

Leistungsbeschreibung

1. Thema:

„Digital Smart Regulations“ für den Arbeitsschutz - Entwicklung und Erprobung von Ansätzen für den Einsatz digitalisierter Vorschriften und Regeln im Arbeitsschutz

2. Ausgangspunkt des Vorhabens

Für die Erarbeitung, Bereitstellung und Anwendung Technischer Regeln im Bereich des Arbeitsschutzes sind digitale Lösungen sinnvoll. Das gilt sowohl für die Regelsetzung in den Arbeitsschutzausschüssen beim Bundesministerium für Arbeit und Soziales (siehe <https://www.bmas.de/DE/Arbeit/Arbeitsschutz/Arbeitsschutzausschuesse/arbeitschutzausschuesse.html>), als auch für die Bekanntmachung der Regeln durch das BMAS und deren Anwendung in den Betrieben sowie für Beratung und Vollzug.

Im Bereich der Normung liegt von der Initiative Digitale Standards von DIN und DKE (IDiS) das Konzept "Digital Smart Standards" vor (siehe <https://www.dke.de/idis>). Dieses wurde in einem vorangegangenen Forschungsprojekt F 2542 der BAuA exemplarisch angewendet (siehe <https://www.baua.de/DE/Forschung/Forschungsprojekte/f2542> und Projektwebseite <https://digiasr.blogs.ruhr-uni-bochum.de/>). Eine Methodik für die schrittweise Erarbeitung von maschinenlesbaren und maschinenausführbaren Prüfregeln wurde daraus abgeleitet (A. Aziz, D. Napps, M. König, S. Gabriel, A. Richter, S. Voß (2025): Ansätze für die Transformation von Technischen Regeln für Arbeitsstätten in digitale Regeln. <https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Fokus/F2542-2>).

3. Auftragsgegenstand und Ziele

Ausgehend von den vorliegenden Ansätzen und Erkenntnissen ist in einer Studie zu untersuchen, inwieweit Ansätze für „Digital Smart Standards“ auf weitere Bereiche des Vorschriften- und Regelwerks zum Arbeitsschutz übertragen werden können und die in den Arbeitsschutzausschüssen erarbeiteten Arbeitsschutzregeln zu „Digital Smart Regulations“, also in das Level 2 „Maschinenlesbares Dokument“ überführt sowie zukünftig für die Level 3 „Maschinenlesbare und ausführbare Inhalte“ und Level 4 „Maschinenlesbare und interpretierbare Inhalte“, weiterentwickelt werden können. Diese Studie ist Gegenstand der vom Auftragnehmer zu erbringenden Leistungen.

Ziel sind Handlungsempfehlungen für die weitere Digitalisierung von Arbeitsschutzvorschriften und -regeln in Deutschland. In maßgeblichen fachlichen Anwendungskontexten und Anwendungsfällen, die in Zusammenarbeit mit den Arbeitsschutzausschüssen beim BMAS auszuwählen sind, sind die Prozesse von der Erstellung über das Management und die Bereitstellung bis zur betrieblichen Anwendung von Regeln sowie die Umsetzungsmöglichkeiten zu betrachten. Anforderungen aus Arbeitsschutzvorschriften und -regeln sind in der Praxis insbesondere bei der Gefährdungsbeurteilung durch Arbeitgeber zu berücksichtigen. Im Projekt ist daher durch den Auftragnehmer zu untersuchen, wie die Inhalte der Arbeitsschutzregeln in exemplarischen digitalen Umsetzungen der Prozesse der Gefährdungsbeurteilung sowie in ggf.

vorhandenen Datenmodellen angewendet und mit weiteren Anforderungen koordiniert werden können.

Der Auftragnehmer führt die Ergebnisse systematisch zusammen, wertet sie aus und leitet darauf aufbauend konkrete Handlungsempfehlungen ab. Das Projekt trägt dazu bei, das jeweilige Regelwerk auf Nutzerseite zukünftig übersichtlicher und leichter digital anwendbar zu machen sowie die Prozesse der Erstellung, Weiterentwicklung, Verwaltung und Bereitstellung der Regeln effizienter zu gestalten.

4. Untersuchungsschritte und Kernfragen

Zunächst ist in Themenfeldern der Arbeitsschutzausschüsse beim BMAS der aktuelle Ist-Stand der Nutzungen von Inhalte von Arbeitsschutzregeln, Anwendungskontexten und der Entwicklungs- und Umsetzungsstand der Digitalisierung in den Anwendungskontexten zu analysieren. Kernfragen sind dabei insbesondere:

- Welche Anforderungen bestehen zur Erstellung von Arbeitsschutzregeln?
- Wie können die Anforderungen aus Gesetzen und Verordnungen auf Grundlage der zukünftig digitalisierten Inhalte der Arbeitsschutzregel erfüllt werden?
- Wie können diese Inhalte von Anwendern und Software erfasst werden?

Dazu sollen ausgewählte Anwendungskontexte und Anwendungsfälle sowie die Nutzung der Inhalte in Gefährdungsbeurteilungen analysiert werden.

Zur Auswahl geeigneter Anwendungsfälle hat der Auftragnehmer einen Kriterienkatalog zu entwickeln. Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf der digitalen Umsetzbarkeit der Anwendungsfälle. Kernfragen bei der Auswahl der Anwendungsfälle sind insbesondere:

- Wie können Anwender bei der Umsetzung von Regelungsinhalten durch digitale Lösungen unterstützt werden (z. B. Informationsbereitstellung, Prüfregeln, digitale Prüfwerkzeuge, Informationsflüsse, digitale Umsetzungen der Prozesse der Gefährdungsbeurteilung, Module für vorhandene digitale Lösungen)?
- Wie ist der aktuelle Entwicklungs- und Umsetzungsstand der Digitalisierung in den Anwendungskontexten?

Die Erkenntnisse fließen ein in eine Konzeption zur beabsichtigten Weiterentwicklung von Arbeitsschutzregeln zu „Digital Smart Regulations“. Kernfragen sind dabei:

- Welche zusätzlichen Informationen für die digitale Verarbeitung sollen zusätzlich zu Texten, Tabellen und Abbildungen in Arbeitsschutzregeln enthalten sein?
- Wie sollen die Fachinhalte (insbesondere qualitative Anforderungen, quantitative Anforderungen, Prozessbeschreibungen in Texten, Tabellen und Abbildungen) formuliert sein für eine leichtere Erfassung der gewollten Inhalte?
- Wie können die zusätzlichen Informationen für eine digitale Verarbeitung als digitale Informationen bereitgestellt werden?

Daneben ist vom Auftragnehmer zu untersuchen, wie die Prozesse der Erstellung, und Weiterentwicklung der Regeln und ihrer Verwaltung und Bereitstellung („Content Creation“, „Content Management“, „Content Delivery“) zu effizienten, digitalen, bruchfreien Prozessen weiterentwickelt werden können. Dabei sind auch die Wechselwirkungen zwischen der Digitalisierung von Arbeitsschutzregeln und dem Einsatz von KI-Anwendungen zu betrachten

sowie die Möglichkeiten für die Nutzung von KI-Anwendungen, z. B. für inhaltliche Analysen und Klassifizierungen, für automatisierte Transformationen verschiedener Repräsentationen, exemplarisch zu untersuchen.

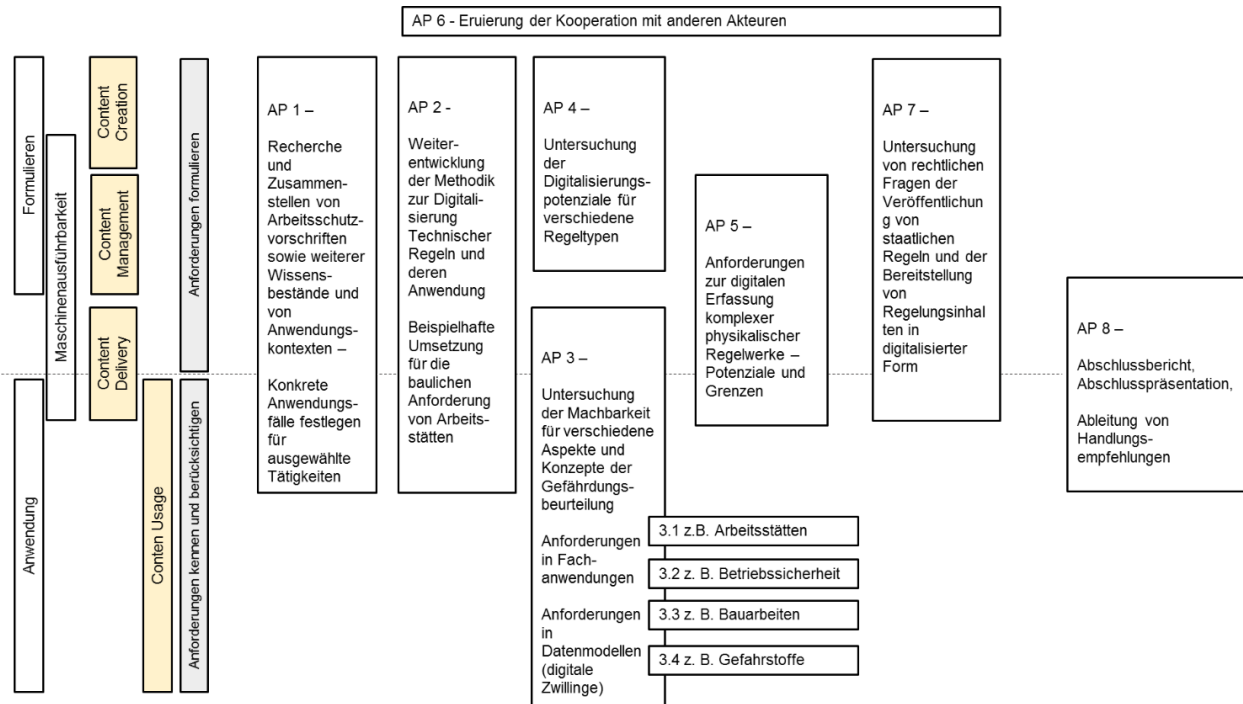
5. Leistungen des Auftragnehmers

Die vom Auftragnehmer zu erbringenden Leistungen zur Erfüllung der mit diesem Auftrag verfolgten Ziele sind insbesondere:

1. Kontextanalysen für ausgewählte Anwendungskontexte, inhaltliche Analysen und technische Analysen und darauf aufbauende Machbarkeitsbewertungen und Umsetzungsempfehlungen;
2. Anknüpfend an das Vorgängerprojekt F 2542 Weiterentwicklung der Methodik zur Digitalisierung Technischer Regeln und Machbarkeitsbewertungen; weitere praktische Umsetzungen am Beispiel der baulichen Anforderungen an Arbeitsstätten;
3. Untersuchung der Machbarkeit der Nutzung von „Digital Smart Regulations“ für verschiedene Aspekte und Konzepte der Gefährdungsbeurteilung; exemplarische digitale Umsetzungen der Prozesse der Gefährdungsbeurteilung;
4. Ableitung von Möglichkeiten und Grenzen und daraus resultierender Handlungsempfehlungen für weitere digitale Umsetzungen von Regelungsinhalten;
5. Ableitung von Empfehlungen für die Weiterentwicklung von Arbeitsschutzregeln zu „Digital Smart Regulations“;
6. Untersuchung der Einsatzmöglichkeiten von KI-Anwendungen
7. Zusammenstellung rechtlicher Fragen;
8. Kooperationen, Vernetzungen, Zielgruppenzugänge.

Im Rahmen einer kooperativen Bearbeitung zwischen BAuA und Auftragnehmer ist die BAuA insbesondere zuständig für die Koordinierung des Gesamtprojekts, für die Vermittlung von Arbeitsschutz-Fachexpert:innen in der BAuA und in den Arbeitsschutzausschüssen des BMAS insbesondere für arbeitsschutzfachliche Beiträge und Bewertungen.

Das Projekt ist in mehrere Arbeitspakete gegliedert:



6. Leistungsumfang und Arbeitsergebnisse

Die zu erbringende Leistung erstreckt sich auf folgende Arbeitsschritte:

1. Auftaktberatung (ca. 2 Wochen nach Auftragserteilung) bei der Auftraggeberin; regelmäßiger Austausch zum Projektstand (Zwischenberatungen, z. B. Webkonferenzen oder bei dem Auftragnehmer); mind. 5 Sachstandsberichte, 1 Sachstandsbericht als Grundlage für Abschlussbericht
2. Arbeitspaket AP1: Recherche und Zusammenstellen von Arbeitsschutzvorschriften (staatliches untergesetzliches Regelwerk) sowie weiterer Wissensbestände und von Anwendungskontexten – Konkrete Anwendungsfälle festlegen:
 - a) Exploration, Konsolidierung: Ermittlung relevanter Anwendungsfälle der Nutzung von Regelinhalten im Arbeitsschutzkontext, Anwendungskontexte und Handlungsbedarfe, Abschätzung zur Wirksamkeit von Aktivitäten der Digitalisierung; Entwicklung eines Kriterienkatalogs zur Bewertung und Auswahl von Anwendungsfällen für eine spätere Bearbeitung;
Beschreibung des aktuellen Entwicklungs- und Umsetzungsstands der Digitalisierung in den Anwendungskontexten; Konzeption zur Strukturierung der Akteure und Zielgruppen in den Anwendungsfällen; Einbeziehen des Standes von KI-Anwendungen in verschiedenen Anwendungskontexten
 - b) kriterienbasierte Auswahl von 10 Anwendungsfällen unterschiedlicher Komplexitätsgrade für die weitere Bearbeitung in AP2 unter Einbeziehen von Fachexperten, um Möglichkeiten und Grenzen aufzuzeigen
 - c) Visualisierung der ausgewählten Anwendungsfälle mit Business Process Model and Notation (BPMN); Vergleich von Anwenderprogrammen für BPMN für nachfolgende Umsetzungsempfehlungen.

3. Arbeitspaket AP2: Weiterentwicklung der Methodik zur Digitalisierung Technischer Regeln und deren Anwendung auf Basis der Ergebnisse von F2542, Bewertung der Entwicklungs- und Umsetzungsstände in den Anwendungskontexten, Bewertung der Verfügbarkeit von Modellen für die Anwendung, Ermittlung eines digitalen Systems/Abbildung:
 - a) Zusammenstellung und Vergleich von Datenformaten und Modellierungssprachen für Digital Smart Standards und „Digital Smart Regulations“; Zusammenstellung von Kontextfaktoren; Visualisierung Ablauf „Nachdigitalisierung“, Visualisierung Ablauf „Aktualisierung und Neufassung“; Zusammenstellung von Ansätzen und Tools für Automatisierungen; Bewertung der Einsatzmöglichkeiten von KI (insbesondere von Large Language Models), z. B. für qualitative Inhaltsanalysen und Klassifizierungen sowie für automatisierte Transformationen verschiedener Repräsentationen
 - b) Themen- und kontextbezogene Machbarkeitsuntersuchung für Umsetzungen von digitalen Anwendungen in den 10 in AP1 ausgewählten Anwendungsfällen, insbesondere mit qualitativen Inhaltsanalysen und Klärung der Anforderungen, Klärung der digitalen Prüfbarkeit und digitalen Umsetzbarkeit; Beschreibung, Konzeption möglicher digitaler Umsetzungen; Beschreibung der Umsetzung von Prüfwerkzeugen; Konkretisierung der Begriffsbedeutung für „maschinenlesbare“, „maschinenausführbare“ und „maschineninterpretierbare“ Inhalte im Kontext der Arbeitsschutzregeln. Ableitung von Empfehlungen für Weiterentwicklung der Technischen Regeln zu „Digital Smart Regulations“ mit allgemeinen Informationen und kontextspezifischen Informationen für die Überführung in Level 2 „Maschinenlesbares Dokument“ und Fortführung in Level 3 „Maschinenlesbare und ausführbare Inhalte“ und Level 4 „Maschinenlesbare und interpretierbare Inhalte“; exemplarische Überführung von Regeltexten im Kontext der in AP1 ausgewählten Regeln in Level 2
 - c) konzeptionelle Verknüpfung der Ergebnisse qualitativer Inhaltsanalysen mit Schlussfolgerungen für die Digitalisierung Technischer Regeln; Ableitung von verallgemeinerten Empfehlungen und Roadmaps zur schrittweisen Digitalisierung Technischer Regeln in verschiedenen Anwendungskontexten, Vorschläge für Kriterien für Priorisierungen
 - d) Weitere praktische Umsetzungen am Beispiel der baulichen Anforderungen an Arbeitsstätten. Zusammenstellung einer Übersicht der baulichen Anforderungen im Arbeitsstättenrecht mit einem Expertenkreis aus dem Ausschuss für Arbeitsstätten und Auswahl von 10 baulichen Anforderungen für Umsetzung mit digitalen Prüfregeln.
 - e) Untersuchung von Möglichkeiten zum Einsatz von KI (insbesondere Aufzeigen der Möglichkeiten bei der Verwendung geschlossener Datensätze in Large Language Models und zur Unterstützung der qualitativen Inhaltsanalyse).
 - f) Klären technischer Fragen zur Konvertierung von Inhalten für verschiedene kontextbezogene XML-Formate (z. B. für Erstellung und Bekanntmachung sowie Anwendung);
4. Arbeitspaket AP3: Untersuchung der Machbarkeit der Nutzung von „Digital Smart Regulations“ für verschiedene Aspekte und Konzepte der Gefährdungsbeurteilung (z. B. Arbeitsstätten, Betriebssicherheit, Bauarbeiten, Gefahrstoffe) basierend auf den ausgewählten Anwendungsfällen:
 - a) Konzepterstellung und exemplarische digitale Umsetzungen der Prozesse der Gefährdungsbeurteilung (z. B. mit BPMN)
 - b) Beschreibung der Einbindung von „Digital Smart Regulations“ in die unter 4a) erarbeiteten Prozessstrukturen und Ableitung von Anforderungen an „Digital Smart Regulations“, z. B. Modularisierung der Inhalte von Vorschriften und Regeln, eindeutige Identifizierbarkeit, Referenzierbarkeit, Nachverfolgung von Änderungen von Vorgaben, Begriffsbestimmungen

und Glossaren

5. Arbeitspaket AP4: Untersuchung der Digitalisierungspotenziale für verschiedene Regeltypen unter Berücksichtigung von verordnungsspezifischen Fachinhalten sowie von nicht-verordnungsspezifischen Inhalten wie allgemeinen Anforderungen, Messverfahren, Arbeitsbereiche, Tätigkeiten, Einstufungen, Prozessanforderungen:
 - a) Zusammenstellung und Bewertung der Beiträge von „Digital Smart Regulations“ zur Kohärenz und Konsistenz der Arbeitsschutzregeln
 - b) Zusammenstellung maßgeblicher Kriterien (z. B. formale, inhaltliche, semantische) und Ausprägungen von Kohärenz und Konsistenz
 - c) Ableitung von Empfehlungen für die Erstellung digitaler Regeln (Zielgruppe: Ausschussmitglieder, an der Regelerstellung beteiligte Fachexpert:innen, Geschäftsstellen der Ausschüsse bei der BAuA)
 - d) Konzeption von koordinierten Glossaren
 - e) Ableitung von Empfehlungen für Abstimmungen mit dem autonomen Recht der Gesetzlichen Unfallversicherung
 - f) Untersuchung der Einsatzmöglichkeiten von KI (insbesondere Aufzeigen der Möglichkeiten bei der Verwendung geschlossener Datensätze in Large Language Models) für die Überprüfung von Konsistenz und Kohärenz der Regelungsinhalte mit weiteren bestehenden Regeln sowie zur Herstellung von Widerspruchsfreiheit durch angemessene Aktualisierungsverfahren.
6. Arbeitspaket AP5: Anforderungen zur digitalen Erfassung von Arbeitsstättenregeln im Kontext physikalischer Faktoren – Potenziale und Grenzen:
 - a) Themenbezogene/kontextbezogene Machbarkeitsuntersuchung für Umsetzungen von digitalen Anwendungen in 4 ausgewählten Anwendungsfällen zu Anforderungen an Beleuchtung und zum Schutz vor Lärm in Arbeitsstätten, insbesondere mit Analyse der Anforderungen, Klärung digitale Prüfbarkeit, digitale Umsetzbarkeit; Einbeziehen des Standes von KI-Anwendungen in verschiedenen Anwendungskontexten
 - b) Konzeption möglicher digitaler Umsetzungen; Beschreibung der Umsetzung von Prüfwerkzeugen; Untersuchungen zum Zusammenwirken mit spezialisierten Fachanwendungen (z. B. Lichtplanungssoftware, Bauakustik, Raumakustik) und einer Einbindung in Datenmodelle
 - c) Empfehlungen für Weiterentwicklung der Technischen Regeln zu „Digital Smart Regulations“ mit allgemeinen Informationen und kontextspezifischen Informationen für die Überführung in Level 2 „Maschinenlesbares Dokument“ und Fortführung in Level 3 „Maschinenlesbare und ausführbare Inhalte“ und Level 4 „Maschinenlesbare und interpretierbare Inhalte“; Überführung der ASR A3.4 „Beleuchtung und Sichtverbindung“ und ASR A3.7 „Lärm“ in Level 2
 - d) Ggf. Ergänzungen der Empfehlungen und Roadmaps zur schrittweisen Digitalisierung Technischer Regeln in verschiedenen Anwendungskontexten, Vorschläge für Kriterien für Priorisierungen
7. Arbeitspaket AP6: Eruierung der Kooperation mit nationalen Akteuren, Möglichkeiten der Kooperation insbesondere mit DIN, DGUV, KAN u. a.:
 - a) Untersuchung und Zusammenstellung des Arbeitsstands in benachbarten Bereichen
 - b) Untersuchung und Bewertung bereits vorhandene Softwarelösungen; ggf. Vorschläge für Anpassungen und Erweiterungen; Beachtung von Anforderungen an Transparenz und Datensicherheit
 - c) Untersuchung der Kooperationsmöglichkeiten und Barrieren
 - d) Untersuchung von Fragen der Auswirkung von Digitalisierung auf die Rolle von Normung

und staatlicher Regelsetzung, z. B. im Rahmen von Expertenbefragungen und Workshops
e) Ableitung von Empfehlungen für die Vernetzung und Zusammenarbeit

8. Arbeitspaket AP7: Untersuchung von rechtlichen Fragen der Veröffentlichung von staatlichen Regeln und der Bereitstellung von Regelungsinhalten in digitalisierter Form:
 - a) Zusammenstellung offener Fragen; Hinweis: rechtliche Bewertungen sind nicht Gegenstand dieses Auftrags und werden bei Bedarf separat durch die BAuA vergeben
9. Arbeitspaket AP8: Abschlussbericht, Abschlusspräsentation, Ableitung von Handlungsempfehlungen:
 - a) Extraktion von methodischen Ansätzen; Ableitung von Empfehlungen für weitere Umsetzungen und Ergebnistransfer. Zusammenstellen von Ansätzen, Verknüpfung von Ansätzen zu Umsetzungsszenarien, Bewertung der Einsatzmöglichkeiten von KI, Bewertung der Umsetzungsszenarien und Formulieren von Handlungsempfehlungen
 - b) Vorstellung und Diskussion von Ergebnissen in einer Abschlusspräsentation (z. B. Workshop) bei der Auftragnehmerin
 - c) Vorbereitung von fachspezifischen Publikationen und gemeinsamen Publikationen mit der BAuA
 - d) Empfehlung für die Kommunikation für verschiedene Fachkontexte
 - e) Erstellung des Endberichts gemäß den „[Leitlinien zur Gestaltung wissenschaftlicher Veröffentlichungen der BAuA](#)“. Insbesondere Zusammenstellung und Bewertung von methodischen Ansätzen, Umsetzungsszenarien, Handlungsempfehlungen sowie Dokumentation maßgeblicher Arbeitsschritte und Ergebnisse zu den Leistungen zu den Arbeitspaketen 1 bis 8
 - f) Bereitstellung von Arbeitsergebnissen für die weitere wissenschaftliche und fachliche Diskussion.

Voraussichtlicher Beginn der Arbeiten:
Voraussichtliche Laufzeit:

01.01.2027
bis 31.12.2029