

# Wie bearbeiten Auszubildende gemeinsam berufliche Probleme?

## Kollaboration bei der Diagnose von Kfz-Störungen

**Die wachsende Komplexität von Prozessen und zunehmende Verantwortungsdelegation auf Fachkräfteebene rückt die Förderung von Kollaboration und Problemlösekompetenz als zentrale überfachliche Kompetenzen in den Blick. Um zu verstehen, wie Auszubildende bei der gemeinsamen Bearbeitung beruflicher Probleme vorgehen, wird im Forschungsprojekt *DigiDIn-Kfz*<sup>2</sup> ein Verfahren zur Messung des kollaborativen Kfz-Diagnoseprozesses entwickelt. Auf dieser Grundlage sollen Lernvideos erstellt und evaluiert werden, die Lernende beim gemeinsamen Problemlösen unterstützen.**

### Gemeinsames Problemlösen als Schlüsselkompetenz

Für Kfz-Mechatroniker/-innen spielt das gemeinsame Diagnostizieren von Kfz-Störungsursachen eine wichtige Rolle; beispielsweise, wenn Auszubildende zusammen mit ihrem Meister die Ursache(n) für einen Fahrzeugdefekt suchen oder wenn sie Kontakt mit einer Servicehotline aufnehmen, da ihnen spezifische Herstellerinformationen fehlen. In diesen Situationen reicht fachliches Wissen und Können allein nicht aus. Die Diagnostiker/-innen müssen durch zielorientierte Kommunikation ein gemeinsames Verständnis des Problems herstellen und die Diagnoseaktivitäten so koordinieren, dass sie gemeinsam zu einer Lösung gelangen. Im Unterschied zum individuellen Problemlösen können Teams von effektiver Arbeitsteilung und unterschiedlichen Perspektiven, Erfahrungen sowie Infor-

mationsquellen profitieren. Gleichzeitig können Uneinigkeit, mangelnde Kooperation oder unklare Zuständigkeiten die Problemlösung behindern (vgl. GRAESER u. a. 2017). Um kollaborative Diagnoseprozesse erfolgreich gestalten zu können, ist ein umfassendes Verständnis ihrer Qualitätsmerkmale wichtig. Die Komplexität solcher Prozesse stellt jedoch eine große Herausforderung für deren Messung dar: Wie können wir Aussagen der Kollaborationspartner klassifizieren und interpretieren? Was zeichnet gelungene und was weniger gelungene Prozesse aus? Um diesen Herausforderungen zu begegnen, berücksichtigen wir bei der Entwicklung des Messverfahrens theoretische Erkenntnisse zur Kollaboration, beziehen Fachexperten aus der Praxis ein und erheben Daten an Auszubildenden der Kfz-Mechatronik.

### Entwicklung des Messinstruments

Zunächst entwickelten wir theoriegeleitet und unter Mitwirkung von Experten ein Schema des kollaborativen Kfz-Diagnoseprozesses. Das Konstrukt zeichnet sich durch eine Problemlösedimension und eine soziale Dimension aus. Zu Erstgenannter zählen folgende Aspekte des Diagnoseprozesses: Informationsgewinnung, Hypothesengenerierung, Hypothesenprüfung und Hypothesenevaluation (vgl. ABELE 2018). Zur sozialen Dimension zählen: gemeinsames Verständnis der Diagnosesituation, Abstimmen von Diagnoseaktivitäten sowie Koordination und Aufrechterhaltung der Zusammenarbeit (vgl. u. a. OECD 2013). Die Kombination der Dimensionen ergibt zwölf Facetten, die bei der Bewertung des kollaborativen Diagnoseprozesses berücksichtigt werden. Anschließend konzipierten wir zwei Kollaborationsszenarien, die eine gemeinsame Problemlösung erfordern. Als Basis hierfür dient eine Computersimulation, die sich für die berufsauthentische, standardisierte Erfassung individueller Kfz-Diagnoseprozesse als nützlich erwiesen hat (vgl. ABELE/VON DAVIER 2019). In der Simulation sind

<sup>1</sup> Wir danken JULIUS MEIER, Uni Freiburg, und PETER HESSE, TU Dresden, für ihre Unterstützung bei der Manuskripterstellung

<sup>2</sup> Gefördert als ASCOT+-Projekt aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung



**LUCA SPLIETHOFF**  
Wiss. Mitarbeiterin an  
der TU Dresden  
luca.spliethoff@tu-dresden.de



**INGA GLOGGER-FREY**  
Dr., wiss. Mitarbeiterin an  
der Universität Freiburg  
glogger-frey@psychologie.  
uni-freiburg.de



**STEPHAN ABELE**  
Prof. Dr., TU Dresden  
stephan.abele@tu-dresden.de<sup>1</sup>

Fehlerfälle hinterlegt, deren Ursachen es durch gezielte Eingriffe ins Fahrzeug zu identifizieren gilt. Die Szenarien sind asymmetrisch gestaltet, d. h. die beiden Mitglieder eines Teams haben Zugang zu (teilweise) unterschiedlichen Informationen und Ressourcen (vgl. CARE 2015, S. 88). Eine Person erhält Zugriff auf die gesamte Simulation, die andere Person lediglich auf einen Teil der Simulation, der jedoch noch zusätzliche Dokumente wie Erfahrungsberichte anderer Werkstätten enthält. Beide Partner haben exklusive lösungsrelevante Informationen zur Verfügung. Dies soll verhindern, dass ein Teammitglied allein die Fehlerursache finden kann. Die von Kfz-Experten als authentisch eingeschätzten Szenarien werden inklusive Computersimulation in die Kollaborationsplattform EPCAL (vgl. HAO u. a. 2017) integriert, die Partner können sich während des Diagnoseprozesses über ein Chatfenster austauschen.

### Datenerhebung und Validierung des Bewertungsschemas

Die Datenerhebung findet im Frühjahr 2021 an Berufsschulen in Dresden und Umgebung mit 120 Auszubildenden der Kfz-Mechatronik im dritten Lehrjahr statt. In Zweierteams (Dyaden) bearbeiten sie jeweils zwei Szenarien. Nach einer einführenden Videoinstruktion folgt eine strukturierte, individuelle Übungsphase. In der anschließenden Kollaborationsphase bearbeiten die Dyaden durch den Austausch im Chat gemeinsam die Diagnoseprobleme. Zum Beenden eines Szenarios müssen beide Partner die gemeinsame Lösung, d. h. die Fehlerursache, in EPCAL eingeben. So kann das Verantwortungsgefühl gegenüber der Dyade gestärkt und gleichzeitig überprüft werden, ob sich die Auszubildenden tatsächlich einig geworden sind.

Die Diagnoseaktivitäten in der Simulation und die Kommunikationsprotokolle werden automatisch in Form von

Logdateien erfasst und in EPCAL gespeichert. Dies ermöglicht eine spätere detaillierte Analyse der Kollaborationsprozesse. Neben dem Diagnoseerfolg berücksichtigen wir erfolgskritische Handlungen während des Diagnoseprozesses, z. B. Lesen der Problembeschreibung oder Öffnen eines Stromlaufplans (vgl. ABELE/VON DAVIER 2019). Zudem legen wir fest, wie die Inhalte der Kommunikationsprotokolle den einzelnen Facetten des theoretisch beschriebenen Kollaborationsprozesses (s. o.) zuzuordnen sind. Im Rahmen einer Pilotierung wenden wir das Bewertungsschema zunächst auf die Protokolle von zehn Dyaden an, zur Varianzerhöhung wählen wir dafür fünf erfolgreiche und fünf erfolglose Dyaden. Die Pilotierung dient der empirischen Prüfung und ggf. der Weiterentwicklung des theoretischen Modells sowie des Bewertungsschemas. Am Ende der Pilotierung soll ein erschöpfendes und disjunktives Schema stehen, das relevante Qualitätsdimensionen aufweist und anhand von Ankerbeispielen verdeutlicht, was die Qualität einer Facette auszeichnet und wie sie kriteriengeleitet erfasst werden kann. Abschließend wenden wir das resultierende Bewertungsschema auf die restlichen Dyaden an und bestimmen die Güte des Instruments.

### Erwartungen und Perspektiven

Auf der Basis des empirisch evaluierten Bewertungsschemas entwickeln wir in einer zweiten Studie videobasierte Interventionen, um die Qualität des kollaborativen Diagnoseprozesses mittels Lösungsbeispielen zu erhöhen (vgl. GLOGGER-FREY/RENKL 2017) und Metawissen zur Kollaboration zu fördern (vgl. RUMMEL/SPADA/HAUSER 2009). Die Videos zeigen Beispiele von besonders gelungenen Kollaborationsprozessen und sollen durch Fragen und Hinweise Denkprozesse anregen, die zu einem vertieften Verständnis von guter Kollaboration führen. Den Effekt der

Intervention überprüfen wir mithilfe der in EPCAL implementierten Simulation sowie des Bewertungsschemas. Ein umfassendes Verständnis darüber, was gelungene Kollaborationsprozesse auszeichnet und wie man diese erfassen und fördern kann, kann sowohl die Erstellung von Curricula bereichern als auch Lehrkräften konkrete Anhaltspunkte bieten, wie Auszubildende im Unterricht zur erfolgreichen Kollaboration im Berufsalltag befähigt werden können. ◀

### LITERATUR

- ABELE, S.: Diagnostic Problem-Solving Process in Professional Contexts: Theory and Empirical Investigation in the Context of Car Mechatronics Using Computer-Generated Log-Files. In: *Vocations and Learning* 11 (2018) 1, S. 133–159
- ABELE, S.; DAVIER, M. VON: CDMs in Vocational Education: Assessment and Usage of Diagnostic Problem-Solving Strategies in Car Mechatronics. In: DAVIER, M. VON; LEE, Y-S. (Hrsg.): *Handbook of Diagnostic Classification Models*. Cham 2019, S. 461–488
- CARE, E. u. a.: Collaborative Problem Solving Tasks. In: GRIFFIN, P.; CARE, E. (Hrsg.): *Assessment and Teaching of 21st Century Skills: Methods and Approach*. Dordrecht 2015, S. 85–104
- GLOGGER-FREY, I.; RENKL, A.: Diagnostische Kompetenz fördern – Vorwissen aufgreifende Fördermethoden in Kombination mit beispielbasiertem Kurztraining. In: SÜDKAMP, A.; PRAETORIUS, A.-K. (Hrsg.): *Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften. Theoretische und methodische Weiterentwicklungen*. Münster 2017, S. 217–222
- GRAESSER, A. C. u. a.: Assessment of Collaborative Problem Solving. In: *Design Recommendations for Intelligent Tutoring Systems* (2017) 5, S. 275–285
- HAO, J. u. a.: EPCAL: ETS Platform for Collaborative Assessment and Learning. In: *ETS Research Report Series* (2017) 1, S. 1–14
- OECD: PISA 215: Draft Collaborative Problem Solving Framework. Paris 2013
- RUMMEL, N.; SPADA, H.; HAUSER, S.: Learning to collaborate while being scripted or by observing a model. In: *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning* 4 (2009) 1, S. 69–92