

Validierung eines Gebrauchstauglichkeitsfragebogens zur summativen Evaluation von robotischen Systemen

Eva HEINOLD, Patricia ROSEN, Sascha WISCHNIEWSKI

Fachgruppe „Human Factors, Ergonomie“, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Friedrich-Henkel-Weg 1-25, D-44149 Dortmund

Kurzfassung: Robotische Systeme verbreiten sich zunehmend in verschiedenen Arbeitsdomänen und erlauben mit steigender Autonomie neue Formen der Zusammenarbeit. Gebrauchstauglichkeit spielt dabei für die Interaktionsqualität eine bedeutende Rolle. Dabei ist der IsoMetrics Usability Fragebogen (Gediga et al. 1999) ein etabliertes Erhebungsinstrument zur nutzerzentrierten Gebrauchstauglichkeitsbewertung von interaktiven Systemen. Er basiert auf sieben Prinzipien zur ergonomischen Gestaltung von interaktiven Systemen aus der DIN EN ISO Norm 9241-110. In 2020 wurde eine neue Version der Norm veröffentlicht, in welcher zwei Prinzipien (Individualisierung und Steuerbarkeit) zusammengelegt und ein neues Prinzip (Benutzerbindung) aufgenommen wurde.

Ziel der Untersuchung dieses Beitrags ist es einen Gebrauchstauglichkeitsfragebogen zur summativen Evaluation von robotischen Systemen zu entwickeln. Im Rahmen einer explorativen Faktorenanalyse (N = 219) wurde eine zehnfaktorielle Struktur identifiziert. Zudem wurden die Items von 100 auf 50 Items reduziert. Die konfirmatorische Faktorenanalyse (N = 84) konnte die Ergebnisse der explorativen nicht replizieren. Zur Prüfung der Konstruktvalidität wurden konvergente und divergente Konstrukte erhoben mit gemischten Ergebnissen.

Schlüsselwörter: Roboter, Gebrauchstauglichkeit, Fragebogen, DIN EN ISO 9241-110

1. Einleitung

Die International Federation of Robotics (IFR) berichtet für das Jahr 2018 über 3 Millionen im Einsatz befindliche robotische Systeme (IFR 2020). Stetig voranschreitenden technologischen Innovationen bringen neue Arten von Robotern hervor, die in diverse Arbeitsumfelder integriert werden können. Dies ermöglicht neuartige Formen der Zusammenarbeit von Mensch und Roboter (Onnasch et al. 2016). Diese neue Vielfalt an Interaktionsmöglichkeiten mit robotischen Systemen bietet die Chance, Roboter mit einem verstärkten Fokus auf ergonomische Systemgestaltung zu entwickeln. Die DIN EN ISO 9241-110 bildet eine europaweite Norm zur ergonomischen Gestaltung von interaktiven Systemen. Auf Basis dieser wurden bereits Erhebungsinstrumente bezüglich der Gebrauchstauglichkeit für interaktive Systeme entwickelt. Ein etablierter Fragebogen dafür ist der IsoMetrics (Gediga et al. 1999). Dieser wurde ursprünglich für Softwaresysteme erstellt. Seit seiner Entwicklung haben sich insbesondere Roboter in ihren Fähigkeiten und Funktionen weiterentwickelt. Zusätzlich hat sich die DIN EN ISO 9241-110 seitdem inhaltlich und strukturell verändert. Die Einführung eines neuen Interaktionsprinzips, der Benutzerbindung, und das Zusammenlegen der Steuerbarkeit und Individualisierbarkeit, ändern die Struktur der Norm.

Zurzeit existiert noch kein Erhebungsinstrument, welches die Gebrauchstauglichkeit von robotischen Systeme entlang der aktuellen DIN Norm erhebt. Dieses aufbauend auf dem IsoMetrics, zu erstellen und zu validieren ist das Ziel dieser Erhebung.

2. Methode

Vorbereitend auf die Untersuchung wurde ein Expertenworkshop in der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin durchgeführt, in dem der IsoMetrics bezüglich seiner Eignung zur Bewertung der Gebrauchstauglichkeit von robotischen Systemen evaluiert wurde. Dieser Workshop generierte zudem fünf neue, roboter-spezifische Items. Anschließend wurde ein Itemstamm von 20 Items für den neuen Faktor Benutzerbindung generiert. Diese basieren auf den Formulierungen der DIN EN ISO 9241-110:2020-10.

Der so erstellte Itempool wurde mittels videobasierter Onlinebefragung überprüft. Teilnehmer*innen wurde eine Arbeitssituation mit einer Mensch-Roboter-Interaktion gezeigt. Anschließend sollten die Teilnehmer*innen den Roboter entlang der Items bewerten. Eine explorative Faktoranalyse (EFA) wurde berechnet, um die Faktorstruktur des Fragebogens in seiner neuen Form zu untersuchen und um eine Itemreduktion durchzuführen. In einer zweiten Erhebung wurden die verbleibenden Items mit dem gleichen Videomaterial erhoben und anschließend mit einer konfirmatorischen Faktoranalyse (CFA) ausgewertet. In dieser Erhebung wurden zusätzlich der Fragebogen IsoNorm 9241/10 (Prümper et al. 1999) zur Überprüfung der konvergenten und ATI-S, ein Fragebogen bezüglich der Affinität zur Technologieinteraktion (Wessel et al. 2019), zur Überprüfung der divergenten Validität erhoben.

2.1. Stichproben

Die Stichprobe der explorativen Faktoranalyse (N = 219) ist zu 54.8% weiblich, 42.9% männlich und 2.3% divers. Die Teilnehmenden geben an, zwischen 18 und 63 Jahre alt zu sein (M = 27.85, SD = 10.19). Die Stichprobe der konfirmatorischen Faktoranalyse (N = 84) ist zu 61% weiblich, 38% männlich und 1% divers. Das Durchschnittsalter liegt bei 27.58 Jahren (SD = 8.83). Sie weisen ein ähnlichen Bildungs- und Beschäftigungsniveau auf.

2.2. Statistische Auswertung

Vor der Durchführung der explorativen Faktoranalyse wurden die Zulässigkeit zuerst mittels KMO-Koeffizient, Bartlett-Test und Korrelationsmatrix überprüft. Alle Tests bestätigten die Dateneignung für eine explorative Faktoranalyse.

Diese wurde in elf Runden, basierend auf Hauptkomponentenanalyse und Hauptachsenanalyse mit Promax-Rotation, durchgeführt. Zudem wurde des Scree Plot und die Parallelanalyse nach Horn zur genaueren Bestimmung der Faktoren eingesetzt.

Die konfirmatorische Faktoranalyse wird unter Verwendung des Analyseprogramms R 4.1.2 durchgeführt, um die aus der explorativen Faktorenanalyse resultierende Struktur in einer zweiten Stichprobe zu überprüfen. Zusätzlich werden dabei die Pakete `foreign_0.8-81`, `lavaanPlot_0.6.2`, `lavaan_0.6-9` und `readxl_1.3.1` verwendet. Die konvergenten und divergenten Validitäten wurden mittels Korrelationen überprüft.

3. Ergebnisse

3.1 Explorative Faktoranalyse

Die ursprünglich 100 Items wurden in elf Iterationen auf 50 reduziert und bilden eine zehnfaktorielle Struktur. Der finale KMO-Koeffizient beträgt .780 und der Bartlett-Test ist signifikant ($df(1275) = 5354,921$, $p < .001$). Im Scree-Plot ist der Wert 10 abzulesen, wobei die Parallelanalyse nach Horn neun Faktoren, angrenzend an zehn indiziert. Inhaltlich orientiert wurden zehn Faktoren als die finale Form festgelegt. Die Faktoren wurden entsprechend benannt: Erwartungskonformität, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Individualisierbarkeit, Aufgabenangemessenheit, Erlernbarkeit und Steuerbarkeit. Zwei der Interaktionsprinzipien werden von jeweils zwei Faktoren repräsentiert. Das Interaktionsprinzip Robustheit gegen Benutzungsfehler teilt sich in Funktionale Robustheit gegen Benutzungsfehler und Korrekturaufwand von Benutzungsfehler. Das neue Interaktionsprinzip Benutzerbindung bildet zwei Faktoren: Funktionale Benutzerbindung und Motivationale Benutzerbindung. Die zehn Faktoren erreichen eine Varianzaufklärung von 51.65% und haben eine überwiegend gute interne Konsistenz nach Cronbach's α (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1: Deskriptive Statistiken und Cronbach's α der zehn Faktoren der explorativen Faktoranalyse

Name	M	SD	Item zahl	Cronbach's α
Erwartungskonformität	3.62	0.95	9	.805
Funktionale Benutzerbindung	2.71	1.12	6	.824
Selbstbeschreibungsfähigkeit	3.18	1.05	5	.853
Individualisierbarkeit	3.21	1.16	4	.858
Aufgabenangemessenheit	3.55	0.98	4	.791
Funktionale Robustheit gegen Benutzungsfehler	3.64	1.02	5	.793
Erlernbarkeit	2.98	1.15	4	.774
Korrekturaufwand von Benutzungsfehlern	2.54	1.13	4	.795
Motivationale Benutzerbindung	3.75	1.04	5	.770
Steuerbarkeit	3.17	1.08	4	.655

Eine Korrelationsanalyse zeigte zudem, dass jeder der identifizierten Faktoren signifikant mit mindestens zwei der verbleibenden Faktoren gering bis moderat korreliert.

3.2. Konfirmatorische Faktoranalyse

Für die konfirmatorische Faktoranalyse wird zu Beginn die zehnfaktorielle Struktur der EFA zugrunde gelegt. Der χ^2 -Test ist signifikant, $\chi^2(1130, N = 85) = 2754.65$, $p < .001$, wobei der Wert $\chi^2/df = 2.57$ akzeptabel ist. Der CFI liegt mit einem Wert von 0.337 im nicht akzeptablen Bereich. Der Wert des SRMR beträgt .138. Der RMSEA ist mit $p < .001$ signifikant und der Wert liegt bei .133. Um den Modellfit zu verbessern, wurden die Items mit den schwächsten Faktorladungen und hohen Residualvarianzen unter Berücksichtigung inhaltlicher Überlegungen ausgeschlossen.

Iterative wurden so zehn Modelle gerechnet, in denen die Kovarianzen der Faktoren zugelassen wurden, um den Modellfit zu verbessern.

Das letzte Modell erreicht ein $\chi^2(114, N = 85) = 277.02$, $p < .001$, und χ^2/df liegt bei einem Wert von 2.43. Der RMSEA ist .130 und der SRMR liegt bei .104. Der CFI liegt bei .737. Diese Modelllösung enthält 17 Items aufgeteilt in vier Faktoren. Dies ist

der beste erreichte Modellfit, erfüllt jedoch nicht die notwendigen Kriterien, um angenommen zu werden.

Um dieses Ergebnis abzusichern, wurde ein einfaktorielles Konkurrenzmodell gerechnet. Der Modellfit ist nicht akzeptabel. Der χ^2 -Test ist mit $p < .001$ hochsignifikant und χ^2/df mit 3.07 höher als die der vier-faktoriellen Lösung. Der RMSEA war mit einem Signifikanzwert von $p < .001$ signifikant, wobei der Wert mit .156 auf einen nicht akzeptablen Fit hindeutet. Die Werte des CFI und des SRMR waren mit .601 und .123 nicht im akzeptablen Bereich.

Zur Erfassung der konvergenten Validität wurde der IsoNorm 9241/10 erhoben. Dieser basiert ebenfalls auf den Interaktionsprinzipien. Die divergente Validität wird über den ATI-S, überprüft. Tabelle 2 zeigt Mittelwerte, Standardabweichungen und Cronbach's α alle Erhebungsinstrumente.

Tabelle 2: Mittelwerte und Standardabweichungen und Cronbach's α

Faktor	M	SD	Cronbach's α
Erwartungskonformität	3.35	0.51	.706
Funktionale Benutzerbindung	3.42	0.68	.677
Selbstbeschreibungsfähigkeit	3.24	0.63	.643
Individualisierbarkeit	2.89	0.81	.706
Aufgabenangemessenheit	3.66	0.68	.648
Funktionale Robustheit gegen Benutzungsfehler	3.17	0.61	.508
Erlernbarkeit	2.75	0.71	.517
Korrekturaufwand von Benutzungsfehlern	3.5	0.53	.240
Motivationale Benutzerbindung	3.69	0.71	.749
Steuerbarkeit	3.32	0.69	.567
IsoNorm 9241/10 Erwartungskonformität	5.63	1.03	.702
IsoNorm 9241/10 Selbstbeschreibungsfähigkeit	5.06	0.89	.632
IsoNorm 9241/10 Individualisierbarkeit	4.55	1.05	.485
IsoNorm 9241/10 Aufgabenangemessenheit	5.32	1.06	.435
IsoNorm 9241/10 Lernförderlichkeit	5.09	1.37	.875
IsoNorm 9241/10 Fehlertoleranz	5.21	0.91	.629
IsoNorm 9241/10 Steuerbarkeit	4.53	0.68	.303
ATI-S	3.9	1.11	.808

Der IsoNorm 9241/10 korreliert signifikant mit drei von acht Faktoren: Erwartungskonformität ($r = .315$), Fehlertoleranz mit Funktionale Robustheit gegen Benutzungsfehler ($r = .337$), Steuerbarkeit ($r = .222$) des in dieser Arbeit entwickelten Fragebogens, mit geringen bis moderaten Effektstärken. Aufgabenangemessenheit, Individualisierbarkeit, Erlernbarkeit und Selbstbeschreibungsfähigkeit korrelieren nicht mit den jeweils korrespondierenden Faktoren des IsoNorm 9241/10. Die zwei Faktoren der Benutzerbindung sind nicht im IsoNorm 9241/10.

Bezüglich der divergenten Konstrukte zeigt die Affinität zur Technologieinteraktion signifikanten Korrelationen mit vier der zehn Faktoren. Sie korreliert positiv mit der Motivationalen Benutzerbindung ($r = .215$) und Erlernbarkeit ($r = .347$) mit moderaten Effektstärken und moderat negativ mit Individualisierbarkeit ($r = -.344$) und dem Korrekturaufwand von Benutzungsfehlern ($r = -.264$).

4. Diskussion

Mit einer explorativen Faktorenanalyse wurde der Fragebogen von 100 auf 50 Items gekürzt und eine zehnfaktorielle Struktur ermittelt. Diese spiegelt die DIN EN ISO 9241-11:2020-10 größtenteils strukturell wider. Abweichend bilden die Steuerbarkeit und Individualisierbarkeit zwei separate Faktoren, wie es in den vorherigen Versionen der Norm der Fall war. Zudem teilen sich die Robustheit gegen Benutzungsfehler und die Benutzerbindung in jeweils zwei Faktoren auf. Diese wurden entsprechend ihres inhaltlichen Schwerpunktes in Funktionale Robustheit gegen Benutzungsfehler und Korrekturaufwand von Benutzerfehler, sowie Funktionale Benutzerbindung und Motivationale Benutzerbindung benannt. Interne Konsistenzwerte der Faktoren und Varianzaufklärung des Instruments in der EFA sind gut. Dieses Ergebnis unterstützt die Annahme, dass sich robotische Systeme in dieser Form evaluieren lassen.

Die konfirmatorische Faktoranalyse basierend auf der zehnfaktoriellen Lösung der EFA erreichte keinen ausreichenden Modellfit. Auch diverse Iterationen und Anpassungen konnten keinen akzeptablen Modellfit erreicht, auch wenn einzelne Indikatoren verbessert werden konnten. Das letzte Modell enthält 17 Items aufgeteilt in vier Faktoren. Auch diese erreichten keinen akzeptablen Modellfit. In dieser Form spiegelt der verbleibende Item-Stamm die Inhalte der DIN EN ISO 9241-110 zudem nicht mehr wider. Die berechneten Modelle lassen keine Bestätigung der zehnfaktoriellen Lösung zu der EFA zu. Die Existenz anderer Fragebögen, die auf der DIN EN ISO 9241-110 basieren, der langjährige, erfolgreiche Einsatz des IsoMetrics, die hohen internen Konsistenten der zehn Faktoren der EFA, mit einer Varianzaufklärung von über 50%, bieten jedoch Grund zur Annahme, dass es sich nicht um komplett unabhängige, strukturelle Faktoren handelt.

Um die Validität des Fragebogens zu überprüfen, wurde bivariate Korrelationen zwischen den Faktoren und den konvergenten und divergenten Variablen berechnet.

Das als divergent angenommene Konstrukt des ATI-S zeigt sich zu einem Großteil der Faktoren unabhängig. Die signifikanten Korrelationen mit der Motivationalen Benutzerbindung und Erlernbarkeit sind erklärbar, wenn man betrachtet, dass erhöhte Technologieaffinität sich positiv auf die kontinuierlichen Lern- und Nutzungsabsicht mit einer Technologie auswirkt (Jin 2020). Die wahrgenommene Individualisierbarkeit korreliert negativ mit den Ergebnissen des ATI-S was dahingehend erklärbar ist, dass möglicherweise keine ausreichenden Individualisierungsmöglichkeiten von Personen mit hoher Technologieinteraktionsaffinität am robotischen System wahrgenommen wurden.

Konvergente Konstrukte des IsoNorm 9241/10 zeigten gemischte Ergebnisse. Obwohl die Faktoren auf den überwiegend gleichen Interaktionsprinzipien basieren, korrelieren sie nicht konsistent miteinander. Eine mögliche Erklärung hierfür ist, dass im Prozess der Itemreduktion der sich hier entwickelte Fragebogen auf eine inhaltlich andere Facette des Interaktionsprinzips fokussiert hat. Somit wären sowohl die Faktoren der IsoNorm 9241/10 und dieses Fragebogens inhaltlich demselben Interaktionsprinzip zuzuordnen, ohne jedoch inhaltlich gleich zu sein.

Das Cronbach's α aller Faktoren in der CFA ist gering, auch das der für die Divergenz und Konvergenz eingesetzten Fragebögen. Obwohl Maßnahmen getroffen wurden, um eine hohe Datenqualität sicher zu stellen ist nicht auszuschließen, dass diese bei der CFA nicht ausreichend war, um Modell dieses Komplexitätsgrades mit korrelierenden Faktoren zu berechnen.

Eine erneute Erhebung der in der EFA identifizierten Items sollte durchgeführt werden, um ein genaueres Verständnis über die Validität des zugrundeliegenden Modells und der Faktorstruktur zu erfahren.

5. Fazit

Erhebungsinstrumente wie der IsoMetrics (Gediga et al. 1999) und der IsoNorm 9241/10 (Prümper 1999) setzten die DIN EN ISO 9241-110 in Fragebogenform um und ermöglichen es so interaktive Systeme zu evaluieren. Zum aktuellen Zeitpunkt gibt es kein Erhebungsinstrument, welches sich in diesem Bereich auf die Interaktion mit robotischen Systeme spezialisiert.

Der entwickelte Fragebogen zeigt initiale hohe innerfaktorielle Konsistenten, bei guter Varianzaufklärung. Dieses Ergebnis konnte in einer kleineren Stichprobe nicht repliziert werden. Konvergente und divergente Konstrukte geben ein gemischtes Bild bezüglich der Validität zurück, welche jedoch inhaltlich erklärbar scheinen.

Nichtsdestotrotz bieten die Ergebnisse beider Erhebungen wichtige Hinweise auf mögliche faktorielle Strukturen, die von der DIN EN ISO 9241-110:2020-10 strukturell abweichen, aber inhaltlich zu ihr konsistent sind. Besonders das neue Prinzip der Benutzerbindung wurde erstmalig in seiner Struktur untersucht, und bildet zwei trennscharfe Faktoren.

In zukünftigen Arbeiten sollte der vorläufig entwickelte Fragebogen der EFA zusätzlich zu weiteren etablierten Erhebungsinstrumenten erhoben werden, um eine real durchgeführte Erhebung zu begleiten. Dies kann dabei helfen die Reliabilität und Struktur des Fragebogens weiter zu untersuchen.

6. Literatur

- DIN EN ISO 9241-110:2020-10 (2020) Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 110: Interaktionsprinzipien (ISO 9241-110:2020); Deutsche Fassung EN ISO 9241-110:2020. Berlin: Beuth.
- Gediga G, Hamborg KC, Düntsch I (1999) The IsoMetrics usability inventory: an operationalization of ISO 9241-10 supporting summative and formative evaluation of software systems. *Behaviour & Information Technology*, 18:3, 151-164.
- International Federation of Robotics (2020) Executive Summary World Robotics 2020 Industrial Robots.
- Jin I, Divitini M (2020) Affinity for Technology and Teenagers' Learning Intentions. In *Proceedings of the 2020 ACM Conference on International Computing Education Research* 48-55.
- Lishinski A (2021) lavaanPlot: Path Diagrams for 'Lavaan' Models via 'DiagrammeR'. R package version 0.6.2. <https://CRAN.R-project.org/package=lavaanPlot>.
- Onnasch L, Maier X, Jürgensohn T (2016) Mensch-Roboter-Interaktion- Eine Taxonomie für alle Anwendungsfälle, 5, Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.
- Prümper J (1999) Test It: IsoNorm 9241/10. In *HCI*, 1, 1028-1032.
- 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.
- R Core Team (2020) foreign: Read Data Stored by 'Minitab', 'S', 'SAS', 'SPSS', 'Stata', 'Systat', 'Weka', 'dBase', R package version 0.8-81. <https://CRAN.R-project.org/package=foreign>.
- R Core Team (2021) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.
- Rosseel Y (2012) lavaan: An R Package for Structural Equation Modeling. *Journal of Statistical Software*, 48(2), 1-36. URL <https://www.jstatsoft.org/v48/i02/>.
- Wickham H, Bryan J (2019) readxl: Read Excel Files. R package version 1.3.1. <https://CRAN.R-project.org/package=readxl>.

Hinweis: Der vorliegende Beitrag entstand im Rahmen des Projektes SOPHIA (Fördervereinbarung Nr. 871237). Dieses Projekt wird aus dem Forschungs- und Innovationsprogramm der Europäischen Union "Horizon 2020" (H2020-ICT-2019-2/ 2019-2023) gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autorenteam.



Gesellschaft für
Arbeitswissenschaft e.V.

Technologie und Bildung in hybriden Arbeitswelten

68. Kongress der
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und
Fabrikautomatisierung IFF, Magdeburg

02. – 04. März 2022

GfA-Press

Bericht zum 68. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 02. – 04. März 2022

Otto-von Guericke-Universität Magdeburg;

Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, Magdeburg

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Sankt Augustin: GfA-Press, 2022

ISBN 978-3-936804-31-7

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Jahresdokumentation

Als Manuskript zusammengestellt. Diese Jahresdokumentation ist nur in der Geschäftsstelle (s. u.) erhältlich.

Alle Rechte vorbehalten.

© **GfA-Press, Sankt Augustin**

Schriftleitung: Prof. Dr. Rolf Ellegast

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.

Geschäftsstelle der GfA

Simone John, Tel.: +49 (0)30 1300-13003

Alte Heerstraße 111, D-53757 Sankt Augustin

info@gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de · www.gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de

Screen design und Umsetzung

© 2022 fröse multimedia, Frank Fröse

office@internetkundenservice.de · www.internetkundenservice.de