

4.1.3 Tracking und Worklogging



■ **Stichwörter:** Profiling, Persönlichkeitsmuster, Kundenmuster, Vitaldaten

> Warum ist das Thema wichtig?

Cyber-physische Systeme (CPS)¹ ermöglichen es, mithilfe von 4.0-Technologien² Daten über Bewegungen und Verhaltensweisen von Fahrzeugen und Arbeitsmitteln, aber auch von Führungskräften und Beschäftigten zu erfassen und daraus Bewegungsmuster und Persönlichkeitsprofile zu erstellen (Tracking, Lifelogging, Worklogging). Diese Bewegungsmuster und Persönlichkeitsprofile

werden von intelligenter Software³ mit ihren Modellen der künstlichen Intelligenz (KI) erstellt. Sie können von Führungskräften, Beschäftigten (und auch Kunden) genutzt werden, um Arbeitsbedingungen zu verbessern und individuelle Belastungen zu reduzieren. Sie können auch zur Leistungs- oder Verhaltenskontrolle genutzt werden. Neben der Arbeitsgestaltung können die Kundenprofile auch

zum Marketing und dem Verfolgen von Produkten genutzt werden. Beim Tracking und Worklogging sollte immer der sichere Umgang mit personenbezogenen Daten geklärt und geregelt sein. Damit Tracking und Worklogging wirkungsvoll eingesetzt werden können, sollten Unternehmen einige Kriterien zum Umgang kennen und berücksichtigen.

> Worum geht es bei dem Thema?

Begriffe: Tracking und Logging

Unter **Tracking** (oder Tracing) wird hier ein Verfahren verstanden, mit dem bewegte Objekte oder Prozesse auf der Grundlage der Erfassung, Verarbeitung und Sammlung von Daten verfolgt werden. Die Daten können beispielsweise über Sensoren an Arbeitsmitteln und Räumen, Smartphones und Fitnessarmbändern oder IP-Adressen im Internet erfasst und auch von autonomen technischen Systemen verarbeitet werden. Dadurch können beispielsweise Bewe-

gungs- und Verhaltensmuster erstellt werden.

Unter **Logging** wird hier die Protokollierung von getrackten Daten verstanden. Auf der Grundlage dieses Protokolls können die Bewegungs- und Verhaltensmuster entwickelt werden.

Lifelogging oder **Self-Tracking**⁴ bezeichnet das Protokollieren und Erstellen von Datenmustern über verschiedene Aspekte des alltäglichen Lebens (zum Beispiel Körper-, Orts-, Aktivitäts-, Bilddaten). Die Daten werden über Sensoren,

zum Beispiel in Smartphones, Fitnessarmbändern (Activity Tracker), Kameraaufnahmen, erhoben und/oder selbst eingegeben.

Worklogging⁵ bezeichnet das Protokollieren und Erstellen von Datenmustern über verschiedene Aspekte des Arbeitslebens (zum Beispiel Körper-, Orts-, Aktivitäts-, Bilddaten). Die Daten werden über Sensoren, zum Beispiel an Arbeitsmitteln, Räumen, Fahrzeugen, technischen Assistenzsystemen, erhoben und/oder selbst eingegeben.

Tracking und Lifelogging

Die digitale Selbstvermessung und das Protokollieren des eigenen alltäglichen Lebens (Lifelogging) kann auf unterschiedlichste Weise und in unterschiedlicher Intensität erfolgen. Die durch Sensoren erfassten Daten können von alltäglichen Aktivitäten (zum Beispiel: gelaufene Schritte, Trainingseinheiten) und Vitaldaten (zum Beispiel: verbrannte Kalorien, Blutdruck, Schlafverhalten, Herzfrequenz), über die Ernährung bis hin zu Gefühlszuständen der Nutzer reichen.

Self-Tracking umfasst die selbstbestimmte Erhebung, Sammlung und Auswertung von Daten.⁶

Lifelogging beschränkt sich nicht auf gesundheitliche und körperliche Aspekte, denn Lifelogger sind bemüht, ihr gesamtes Leben zu tracken, zu archivieren und abrufbar zu machen. Das heißt, alle Verhaltens- und Datenspuren werden aufgezeichnet und zum späteren Wiederaufruf vorrätig gehalten. Über Self-Tracking aufgezeichnete Daten können von Dritten für andere Zwecke und Kontexte als die-

jenigen, für die sie erhoben wurden (Rekontextualisierung), ausgewertet werden (zum Beispiel für Werbung, Konsum, institutionelle Aufgaben).

Tracking und Worklogging

In der Arbeitswelt sammelt und verarbeitet intelligente Software (inkl. KI) umfangreiche Daten, auch von Führungskräften und Beschäftigten. Die wenigsten Führungskräfte und Beschäftigten können sich einem Tracking auf beruflicher Ebene entziehen: Allein die Nutzung ei-

Diese Umsetzungshilfe gibt Experten und Interessierten Anregungen, wie Arbeit 4.0 zu gestalten ist. Die Empfehlungen sollten an die jeweilige konkrete betriebliche Situation angepasst werden.

¹ Cyber-physische Systeme (CPS) verbinden und steuern als autonome technische Systeme Arbeitsmittel, Produkte, Räume, Prozesse und Menschen beinahe in Echtzeit. Die komplette oder teilweise Steuerung übernimmt intelligente Software auf Grundlage von Modellen der künstlichen Intelligenz. Genutzt werden dazu unter anderem auch Sensoren/Aktoren, Verwaltungsschalen, Plattformen/Clouds.

² 4.0-Technologie bezeichnet hier Hardware und technologische Produkte (wie Assistenzmittel/Smartphones, Sensoren/Aktoren in smarten Arbeitsmitteln, Fahrzeugen, Produkten, Räumen usw., smarte Dienstleistungen, Apps), die von Software 4.0 (inkl. KI) ganz oder teilweise gesteuert werden.

³ Intelligente Software steuert cyber-physische Systeme (CPS) und andere autonome technische Systeme (wie Messenger-Programme). Intelligente Software nutzt Modelle künstlicher Intelligenz zusammen mit anderen Basistechnologien wie zum Beispiel Algorithmen, semantischen Technologien, Data-Mining. Intelligente Software ist autonom und selbstlernend.

⁴ vgl. Selke 2016a, S. 1; Lucht et al. 2015, S. 20

⁵ Schröter 2016

⁶ Duttweiler & Passoth 2016, S. 10

nes Smartphones generiert vielfältigste Nutzerdaten. Entscheidend ist der Umgang mit diesen Daten. Während sie in vielen Unternehmen brachliegen oder ein Bewusstsein für die Existenz der Daten weitgehend fehlt, sind sie für andere Unternehmen wertvolle Voraussetzung für die Umsetzung von 4.0-Prozessen.⁷

In der Arbeitswelt werden immer mehr Arbeitsplätze und Tätigkeiten mit Sensoren ausgestattet. Smartphones oder Tablets gehören für viele Führungskräfte und Beschäftigte bereits zur Standardausstattung. Zusätzlich finden zahlreiche technische Assistenzsysteme *› Siehe Umsetzungshilfe 3.2.1 Technische Assistenzsysteme – allgemein*, wie beispielsweise Datenbrillen, Eingang in die Arbeitswelt. Während sie durch nützliche Informationen und Hilfestellungen Belastungen reduzieren und Arbeitsschritte erleichtern, produzieren sie gleichzeitig umfangreiche Datenprofile über die Nutzer (beispielsweise Standort, Aktivitäten, Dauer, Stress, Fehlerquote). Darüber hinaus werden zunehmend Arbeitskleidung, Arbeitsmittel sowie Werkzeuge (beispielsweise Bohrmaschinen) und die Arbeitsumgebung mit Sensoren ausgestattet, die „im Hintergrund“ weitere Daten erfassen und die Situationsbewertung vervollständigen könnten.⁸

Beim Worklogging können Daten auf verschiedenen Ebenen von intelligenter Software (inkl. KI) gemessen und verarbeitet werden:⁹

- Die Messung von Reaktionen des Menschen auf die Arbeitsaufgabe (beispielsweise Herzfrequenz, Herzfrequenzvariabilität, Hautleitwert, Atmung).
- Die Messung von Formen der Arbeitsmethodik (beispielsweise Blickfeld, Hand-, Arm-, Bein- und Rumpfhaltung, Schritte, Eye-Tracking) und Arbeitsorganisation (beispielsweise Arbeitszeit, Bewegung im Raum, Einhaltung von Pausen, Informationsverarbeitung, Lernerfolge).
- Die Messung des Arbeitssystems und der Anforderungen durch die eingesetzten Arbeitsmittel (Genauigkeit, Abmessungen, Weglängen, Fixationspunkte).

■ Die Messung der Arbeitsumgebungsfaktoren (beispielsweise Beleuchtung, Schall, Klima, Abhängigkeit von Dritten, Tätigkeitsstruktur, Kommunikation).

Durch das Tracking und Worklogging lassen sich Arbeitsorganisation, -zeit, -anforderung und -belastung oder Aktivitäten idealerweise individualisieren und optimieren (beispielsweise im Rahmen der Arbeitsplatzgestaltung). *› Siehe Umsetzungshilfen 2.1.2 Integration von intelligenter Software (inkl. KI) in die Organisation; 2.4.3 Mobiles Arbeiten mit CPS; 2.6.1 Digitale Planung des Personaleinsatzes*. Über 4.0-Technologien des Trackings können virtuelle Mitarbeiterprofile erstellt werden, die zur Orts- und Zeiterfassung, zur Leistungsvermessung, zum Leistungsvergleich und zum Gesundheitsmonitoring verwendet werden können. Diese Profile und Verhaltensmuster können auch für die Überwachung, Verhaltens- und Leistungskontrolle genutzt werden. Tracking und Worklogging-Verfahren müssen mit den Führungskräften und Beschäftigten abgestimmt sein und es muss vereinbart sein, wie mit den personenbezogenen Daten umgegangen wird. *› Siehe Umsetzungshilfe 2.3.2 Datenschutz in 4.0-Prozessen*. Geschieht dies nicht, ist dies ein Verstoß gegen geltendes Recht und es kann zu Akzeptanzproblemen, gesundheitsgefährdendem Leistungsdruck und zur Erhöhung des Krankenstandes führen.¹⁰

Möglichkeiten und Grenzen getrackter Belastungsbetrachtungen

Die exakten Analysen können idealtypisch nicht nur Grundlage für effizientere und produktivere Abläufe sein, sondern eröffnen auch einer ganzheitlichen Prävention neue Möglichkeiten. Arbeitsschritte, Bewegungsabläufe und Prozessgestaltung können beinahe in Echtzeit analysiert, bewertet und gesteuert werden. *› Siehe Umsetzungshilfe 2.4.1 Prozessplanung mit CPS*. Belastungen können im Idealfall in ihrer gegenseitigen Bedingtheit betrachtet werden. Es ist theoretisch möglich, arbeits- und lebensbezogene Faktoren dabei einzubinden

und zu berücksichtigen. So könnten aus verschiedenen Belastungsfaktoren ganzheitliche individuelle Belastungs- und Beanspruchungsprofile erzeugt werden.

Die Wechselwirkungen der beeinflussenden Belastungsfaktoren aus Arbeits- und anderen Lebensbereichen können bei einer Arbeitsanalyse von großer Relevanz sein. Erstmals könnte auf Belastungsdaten aus Arbeits- und anderen Lebensbereichen zurückgegriffen werden. Daher ermöglicht der Einsatz von technischen Messinstrumenten, wie integrierten Sensoren in Wearables, Assistenzsystemen und Arbeitsmitteln sowie Datenmustern des alltäglichen Self-Trackings, idealerweise eine umfassende Analyse der Belastungssituation. Daraus kann abgeleitet werden, welche belastenden oder gesundheitsfördernden Faktoren die Führungskraft und den Beschäftigten zu welchem Zeitpunkt und in welchem Maße beeinflussen. Die Daten können auch darstellen, dass die individuelle Belastung und Beanspruchung sehr unterschiedlich ist, zum Beispiel in Abhängigkeit des Persönlichkeitstyps und der Gesamtbelastungssituation aus Arbeits- und anderen Lebensbereichen. Während beispielsweise die Beleuchtungsstärke Person A beansprucht, ist sie für Person B genau richtig. Dasselbe gilt für das Raumklima oder für die Art, wie die Bewältigung von Arbeitsaufgaben von einzelnen Personen eingeschätzt wird. Mittels der intelligenten Software mit ihrer KI lassen sich idealerweise jeweils individualisiert die optimalen Arbeitsbedingungen für die verschiedenen Führungskräfte und Beschäftigten automatisch zeitnah einrichten und steuern.

Diese neuen Möglichkeiten des Trackings und Workloggings werden aber nur dann zuverlässige Daten liefern, wenn die Qualität der Daten eine verlässliche Aussage zulässt und wenn sie für die Fragestellung belastbare Daten liefert. *› Siehe Umsetzungshilfe 2.3.3 Datenqualität in 4.0-Prozessen*. Beim momentan praktizierten und weitverbreiteten Self-Tracking wird deutlich, dass hier in der Regel vollkommen ungeeignete quantitative Daten für die Beantwortung qualitativer Frage-

⁷ Unter 4.0-Prozessen werden hier alle Arbeitsprozesse verstanden, in denen cyber-physische Systeme (CPS) oder andere autonome technische Systeme (wie Plattformen, Messenger-Programme) beteiligt sind. 4.0-Prozesse sind in den Arbeitsprozessen bisher selten vollständig, aber in Ansätzen in allen Betrieben umgesetzt.

⁸ vgl. Schröter 2016, S. 193ff.; Petrlc 2016

⁹ Merkel 2017

¹⁰ Petrlc 2016

stellungen verwendet werden („Schutz durch Berechenbarkeit“).¹¹ Ein weiteres Problem beim Tracking von Belastungssituationen ist, dass in der Regel Meta-Annahmen von idealen Situationen (Algorithmen über Belastungsmuster) zugrunde liegen, die die komplexen tatsächlichen Belastungen und vor allem ihre Wechselwirkungen nur sehr ober-

flächlich und unzureichend erfassen und darstellen. Zugrunde liegt oft ein defizitorientiertes und primär quantifiziertes Muster der Belastung.¹² Ein solches Muster löst die Daten oft aus spezifischen Kontexten heraus und erschwert die Verlässlichkeit der Dateninterpretation.¹³ Tracking und Worklogging können also neue Einblicke in Belastungssituationen

von Führungskräften und Beschäftigten ermöglichen. Es sollte jedoch sehr genau reflektiert werden, welche Aussagekraft die Daten tatsächlich besitzen und ob die erforderliche Datenqualität für die Fragestellung vorhanden ist. Beim Tracking und Worklogging gilt in jedem Fall, dass ein Betrieb nicht alles machen muss, was technisch möglich ist.

› Welche Chancen und Gefahren gibt es?

Chancen bei der Nutzung von Tracking und Worklogging sind unter anderem:

- Tracking und Worklogging bieten neue Möglichkeiten für eine ganzheitliche Arbeitsanalyse (beispielsweise Beurteilung der Belastungs-Beanspruchungssituation) und können dadurch zu verbesserten Arbeitsbedingungen führen.
- Individualisierte Arbeitsbedingungen und Anforderungen sowie ein präventiver Arbeitsschutz im laufenden Arbeitsprozess können geschaffen werden.
- Die Planung und Optimierung von Wertschöpfungsketten durch effektiveren Personaleinsatz können erleichtert werden.
- Arbeitsprozesse und Arbeitsaufgaben werden ständig optimiert und weiterentwickelt.
- Arbeitsprozesse und Tätigkeiten sind transparent und übersichtlich.
- Bewertungssysteme werden transparenter und zusätzliche Leistungsanrei-

ze werden geschaffen.

- Die Selbstoptimierung kann über detaillierte Leistungsdaten im Arbeitsbereich gefördert werden.
- Die Reklamationsbearbeitung, Qualitätssicherung und Fehlerkultur können verbessert werden.
- Die Gesundheitsförderung kann individualisiert und somit die Gesundheitskompetenz gestärkt werden.

Gefahren bei der Nutzung von Tracking und Worklogging sind unter anderem:

- Wenn nicht verlässliche Daten über Arbeitssituationen verwendet werden, kann dies zu Fehlentscheidungen und Belastungen führen.
- Die Sorge der Führungskräfte und Beschäftigten, überwacht und kontrolliert zu werden, kann zum Beispiel zu vermehrten Fehlern und Demotivation führen.
- Es besteht die Gefahr, falsche Rückschlüsse auf Leistung, Verhalten und

Motivation der Führungskräfte und Beschäftigten zu ziehen.

- Im Umgang mit der Flut der Daten können Unsicherheiten entstehen.
- Autonomie und Handlungsspielraum der Führungskräfte und Beschäftigten können reduziert werden.
- Es besteht die Gefahr von Datenmissbrauch personenbezogener Daten mit rechtlichen Konsequenzen, wenn der Datenschutz nicht eingehalten wird.
- Der nicht vereinbarte Umgang mit personenbezogenen Daten kann zu Unsicherheiten und der fehlenden Akzeptanz für Tracking-Systeme führen. Es besteht die Gefahr, von externen Plattformen abhängig zu sein und keinen Zugriff auf betrieblich erhobene Daten zu haben.
- Messverfahren/-techniken können unzuverlässig/ungenau sein oder Qualitätsmängel aufweisen, Kenntnisse in Bedienung, Auswertung und Ergebnisinterpretation können fehlen.

› Welche Maßnahmen sind zu empfehlen?

Beim Einsatz von Tracking und Worklogging mit ihrer intelligenten Software (inkl. KI) sind unter anderem folgende Maßnahmen hilfreich:

- Erarbeitung einer Strategie/eines Konzepts, welche Abläufe und Prozesse getrackt werden sollen und welches Ziel damit erreicht werden soll.
- Rahmenbedingungen festlegen: Welche Daten sollen erfasst werden, wie und wozu sind sie nutzbar, wo liegen sie, wer hat Zugriff darauf, wie werden sie verarbeitet (gegebenenfalls Berater/Experten/Datenschutzbeauftragte hinzuziehen). › *Siehe Umsetzungshilfe 2.3.2 Datenschutz in 4.0-Prozessen.*

- Recherchieren und festlegen, ob und welche Tools es für die Zielsetzung bereits gibt beziehungsweise ob und wie eigene Anwendungen programmiert werden müssen.
- Bei der Nutzung externer Tools ist zu überprüfen, wie verlässlich und sicher die Dienstleister sind, wie die Daten des Betriebes verwendet werden und ob die Datensicherheit und Datenschutz sichergestellt sind. › *Siehe Umsetzungshilfe 2.5.1 Anforderungen an eine Cloud.*
- Die Kompatibilität zwischen dem Anbieter der getrackten Daten und den Systemen im Betrieb ist sicherzustellen.

- Die Datenqualität ist sicherzustellen. › *Siehe Umsetzungshilfe 2.3.3 Datenqualität in 4.0-Prozessen.*
- Festlegen, welche Assistenzsysteme genutzt werden sollen (wie zum Beispiel Smartphones).
- Risikoanalyse, welche Probleme mit Tracking verbunden sein könnten. › *Siehe Umsetzungshilfe 2.2.1 Risikobetrachtung von 4.0-Prozessen.*
- Rechtlichen Rahmen berücksichtigen, beispielsweise Datenschutz, Betriebsverfassung, Arbeitsschutz, Persönlichkeitsrechte (Berater/Experten/Datenschutzbeauftragte hinzuziehen).
- Führungskräfte und Beschäftigte frühzeitig und umfassend informieren.

¹¹ Selke 2016b, S. 315

¹² Selke 2016b, S. 325

¹³ Meißner 2016, S. 225f.

Transparenz schaffen, welche Daten in ihrem Arbeitsprozess erfasst, verfolgt und gespeichert werden und wie diese wofür genutzt werden (Sinnhaftigkeit, Nutzen und Notwendigkeit der Maßnahmen deutlich machen, um Akzeptanz, Vertrauen und Mitwirkung der Führungskräfte und Beschäftigten zu fördern).

- Meinungen, Ideen und Vorschläge der Führungskräfte und Beschäftigten in die Gestaltung integrieren (Betriebsrat/ Personalrat frühzeitig einbeziehen).
- Vereinbarungen treffen, wie mit personenbezogenen Daten umgegangen wird. ▶ *Siehe Umsetzungshilfe 2.3.4 Betriebsvereinbarungen und Dienstvereinbarungen zu 4.0-Prozessen.*

- Pilotphasen und Möglichkeiten zur Modifikation des Systems einplanen.
- Den Einsatz der Tracking- und Workloggingtools regelmäßig mit Führungskräften und Beschäftigten besprechen und Verbesserungsmaßnahmen einleiten.

Quellen und weitere Informationsmöglichkeiten:

Duttweiler, S., & Passoth, J.-H. (2016). Self-tracking als Optimierungsprojekt? In S. Duttweiler, R. Gugutzer, J.-H. Passoth, & J. Strübing (Hrsg.), *Digital society. Leben nach Zahlen. Self-Tracking als Optimierungsprojekt?* (S. 9–42). Bielefeld: Transcript.

Lucht, M., Bredenkamp, R., Boeker, M., & Kramer, U. (2015). *Gesundheits- und Versorgungs-Apps: Hintergründe zu deren Entwicklung und Einsatz*. Freiburg.

Meißner, S. (2016). Selbstoptimierung durch Quantified Self? In S. Selke (Hrsg.), *Lifelogging – Digitale Selbstvermessung und Lebensprotokollierung zwischen disruptiver Technologie und kulturellem Wandel*

(S. 217–235). Wiesbaden: Springer VS.

Merkel, T. (2017). Optimierung von Arbeitsschutz und Mitarbeitermobilität. In Herbstkonferenz 2017, *Chemnitz Fokus Mensch Maschinen- und Fahrzeugbau 4.0*. Dortmund.

Petric, R. (2016). *Das vermessene Selbst: Von der Selbst-Überwachung zur Fremd-Bestimmung*. Datenschutz und Datensicherheit, 2, S. 94–97.

Schröter, W. (2016). Virtuelle Identitäten im „Worklogging“: Impulse zur sozialen Gestaltung der Arbeitswelt in der „Industrie 4.0“. In S. Selke (Hrsg.), *Lifelogging – Digitale Selbstvermessung und Lebensprotokollierung zwischen disruptiver Technolo-*

gie und kulturellem Wandel (S. 193–214). Wiesbaden: Springer VS.

Selke, S. (2016a). *Lifelogging – Digitale Selbstvermessung und Lebensprotokollierung zwischen disruptiver Technologie und kulturellem Wandel*. Wiesbaden: Springer VS.

Selke, S. (2016b). Ausweitung der Kampfzone – Rationale Diskriminierung durch Lifelogging und die neue Taxonomie des Sozialen. In Selke, S. (Hrsg.), *Lifelogging – Digitale Selbstvermessung und Lebensprotokollierung zwischen disruptiver Technologie und kulturellem Wandel* (S. 309–339). Wiesbaden: Springer VS.

Zu diesem Thema könnten Sie auch folgende weitere Umsetzungshilfen interessieren:

- 2.1.2 Integration von intelligenter Software (inkl. KI) in die Organisation
- 2.2.1 Risikobetrachtung von 4.0-Prozessen
- 2.3.1 Datensicherheit in 4.0-Prozessen
- 2.3.2 Datenschutz in 4.0-Prozessen
- 2.3.3 Datenqualität in 4.0-Prozessen
- 2.3.4 Betriebsvereinbarungen und Dienstvereinbarungen zu 4.0-Prozessen
- 2.4.1 Prozessplanung mit CPS
- 2.4.3 Mobiles Arbeiten mit CPS
- 2.5.1 Anforderungen an eine Cloud
- 2.6.1 Digitale Planung des Personaleinsatzes
- 3.2.1 Technische Assistenzsysteme – allgemein
- 3.2.2 Smartphones, -watch, -glasses
- 4.2.1 Gesundheits-Apps – Wirkung und Qualitätskriterien



**OFFENSIVE
MITTELSTAND**
GUT FÜR DEUTSCHLAND

Herausgeber: „Offensive Mittelstand – Gut für Deutschland“ – Stiftung „Mittelstand – Gesellschaft – Verantwortung“ Kurfürsten-Anlage 62, 69115 Heidelberg, E-Mail: info@offensive-mittelstand.de; Heidelberg 2019

© Stiftung „Mittelstand – Gesellschaft – Verantwortung“, 2019 Heidelberg. Gemeinsam erstellt von Verbundprojekt Prävention 4.0 durch BC GmbH Forschung, Institut für Betriebliche Gesundheitsförderung BGF GmbH, Forum Soziale Technikgestaltung, Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e.V. – ifaa, Institut für Mittelstandsforschung Bonn – IfM Bonn, itb – Institut für Technik der Betriebsführung im Deutschen Handwerksinstitut e.V., Sozialforschungsstelle Dortmund – sfs Technische Universität Dortmund, VDSI – Verband für Sicherheit, Gesundheit und Umweltschutz bei der Arbeit e.V. – gefördert vom BMBF – Projektträger Karlsruhe