sollten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Daten, die während der Nutzung von Softwareprodukten erhoben werden, sollten jederzeit vom Nutzer löschar sein.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Daten, die während der Nutzung von Softwareprodukten erhoben werden, sollten jederzeit vom Nutzer einsehbar sein.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Im Prozess der Softwareentstehung sollte der Datenschutz der Nutzer bereits berücksichtigt werden.	<input type="radio"/>				
Ich bin der Meinung, dass Datenschutzbestimmungen von softwareentwickelnden Unternehmen eingehalten werden müssen.	<input type="radio"/>				
Im Rahmen der Softwareentwicklung sollten regelmäßige Schulungen zu ethischen Rahmenbedingungen durchgeführt werden.	<input type="radio"/>				
In der Ausbildung von Softwareentwicklern sollte grundlegendes Wissen zu ethischen Rahmenbedingungen vermittelt werden.	<input type="radio"/>				
In der Softwareentwicklung sollten umfassende Materialien, wie z. B. Bücher und Normen zur Orientierung an ethischen Rahmenbedingungen zur Verfügung stehen.	<input type="radio"/>				
Softwareunternehmen sollten darauf achten, ob ihre Produkte gesellschaftsfördernd eingesetzt werden.	<input type="radio"/>				
Softwareentwickelnde Unternehmen sollten sich öfter damit befassen, in wie weit ihr Produkt dienlich für die Gesellschaft ist.	<input type="radio"/>				
In softwareentwickelnden Unternehmen sollte es spezielle Beauftragte für ethische Belange geben.	<input type="radio"/>				
In softwareentwickelnden Unternehmen sollte nicht jeder Mitarbeiter selbst für die Einhaltung ethischer Richtlinien verantwortlich sein.	<input type="radio"/>				
In einem Softwareunternehmen sollte es Mitarbeiter geben, die ethische Aufgaben übernehmen.	<input type="radio"/>				

Hinweis. * dieses Item ist invertiert.

Autoren



Brandenburg, Stefan

Bis 2008 studierte Stefan Brandenburg Psychologie an der Technischen Universität Chemnitz und der University of Oklahoma, USA. Seit 2008 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet Kognitionspsychologie und kognitive Ergonomie der Technischen Universität Berlin. Seine Arbeitsschwerpunkte beschäftigen sich mit den Methoden und Erklärungsmodellen des Erlebens und Verhaltens in der Mensch-Technik-Interaktion. Stefan Brandenburg ist Mitgründer und Vorsitzender der Ethikkommission des Instituts für Psychologie und Arbeitswissenschaft der Technischen Universität Berlin.



Ronja Schott

Ronja Schott schloss 2010 ihren Bachelor im Fach Sensorik und kognitive Psychologie an der Technischen Universität Chemnitz ab. Seit 2015 studiert sie im Master Human Factors an der Technischen Universität Berlin. Im Rahmen ihres Studiums beschäftigt sie sich insbesondere mit dem Erleben und den Konsequenzen von Mensch-Technik-Interaktion. Seit Mai 2018 ist sie studentische Hilfskraft der Ethikkommission des Instituts für Psychologie und Arbeitswissenschaften der TU Berlin.



Minge, Michael

Michael Minge studierte Psychologie an der Freien Universität und Human Factors an der TU Berlin. Seit 2013 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fachgebiet Kognitionspsychologie und Kognitive Ergonomie an der TU Berlin. Seine Arbeitsschwerpunkte sind Agilität, Usability und User Experience sowie motivationsfördernde Gestaltung der Mensch-Technik-Interaktion. Seit 2015 ist er Mitglied und stellvertretender Vorsitzender der Ethikkommission des Instituts für Psychologie und Arbeitswissenschaft der TU Berlin.