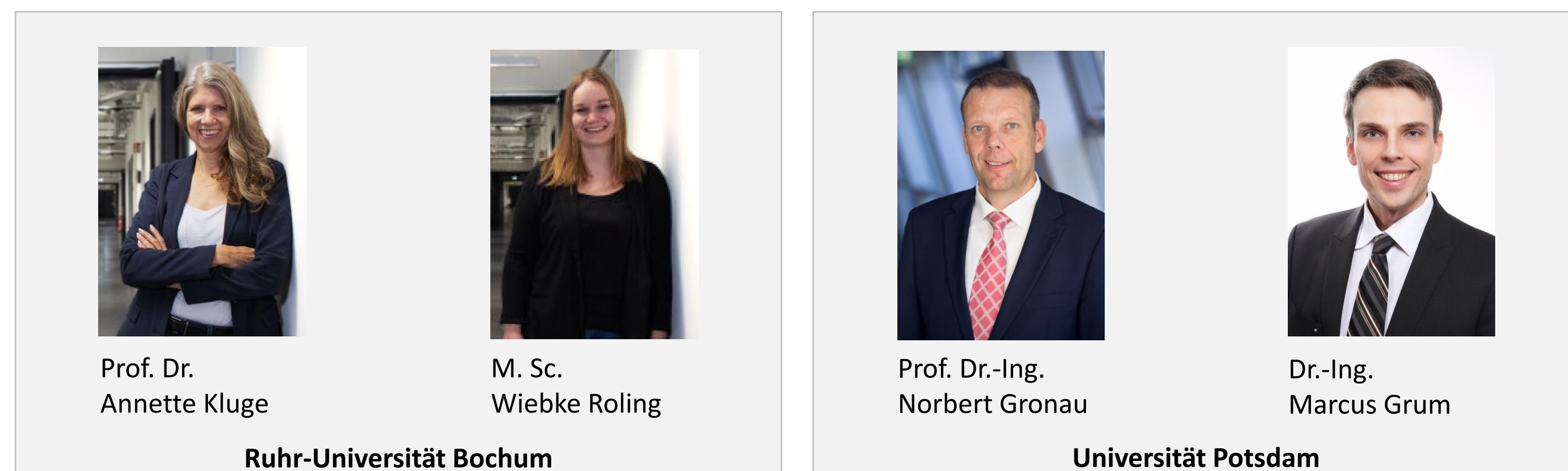


Forschungstandem: Cyber-physical Forgetting in sozio-digitalen Systemen

Das Projektteam:



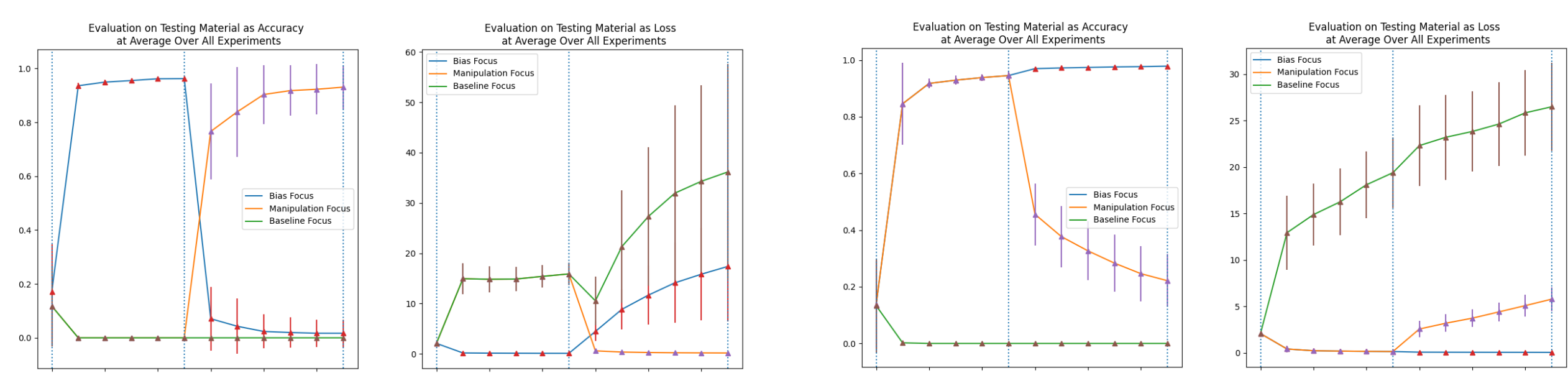
Ziel: Wie wirken vergessende CPS im Fertigungsprozess?

Relevanz: Cyber-physische Systeme (CPS) stehen in fortwährender Wechselwirkung mit ihrer sich verändernden Umwelt, was kontinuierliche Lernvorgänge und Anpassungsprozesse notwendig macht. Während organisationale Veränderungen zumeist willentlich sind, stellen insb. unwillentliche Veränderungen eine Herausforderung dar. Intentionales Vergessen und Anpassungsprozesse unter diesen beiden Veränderungsbedingungen wurden miteinander verglichen – zunächst für CPS, anschließend für Menschen in Interaktion mit CPS.

Methode: Datenerhebung in Produktionssimulationen^[1] mit sich verändernden Umweltbedingungen des Forschungs- und Anwendungszentrum Industrie 4.0 an der Universität Potsdam ($n = 5.760$ Wissensbasen)

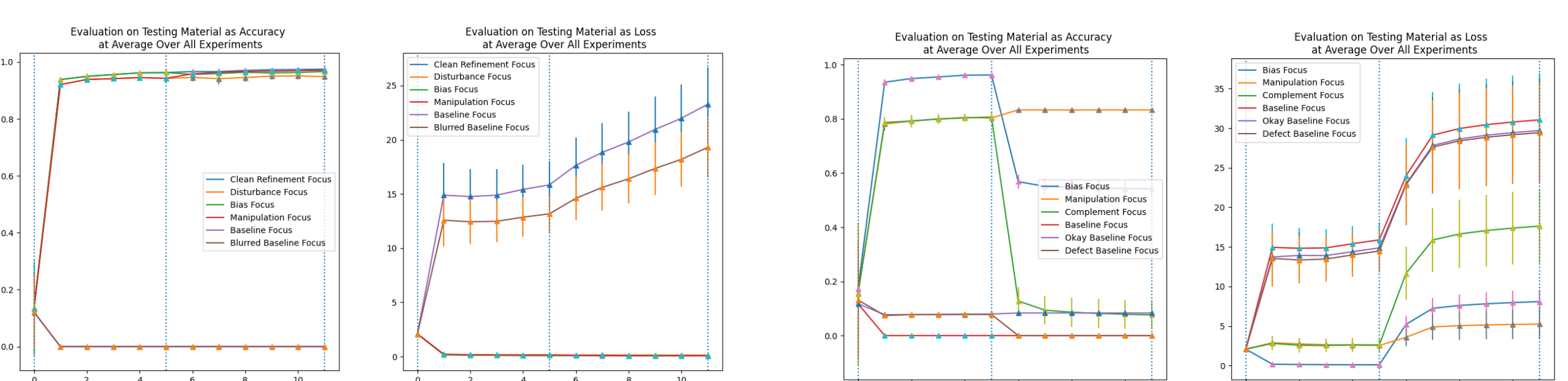
Ergebnisse:

- a) Kommunikationseinschränkung (Abschnitt von Wissensbasen)
- b) Verfall von CPS-Routinen (Einf. vorgelagerter Smart-Sensors)



- Vergessen erlernter Muster und Alternativspezialisierung
- Vergessen ausgelagerter Muster Bewahrung erlernter Muster

- c) Filterung sensorischen Inputs (Sensorverschlechterung)
- d) Beschränkung von Aktoren (Aktorenvermeidung im Training)



- Vergessen von Detailinformationen Tipp: Reparatur vor Training
- Vergessen von Spezialisierungsinformationen Tipp: Neulernen vor Verfeinern

Methode: Datenerhebung in Experimenten mit Versuchspersonen und sich verändernden CPS des Forschungs- und Anwendungszentrums Industrie 4.0 an der Universität Potsdam ($n = 88$ lt. Plan)

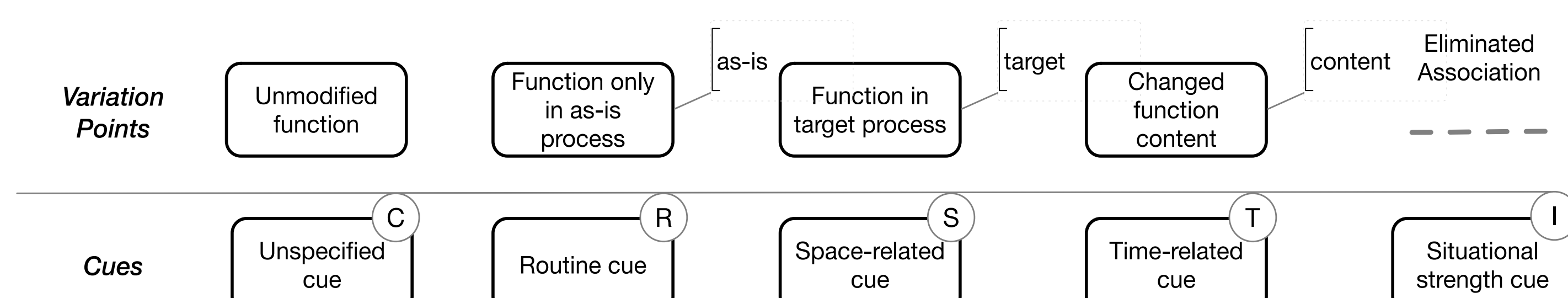
Ergebnisse: Experimentdesign und Implementierung, Prototypen, Erhebung und Analyse ausstehend

Ziel: Modellierung von Vergessen in Prozessen

Relevanz: Eine Prozessveränderung ist Anlass für intentionales Vergessen, da mit neuen Prozessbeschreibungen und Technologien implizit auch die Instruktion des Vergessens alter Routinen erfolgt. Es kann bereits in der Definition der Differenz aus Ist- und Soll-Prozess eine Ableitung von vergessensfördernden Maßnahmen erfolgen, sodass Vergessen als Werkzeug der Prozessmodellierung etabliert werden kann.

Methode: Meta-Modellbildung^[1] und Modellierungsspracherstellung als Artefakt eines gestaltungsorientierten Forschungsvorgehens^[2]

Ergebnisse: Erweiterung der EPC-basierten Modellierungssprache Configurative Process Modeling (CPM) mit nachfolgenden Elementen^[3]:



Ziel: Vergleich von intentionalem Vergessen in kontinuierlichen Veränderungsprozessen mit dem in episodischen Veränderungsprozessen

Relevanz: Organisationen stehen im ständigen Austausch mit ihrer Umwelt, was kontinuierliche Veränderungs- und Anpassungsprozesse notwendig macht. Episodische Veränderungen sind hingegen eher radikal und unregelmäßig.^[4] Intentionales Vergessen und Anpassungsprozesse unter diesen beiden Veränderungsbedingungen wurden miteinander verglichen.

Methode: Datenerhebung im Forschungs- und Anwendungszentrum Industrie 4.0 an der Ruhr-Universität Bochum ($n = 86$)

Bedingungen: kontinuierliche Veränderung versus episodische Veränderung

Ergebnisse:

Betrachtung der drei Werkstücke, die nach der vollständigen Einführung der Veränderung bearbeitet worden sind (Werkstücke 3-5 in Bedingung „Episodisch“ und Werkstücke 7-9 in Bedingung „Kontinuierlich“)

	Kontinuierlich	Episodisch	
Kein Anpassungsfehler	27	21	48
Min. 1 Anpassungsfehler	11	14	25
	38	35	73

$\chi^2(1) = .99, p = .320$

Betrachtung der kontinuierlichen Veränderung ($n = 16$)^[5]:

- Die Auftretenshäufigkeit von Anpassungsfehlern unterscheidet sich abhängig davon, ob eine Handlung sich in der Art und Weise verändert, ausgelassen werden soll oder neu hinzugefügt wird.
- Personen, die einen Anpassungsfehler machen, zeigen in der Folge häufig weitere Anpassungsfehler.

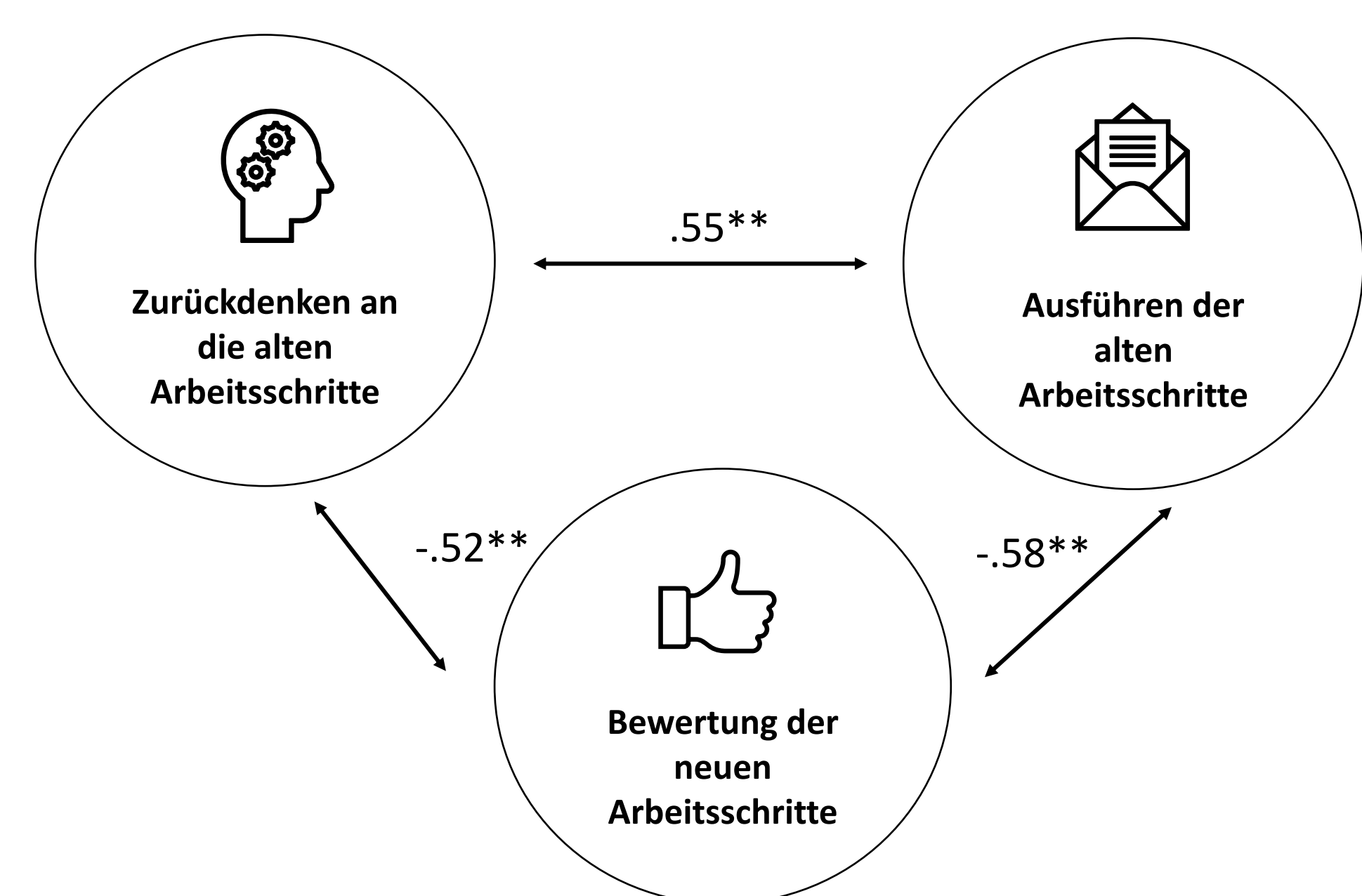
Ziel: Erweiterung der Ergebnisse aus den Laborstudien um Ergebnisse aus einer Langzeit-Experience Sampling Studie im Feld

Relevanz: Die externe Validität der Ergebnisse aus den Laborstudien soll überprüft werden. Um die Dynamik von Veränderungsprozessen im Feld zu berücksichtigen, wurde eine Datenerhebung mit mehreren Messzeitpunkten durchgeführt.

Methode: Langzeit-Experience Sampling Studie mit zwei Messzeitpunkten in Kooperation mit der Stadtverwaltung einer mittelgroßen Stadt in Deutschland; Einführung neuer Kommunikationsrichtlinien (→ zunehmend digitale Kommunikation)

Ergebnisse:

T2, Spearman Korrelationen; $n = 48$



[6]

Fazit:

Das Vergessen von CPS kann intentional erfolgen und teilweise sogar gesteuert werden.

Prozessmodellierung kann das intentionale Vergessen von CPS und Mensch darstellen und fungiert als vergessensfördernde Maßnahme.

Die Anpassungsleistung wird von personenbezogenen und situativen Faktoren beeinflusst.

Anpassungsprozesse sollten aufgrund ihrer Dynamik im Längsschnitt betrachtet werden.

Quellen:

[1] Grum, M. (2022). Construction of a concept of neuronal modeling. Springer Nature.
 [2] Peffers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45-77.
 [3] Thim, C., Gronau, N., Haase, J., Grum, M., Schöffler, A., Roling, W.M. & Kluge, A. (2023). Modeling Change in Business Processes. In Business Modeling and Software Design: 13th International Symposium, BMSD 2023, Utrecht, Netherlands, July 3-5, 2023, *Lecture Notes in Business Information Processing* (pp. 224-242). vol. 483, Springer International Publishing.
 [4] Weick, K. E., & Quinn, R. E. (1999). Organizational change and development. *Annual Review of Psychology*, 50(1), 361-386.
 [5] Roling, W. M., Schöffler, A. S., Thim, C., Grum, M., Gronau, N., & Kluge, A. (2023). Human behavior in the context of continuous change - An exploratory analysis in a Research and Application Center Industry 4.0. In T. X. Bui (Ed.), *Proceedings of the 58th Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 4828-4837). ScholarSpace. <https://doi.org/10.1255/103221>
 [6] Becker, K. (2010). Facilitating unlearning during implementation of new technology. *Journal of Organizational Change Management*, 23(3), 251-268. <https://doi.org/10.1108/09534811011049590>