



Hochschule Neubrandenburg

University of Applied Sciences

Fachbereich Agrarwirtschaft und Lebensmittelwissenschaften

Digitale Gefährdungsbeurteilungen im Kontext betrieblicher Verantwortung

Die „Last Minute Risk Analysis“ als Schutzinstrument für Mitarbeiter und
Unternehmer und Impulsgeber für die Entwicklung der Sicherheitskultur
und Organisationswandel – eine Fallstudie

Bachelor-Thesis

Studiengang Angewandte Betriebswirtschaftslehre

Modul: Modulbezeichnung

vorgelegt von

Grohs, Torsten

urn:nbn:de:gbv:519-thesis-2025-0536-4

Datum der Abgabe: 25.11.2025

Betreuer(in): Prof. Dr. Steffi Kraehmer
Prof. Dr. Clemens Fuchs

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	VI
Abkürzungsverzeichnis	VII
1 Einleitung	8
1.1 Ausgangslage und Relevanz des Themas	8
1.2 Problemstellung	9
1.3 Zielsetzung der Arbeit	10
1.4 Forschungsfrage und Hypothesen	10
1.5 Vorgehensweise und Aufbau der Arbeit	11
1.6 Zusammenfassung Kapitel 1	12
2 Rechtliche Rahmenbedingungen für den Arbeitsschutz.....	13
2.1 Rechtliche Grundlagen des Arbeitsschutzes	13
2.2 Gesetzliche Pflichten des Unternehmers	14
2.3 Sicherheitsorganisation und Verantwortlichkeiten im Betrieb.....	15
2.4 Haftungsfolgen bei Pflichtverletzungen	17
2.5 Zusammenfassung Kapitel 2	18
3 Unternehmerische Verantwortung und Umsetzung in der Praxis	19
3.1 Die Unfallpyramide als Modell präventiver Arbeitssicherheit	19
3.2 Bedeutung für die betriebliche Praxis	21
3.3 Typische Umsetzungsschwächen und Defizite	22
3.4 Bewertung der Schwächen im Verhältnis zu gesetzlichen Anforderungen	23
3.5 Zusammenfassung Kapitel 3	24
4 Kapitel 4 – Fallstudie: Digitale Umsetzung des Arbeitsschutzes bei der ESG GmbH	25
4.1 Unternehmensdarstellung und spezifische Risikosituation	25

4.2	Ausgangssituation und Entscheidungsprozess zur Digitalisierung	26
4.3	Technische und funktionale Systembeschreibung von safeOS	28
4.4	Prozesslogik und Umsetzung im Betrieb	29
4.4.1	Prozesslogik: Arbeitsstopp → Handlungsbedarf → Freigabe.....	33
4.4.2	Objektbezogene LMRA und Betriebssicherheit.....	34
4.4.3	Unterweisungs- und Freigabemechanismus	35
4.4.4	Mehrsprachigkeit und individuelle Sicherheitslevel	35
4.4.5	Betreuung und Verantwortung	36
4.5	Nutzen und Grenzen digitaler Systeme	36
4.6	Integration in Management und Sicherheitskultur	37
4.7	Zusammenfassung Kapitel 4	37
5	Bewertung der Umsetzung und Wirksamkeit	39
5.1	Ziel und Bewertungsrahmen.....	39
5.2	Datengrundlage und beobachtete Entwicklungen	39
5.3	Umsetzung der Anforderungen aus dem Arbeitsschutzgesetz	43
5.3.1	Gesetzliche Pflichten	43
5.3.2	Defizite der analogen Praxis.....	43
5.3.3	Schließung der Lücken durch die digitale LMRA.....	44
5.3.4	Wirksamkeit.....	44
5.4	Umsetzung der Anforderungen aus der Betriebssicherheitsverordnung	44
5.4.1	Gesetzliche Pflichten	44
5.4.2	Defizite der analogen Praxis	44
5.4.3	Schließung der Lücken durch safeOS.....	45
5.4.4	Wirksamkeit.....	45
5.5	Umsetzung der Anforderungen aus den DGUV-Vorschriften und Regeln.....	45
5.5.1	Pflichten nach DGUV Vorschrift 1	45

5.5.2	Defizite der analogen Praxis	45
5.5.3	Schließung der Lücken durch safeOS	46
5.5.4	Wirksamkeit	46
5.6	Kulturelle und organisatorische Wirkung	46
5.7	Rechtliche und ökonomische Wirkung	47
5.8	Praktische Wirkung	47
5.9	Präventive Wirkung	47
5.10	Zusammenfassung Kapitel 5	48
6	Kapitel 6 – Schlussfolgerungen und Ausblick.....	49
6.1	Ausführliche Auseinandersetzung mit der Forschungsfrage.....	49
6.2	Bewertung der Forschungsfrage.....	50
6.2.1	Rechtlich Dimension	50
6.2.2	Organisatorische Dimension.....	51
6.2.3	Kulturelle Dimension.....	53
6.3	Überprüfung der Hypothesen	55
6.4	Gesamtbewertung der Hypothesen.....	56
6.5	Einordnung der Ergebnisse im Kontext betrieblicher Verantwortung	57
6.5.1	Technische Verantwortung.....	57
6.5.2	Organisatorische Verantwortung.....	57
6.5.3	Personelle Verantwortung	57
6.6	Bedeutung der Ergebnisse für Unternehmenskultur und Organisationsentwicklung	58
6.6.1	Kultureller Wandel durch Transparenz und Beteiligung.....	58
6.6.2	Organisationales Lernen	58
6.6.3	Nachhaltige Organisationsentwicklung	58
6.7	Wirtschaftliche und gesellschaftliche Relevanz	59

6.7.1	Ökonomische Bedeutung der Digitalisierung im Arbeitsschutz	59
6.7.2	Gesellschaftliche Bedeutung und Verantwortung	59
6.8	Dimensionierung und Übertragbarkeit digitaler Gefährdungsbeurteilungen	60
6.8.1	Skalierbarkeit – von KMU bis Großunternehmen.....	60
6.8.2	Internationale Anwendbarkeit	61
6.9	Mitarbeiterbeteiligung, Mitbestimmung und Datenschutz.....	61
6.9.1	Mitarbeiterbeteiligung und Mitbestimmung.....	61
6.9.2	Datenschutz.....	62
6.9.3	Verknüpfung von Datenschutz und Prävention	64
6.9.4	Fazit zu Mitarbeiterbeteiligung und Datenschutz.....	64
6.10	Ausblick und zukünftige Perspektiven	66
6.10.1	Digitalisierung als kontinuierlicher Lernprozess.....	66
6.10.2	Integration in Managementsysteme.....	66
6.10.3	Zukunftsaufgaben und Forschungsbedarf.....	67
6.11	Zusammenfassung Kapitel 6	67
7	Diskussion und Fazit	68
7.1	Diskussion der Ergebnisse.....	68
7.1.1	Bezug zu gesetzlichen Anforderungen	68
7.1.2	Kritische Reflexion	69
7.2	Beantwortung der Forschungsfrage.....	71
7.3	Reflexion der Hypothesen	71
7.4	Wissenschaftliche und praktische Implikationen	72
7.5	Abschließende Zusammenfassung	72
8	Literaturverzeichnis	73
9	Eidesstattliche Erklärung	75

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau der Arbeitsschutzgesetzgebung (eigene Darstellung)	14
Abbildung 2: Delegationskette AS im Unternehmen (eigene Darstellung)	16
Abbildung 3: Unfallpyramide nach Heinrich 1941 (eigene Darstellung)	19
Abbildung 4: Erweiterte Unfallpyramide (eigene Darstellung)	20
Abbildung 5: safeOS - Logo.....	30
Abbildung 6: safeOS - Arbeitsbereiche verwalten	30
Abbildung 7: safeOS - Fragenkatalog	31
Abbildung 8: safeOS – Frage-Antwort-Systematik.....	31
Abbildung 9: safeOS – Beispiel LMRA mit Arbeitsstopp	32
Abbildung 10: safeOS – Dashboard	32
Abbildung 11: safeOS – Handlungsbedarf.....	34
Abbildung 12: safeOS – Betreuernotizen	34
Abbildung 13: safeOS – Spracheinstellungen	35
Abbildung 14: Schutzschirmmechanismus durch LMRA (eigene Darstellung)	65

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Typische Umsetzungsprobleme im AS (eigene Darstellung)	9
Tabelle 2: Staatliche und autonome AS-Vorgaben (eigene Darstellung).....	14
Tabelle 3: Unternehmerpflichten ArbSchG (eigene Darstellung).....	17
Tabelle 4: Folgen bei AS-Verstößen (eigene Darstellung)	18
Tabelle 5: Typische Umsetzungsdefizite AS (eigene Darstellung).....	23
Tabelle 6: Projektziele der digitalen LMRA safeOS (eigene Darstellung).....	27
Tabelle 7: Funktionsübersicht der Software safeOS (eigene Darstellung).....	28
Tabelle 8: Unfallstatistik 2020-2024 ESG GmbH (eigene Darstellung).....	40
Tabelle 9: Arbeitsstoppstatistik 2022-2024 ESG GmbH (eigene Darstellung).....	40
Tabelle 10: Klassifizierung aufrechterhaltener Arbeitsstopps (eigene Darstellung).....	42
Tabelle 11: Dimensionen der operativen LMRA (eigene Darstellung)	54
Tabelle 12: Schutzschirmprinzip – Sicherheit durch LMRA (eigene Darstellung)	64
Tabelle 13: Restrisiken vor und nach Einführung LMRA (eigene Darstellung).....	70
Tabelle 14: Hypothesenerfüllung	71

Abkürzungsverzeichnis

ArbSchG – Arbeitsschutzgesetz

AS – Arbeitssicherheit

ASA – Arbeitssicherheitsausschuss

ASiG - Arbeitssicherheitsgesetz

BetrSichV – Betriebssicherheitsverordnung

BDSG – Bundesdatenschutzgesetz

BGB – Bürgerliches Gesetzbuch

DIN – Deutsche Institut für Normung

DGUV – Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung

DSVGO – Datenschutz - Grundverordnung

EU – Europäische Union

GE – General Electric

GBU - Gefährdungsbeurteilung

GmbH – Gesellschaft mit beschränkter Haftung

ISO – International Standard Organisation

KMU – Kleine und mittelständische Unternehmen

LMRA – Last Minute Risk Analysis

safeOS - Arbeitssicherheitssoftware

SGB – Sozialgesetzbuch

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage und Relevanz des Themas

Der Arbeitsschutz in Deutschland basiert auf einem umfassenden gesetzlichen Regelwerk, dessen Kern das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) bildet. Dieses verpflichtet Arbeitgeber dazu, Arbeitsbedingungen so zu gestalten, dass Gefährdungen für die Gesundheit der Beschäftigten möglichst gering sind. Zentrale Elemente sind die Gefährdungsbeurteilung nach § 5 ArbSchG sowie die Dokumentation der getroffenen Maßnahmen (§ 6 ArbSchG). Ergänzend beschreibt das Sozialgesetzbuch VII (SGB VII) den Präventionsauftrag der gesetzlichen Unfallversicherung mit dem Schwerpunkt der Verantwortung des Unternehmers für Sicherheit und Gesundheit im Betrieb (SGB VII, § 1 Abs. 1).

Trotz dieser klaren gesetzlichen Rahmenbedingungen zeigt sich in der Praxis, dass insbesondere Unternehmen, welche auf Grund ihrer Tätigkeit flexiblen Rahmenbedingungen für die Gewährleistung des Arbeitsschutzes Schwierigkeiten haben, die Anforderungen systematisch umzusetzen. Häufig fehlen klare Zuständigkeiten, ausreichende Ressourcen oder wirksame Kommunikationsstrukturen. Dadurch entstehen Lücken in der Gefahrenermittlung, der Unterweisung und der Dokumentation.¹

Gleichzeitig eröffnet die Digitalisierung neue Wege, Arbeitsschutzprozesse effizienter, nachvollziehbarer und transparenter zu gestalten. Digitale Systeme ermöglichen eine unmittelbare Dokumentation, strukturierte Abläufe und automatisierte Prüfmechanismen. Besonders im Fokus steht dabei die Last Minute Risk Analysis (LMRA), die aktuelle Risiken direkt vor Arbeitsbeginn sichtbar macht und so einen Schwachpunkt traditioneller Arbeitsschutzsysteme schließt.² Für Unternehmen entsteht dadurch die Möglichkeit, die gesetzlich vorgeschriebenen Maßnahmen praxisnah umzusetzen, eine anerkannte Fehlerkultur zu implementieren und die Sicherheitskultur strukturell zu

¹ vgl. BUNDESANSTALT FÜR ARBEITSSCHUTZ UND ARBEITSMEDIZIN, Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit – Berichtsjahr 2023 (2024). <https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Berichte/Suga-2023>. (23.11.2025) S. 15

² vgl. Christian K. BOSSE / Klaus J. ZINK, Arbeit 4.0 im Mittelstand. Chancen und Herausforderungen des digitalen Wandels für KMU (2019) S. 7

stärken.³ Die Relevanz des Themas liegt somit in der Frage, wie digitale Instrumente wie die Last Minute Risk Analysis (LMRA) dazu beitragen können, rechtliche Pflichten nachweisbar umzusetzen und Arbeitsunfälle zu verhindern.

1.2 Problemstellung

Trotz eines klaren gesetzlichen Rahmens bestehen erhebliche Umsetzungsdefizite im betrieblichen Arbeitsschutz. Laut der Esener-3-Befragung (2018) der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, bei der die Unternehmen gebeten wurden anzugeben welche Gesundheitsschutz- und Sicherheitsdienstleistungen sie im Unternehmen nutzen, zeigt sich das 23 % der befragten Unternehmen keine sicherheitstechnischen Dienstleistungen in Anspruch nimmt. Sei es der Betriebsarzt, die Sicherheitsfachkraft, oder psychologische Dienstleistungen.⁴

Es besteht die Möglichkeit die Pflichten, die sich aus den Festlegungen des Arbeitsschutzgesetzes ergeben zu delegieren (§ 13 ArbSchG), dennoch bleibt die Gesamtverantwortung stets bei ihm. Bei unklaren Zuständigkeiten, fehlender Aufsicht oder unvollständiger Dokumentation erhöht sich das Haftungsrisiko erheblich.

Tabelle 1: Typische Umsetzungsprobleme im AS (eigene Darstellung)

Bereich	Typisches Defizit	Mögliche Folge
Gefährdungsbeurteilung	unvollständig oder nicht aktuell	unerkanntes Risiko
Unterweisung	nicht dokumentiert	Haftungsrisiko
Maßnahmenumsetzung	keine Wirksamkeitskontrolle	unzureichende Sicherheit
Kommunikation	fehlende Rückmeldung	geringe Sicherheitskultur

³ vgl. Bert POETEN / Wolfram FEBUS / Matthis ALEFF, Angewandte Sicherheitskultur in Hochzuverlässigkeitsorganisationen. Wie Unternehmen Standarts für sicheres Verhalten erfolgreich implementieren (2025) S. 14 f.

⁴ vgl. BUNDESANSTALT FÜR ARBEITSSCHUTZ UND ARBEITSMEDIZIN, Klein- und Kleinbetriebe – unterstützt, geschult, digitalisiert? Ergebnisse einer Betriebsbefragung zur Nutzung betriebsärztlicher und sicherheitstechnischer Betreuungsleistungen (2023). <https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Bericht-kompakt/Klein-und-Kleinbetriebe>. (23.11.2025)

1.3 Zielsetzung der Arbeit

Ziel dieser Arbeit ist es, die gesetzlichen Anforderungen aus ArbSchG, BetrSichV und den DGUV-Regelwerken systematisch zu analysieren und sie der betrieblichen Realität gegenüberzustellen. Darauf aufbauend wird untersucht, welchen Beitrag die digitale Last Minute Risk Analysis – am Beispiel der Software safeOS – zur Erfüllung dieser Pflichten leisten kann. Darüber hinaus sollen auch digitalisierungsspezifische Herausforderungen wie Datenschutz, technische Abhängigkeiten oder neue Verantwortlichkeitsstrukturen bewertet werden.⁵

1.4 Forschungsfrage und Hypothesen

Forschungsleitende Frage:

In welchem Maße kann die digitale Gefährdungsbeurteilung in Form einer Last Minute Risk Analysis (LMRA) die rechtliche, organisatorische und kulturelle Umsetzung des Arbeitsschutzes verbessern?

Hypothesen:

1. Die digitale LMRA unterstützt Unternehmer dabei, gesetzliche Pflichten aus dem ArbSchG, der BetrSichV und den DGUV-Vorschriften effizienter umzusetzen.
2. Die digitale Erfassung kritischer Momente und deren Messung über die Zeit führt zu einem messbaren Rückgang meldepflichtiger Arbeitsunfälle.
3. Nachunterweisungen und Verständnisfragen einen Lerneffekt, durch den sich das Sicherheitsverhalten der Mitarbeiter verbessert.
4. Die Digitalisierung des Arbeitsschutzes stärkt die Sicherheitskultur und bietet rechtliche Sicherheit für Unternehmer und Mitarbeiter.⁶

⁵ vgl. BOSSE / ZINK, Arbeit 4.0 im Mittelstand (wie Anm. 2) S. 22

⁶ vgl. BOSSE / ZINK, Arbeit 4.0 im Mittelstand (wie Anm. 2) S. 8

1.5 Vorgehensweise und Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Arbeit kombiniert einen rechtlich-theoretischen Ansatz mit einer praktischen Analyse der digitalen Last Minute Risk Analysis (LMRA) am Beispiel der Software safeOS der Firma serviOS GmbH. Im ersten Schritt wird der gesetzliche Rahmen des Arbeitsschutzes untersucht, um die rechtlichen Anforderungen an Arbeitgeber systematisch darzustellen. Darauf aufbauend folgt eine Analyse der praktischen Umsetzung im Betrieb sowie der Frage, welche strukturellen und organisatorischen Schwächen in den Unternehmen typischerweise auftreten.

Im Anschluss daran wird die digitale LMRA als Instrument betrachtet, das operative Gefährdungsbeurteilungen vor Arbeitsbeginn strukturell unterstützt und dokumentiert. Der Fokus liegt darauf, wie safeOS diese Prozesse abbildet, welche Funktionen für Arbeitsschutz und Rechtssicherheit relevant sind und wie sich durch die Digitalisierung neue Möglichkeiten, aber auch neue Herausforderungen ergeben.

Der Aufbau der Arbeit folgt dieser Struktur:

1. Kapitel 2 erläutert die gesetzlichen Grundlagen des Arbeitsschutzes aus ArbSchG, BetrSichV und DGUV-Vorschriften.
2. Kapitel 3 untersucht die Unternehmerpflichten, typische Umsetzungsdefizite und die Rolle der Verantwortungsebenen im Betrieb.
3. Kapitel 4 beschreibt die Einführung der digitalen LMRA im Unternehmen, die Funktionsweise von safeOS sowie die Integration in bestehende Schutzsysteme.
4. Kapitel 5 bewertet anhand betrieblicher Daten die Wirksamkeit der digitalen LMRA und analysiert deren Einfluss auf Meldeverhalten und Arbeitsfreigaben.
5. Kapitel 6 verknüpft die empirischen Erkenntnisse mit der Forschungsfrage und prüft, inwieweit die digitale LMRA die rechtliche, organisatorische und kulturelle Umsetzung des Arbeitsschutzes verbessert.
6. Kapitel 7 fasst die Ergebnisse zusammen und diskutiert die Implikationen für Unternehmen und zukünftige Entwicklungen.

1.6 Zusammenfassung Kapitel 1

Im ersten Kapitel wurden die Ausgangslage, Motivation und Zielsetzung der Arbeit dargestellt. Im Mittelpunkt steht die Beobachtung, dass Arbeitsschutz zwar rechtlich klar geregelt ist, seine praktische Umsetzung in vielen Unternehmen jedoch Defizite aufweist. Das Arbeitsschutzgesetz verpflichtet Arbeitgeber zu einer systematischen Gefährdungsbeurteilung und zur Dokumentation der getroffenen Schutzmaßnahmen.

In der Realität zeigen sich jedoch häufig Lücken in der Durchführung und Nachweisführung, insbesondere bei kleineren Betrieben. Die Digitalisierung eröffnet hier neue Perspektiven. Durch die Einführung elektronischer Systeme wie die Last Minute Risk Analysis (LMRA) kann die Einhaltung gesetzlicher Pflichten verbessert werden. Die Software safeOS dient als konkretes Praxisbeispiel für diese Entwicklung. Sie verbindet die Gefährdungsbeurteilung mit der Arbeitsfreigabe und integriert Schulungsmechanismen in den operativen Ablauf. Die Einleitung verdeutlicht, dass der Arbeitsschutz heute nicht nur eine juristische, sondern zunehmend auch eine technologische und kulturelle Herausforderung ist.

2 Rechtliche Rahmenbedingungen für den Arbeitsschutz

2.1 Rechtliche Grundlagen des Arbeitsschutzes

Der Arbeitsschutz in Deutschland beruht auf einem gestuften System aus staatlichen Gesetzen, Verordnungen, autonomen Vorschriften der Unfallversicherungsträger und technischen Regeln. Zentrale Grundlage ist das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG). Es verpflichtet Arbeitgeber Arbeitsbedingungen so zu gestalten, dass Gefährdungen für Leben und Gesundheit möglichst vermieden werden, geregelt im ArbSchG § 3 Abs. 1. Die Gefährdungsbeurteilung stellt das Kerninstrument des ArbSchG dar. Sie ist für alle Tätigkeiten, Arbeitsplätze und Arbeitsmittel durchzuführen (ArbSchG § 5 Abs. 1) und zu dokumentieren (ArbSchG § 6).

Die Anforderungen des Arbeitsschutzgesetzes werden durch das autonome Satzungsrecht der gesetzlichen Unfallversicherungsträger konkretisiert. Die DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“ beschreibt unter anderem die Pflichten zur Organisation des Arbeitsschutzes, zur Unterweisung und zur Bereitstellung sicherer Arbeitsmittel. Ergänzend regelt das Sozialgesetzbuch VII den Präventionsauftrag der gesetzlichen Unfallversicherung und verpflichtet diese, durch Beratung, Überwachung und Vorschriften zur Unfallverhütung beizutragen (SGB VII § 1 Abs. 1; § 17).

Auf europäischer Ebene legt die EU-Rahmenrichtlinie 89/391/EWG grundlegende Anforderungen an Sicherheit und Gesundheitsschutz fest, und bildet den übergeordneten Rechtsrahmen. Sie verpflichtet Arbeitgeber, Gefahren an ihrer Quelle zu bekämpfen, Risiken zu vermeiden und Prävention systematisch zu betreiben. Die deutschen Vorschriften setzen diese Mindeststandards um und konkretisieren sie für betriebliche Kontexte. Die Bedeutung dieser europäischen Vorgaben wird insbesondere im Zusammenhang mit der fortschreitenden Digitalisierung des Arbeitsschutzes deutlich beschrieben.⁷ Wie die einzelnen Gesetze und Verordnungen im Zusammenhang stehen ist in folgender Grafik dargestellt.

⁷ vgl. Swantje ROBESKI / Silvia VOCK / Andreas RICHTER / KITTELMANN, MARLIES, WESTHOVEN, MARTIN / Stephan GABRIEL / Stefan VOB / Sabine SOMMER, VII. Technischer und organisatorischer Arbeitsschutz in der digitalisierten Arbeitswelt (2025). <https://www.nomos-elibrary.de/document/download/pdf/uuid/ac1b81f1-766a-3627-b9b4-eff27013df95>. (23.11.2025) S. 296

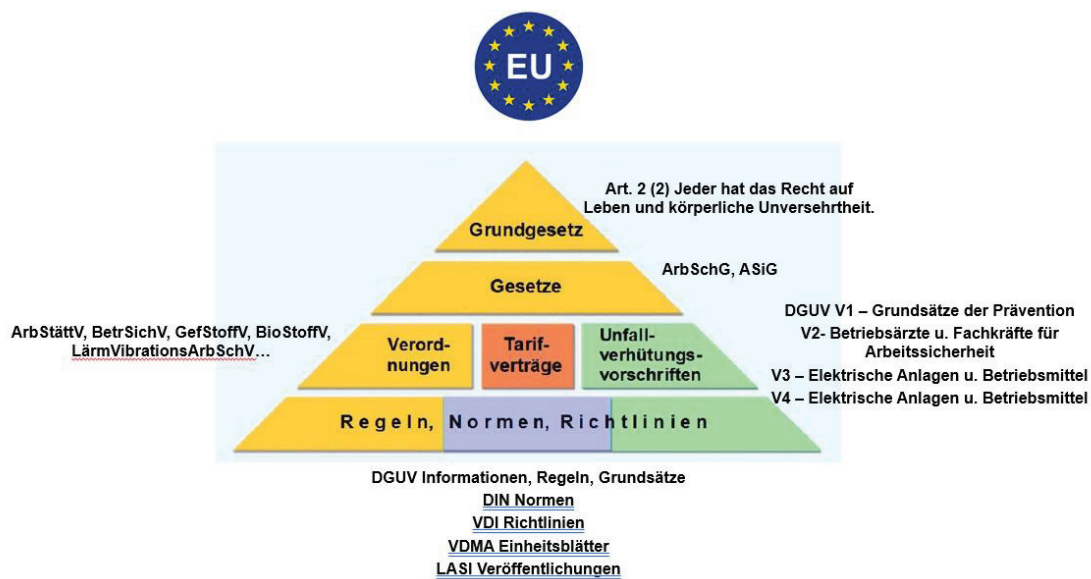


Abbildung 1: Aufbau der Arbeitsschutzgesetzgebung (eigene Darstellung)

Für Deutschland im Einzelnen ergeben sich die Ableitungen aus dem europäischen Recht entsprechend folgender Darstellung.

Tabelle 2: Staatliche und autonome AS-Vorgaben (eigene Darstellung)

Ebene	Regelungscharakter	Beispiel
Staatliches Recht	Gesetzlich bindend	ArbSchG, BetrSichV
Autonomes Satzungsrecht	Konkretisierung	DGUV V1, DGUV Regel 100-001
Technische Regeln	Stand der Technik	TRBS, TRGS

2.2 Gesetzliche Pflichten des Unternehmers

Der Unternehmer hat nun alle diese Gesetze und Verordnungen in seinem Unternehmen umzusetzen. Er trägt die Gesamtverantwortung für Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten. Er muss um die Anforderungen des ArbSchG umzusetzen eine wirksame Arbeitsschutzorganisation aufbauen, Verantwortlichkeiten festlegen, Gefährdungsbeurteilungen durchführen und die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen regelmäßig überprüfen. Unterweisungen müssen regelmäßig, anlassbezogen und

zielgruppengerecht erfolgen, welches aus ArbSchG § 12 und DGUV Vorschrift 1 § 4 hervorgeht.

Die Delegation von Arbeitsschutzpflichten ist in Organisationen ab einer bestimmten Größenordnung, oder Komplexität notwendig. Gleichzeitig bleibt der Unternehmer nach ArbSchG § 13 rechtlich verantwortlich. Die Delegation einzelner Aufgaben ist zulässig, hebt aber die Überwachungs- und Kontrollpflicht des Unternehmers nicht auf (ArbSchG § 13; SGB VII § 14). Delegation erfordert klare, schriftliche und kontrollierbare Festlegungen und ist nur wirksam, wenn sie eindeutig formuliert und an fachkundige, zuverlässige Personen gerichtet wird, zum Beispiel eine intern ausgebildete Fachkraft für Arbeitssicherheit, oder die Beauftragung einer externen Arbeitssicherheitsfachkraft.⁸ Die aktuelle ESENER Befragung von 2014 und 2019 zeigt eine starke Diskrepanz in der betrieblichen Umsetzung der Arbeitsschutzaufgaben in Unternehmen. Nur aktuell 2/3 aller befragten Betriebe haben eine Gefährdungsbeurteilung durchgeführt, heißt das das zentrale Element des betrieblichen Arbeitsschutzes, die Gefährdungsbeurteilung, nicht erfolgt, und damit abgeleitete präventive Maßnahmen, die die Gefahren reduzieren, keinen systematischen und damit vollumfänglichen Ansatz haben.⁹

2.3 Sicherheitsorganisation und Verantwortlichkeiten im Betrieb

Die betriebliche Sicherheitsorganisation basiert auf drei Ebenen:

1. Leitungsebene

Verantwortlich für strategische Entscheidungen, Ressourcen, Ziele und die Verankerung des Arbeitsschutzes als Führungsaufgabe. Studien zeigen, dass ohne gelebte Vorbildfunktion der Führungskräfte keine stabile Sicherheitskultur entsteht.¹⁰

⁸ vgl. Claudia SCHNEEWEISS / Jürgen EICHLER / Martin BROSE, Leitfaden für Laserschutzbeauftragte. Ausbildung und Praxis (2017) V

⁹ vgl. Sabine SOMMER / Thorsten LUNAU / Morten WAHRENDORF / Davis BECK / Giulia LA ROCCA / Mariann RIGO, Der Zusammenhang zwischen betrieblicher Arbeitsschutzorganisation und Gefährdungsbeurteilung. Ergebnisse auf Basis der ESENER-Befragung. Arbeitsmedizin Arbeitsschutz und Ergonomie 2024 S. 193–201, hier S. 196

¹⁰ vgl. POETEN / FEBUS / ALEFF, Angewandte Sicherheitskultur in Hochzuverlässigkeitsorganisationen (wie Anm. 3) S. 38

2. Führungsebene

Trägt die operative Verantwortung für die Umsetzung der Gefährdungsbeurteilung, Unterweisungen und täglichen Kontrolle. Führungskräfte sind Schlüsselakteure, weil sie Risikoentscheidungen unmittelbar beeinflussen.¹¹

3. Mitarbeiter

Beschäftigte erkennen Gefährdungen häufig als Erste. Ihre aktive Beteiligung — insbesondere bei der Meldung von Beinaheereignissen und aktiver Mitarbeit — ist entscheidend für präventive Wirksamkeit.¹²

Ein funktionierendes Melde- und Rückkopplungssystem ist essenziell. In der DGUV V1 ist eine klare Zuordnung von Zuständigkeiten und eine transparente Kommunikation gefordert (DGUV Vorschrift 1, § 13 Abs. 2). Im Aktivieren der betrieblichen Kommunikation liegt eine der größten Reserven zur Potentialhebung im Unternehmen.¹³

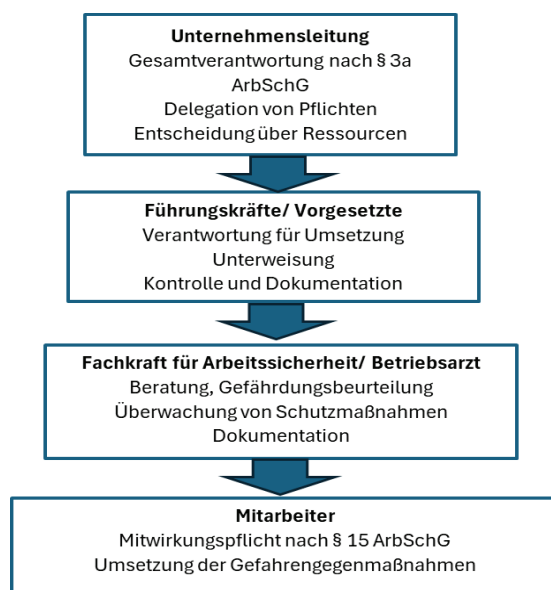


Abbildung 2: Delegationskette AS im Unternehmen (eigene Darstellung)

¹¹ vgl. BOSSE / ZINK, Arbeit 4.0 im Mittelstand (wie Anm. 2) S. 29

¹² vgl. Michael TREIER, Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastungen. Begründung, Instrumente, Umsetzung (2019) S. 32

¹³ vgl. BOSSE / ZINK, Arbeit 4.0 im Mittelstand (wie Anm. 2) S. 67

Tabelle 3: Unternehmerpflichten ArbSchG (eigene Darstellung)

Pflichtbereich	Gesetzliche Grundlage	Zielsetzung	Typische Umsetzung
Gefährdungsbeurteilung	ArbSchG § 5	Risiken identifizieren und bewerten	Beurteilung durch Führungskraft/Sifa; Aktualisierung
Dokumentation	ArbSchG § 6	Nachweis der Maßnahmen	Protokolle, digitale Nachweise
Unterweisung	ArbSchG § 12; DGUV V1 § 4	Wissensvermittlung, Verhaltenssicherheit	Schulung, E-Learning, Unterweisungs-Apps
Organisation	ArbSchG § 3; § 13	Verantwortungsstruktur sicherstellen	schriftliche Übertragung, ASA, Sifa
Kontrolle	ArbSchG § 13; § 26	Wirksamkeit überprüfen	Audits, Begehungen, digitale Prüfungen

2.4 Haftungsfolgen bei Pflichtverletzungen

Fehler oder Unterlassungen im Arbeitsschutz haben weitreichende rechtliche Folgen. Neben Bußgeldern nach ArbSchG § 25 und strafrechtlichen Konsequenzen nach § 26 ArbSchG bestehen zivilrechtliche Risiken aufgrund von Organisationsverschulden (§ 823 BGB). Betriebliche Arbeitsschutzorganisationen müssen eine entsprechende Güte nachweisen, von der GBU bis hin zu funktionierenden und reflektierten Meldekettten, um einen gewissen präventiven Schutzeffekt für Mitarbeiter und Unternehmer zu haben. Die meisten Vorkommnisse sind auf mangelnde Organisation, und nicht auf individuelles Fehlverhalten zurückzuführen.¹⁴

¹⁴ vgl. SOMMER / LUNAU / WAHRENDORF / BECK / LA ROCCA / RIGO, Sommer, Lunau et al. – Der Zusammenhang zwischen betrieblicher Arbeitsschutzorganisation (wie Anm. 8) S. 198

Tabelle 4: Folgen bei AS-Verstößen (eigene Darstellung)

Rechtsbereich	Konsequenz	Rechtsgrundlage	Beispiel
Zivilrecht	Schadensersatzpflicht wegen Organisationsverschuldens	§ 823 BGB	fehlende Unterweisung führt zu Unfall
Ordnungswidrigkeitenrecht	Bußgeld bis 25.000 €	§ 25 ArbSchG	fehlende Gefährdungsbeurteilung
Strafrecht	Freiheitsstrafe oder Geldstrafe	§ 26 ArbSchG	fahrlässige Körperverletzung infolge Pflichtverstoß

2.5 Zusammenfassung Kapitel 2

Zusammenfassend lässt sich sagen das der moderne Arbeitsschutz eine klare Verantwortung, strukturierte Delegation, funktionierende Kontrolle und digitale Unterstützung erfordert. Nur durch die Verbindung dieser Elemente kann eine nachhaltige Sicherheitskultur entstehen, die rechtliche Anforderungen erfüllt und das zentrale Ziel des Arbeitsschutzes realisiert, die Gesundheit und Sicherheit aller Beschäftigten.

3 Unternehmerische Verantwortung und Umsetzung in der Praxis

3.1 Die Unfallpyramide als Modell präventiver Arbeitssicherheit

Die sogenannte Unfallpyramide, zurückgehend auf den Sicherheitsforscher H. W. Heinrich (1941), beschreibt den statistischen Zusammenhang zwischen schweren Unfällen, leichten Unfällen, Beinaheereignissen und unsicheren Handlungen. Heinrich stellte fest, dass jedem schweren Unfall eine Vielzahl weniger schwerer Ereignisse vorausgeht. Moderne Arbeitswissenschaft und Präventionsforschung bestätigen diese Grundannahme bis heute.¹⁵

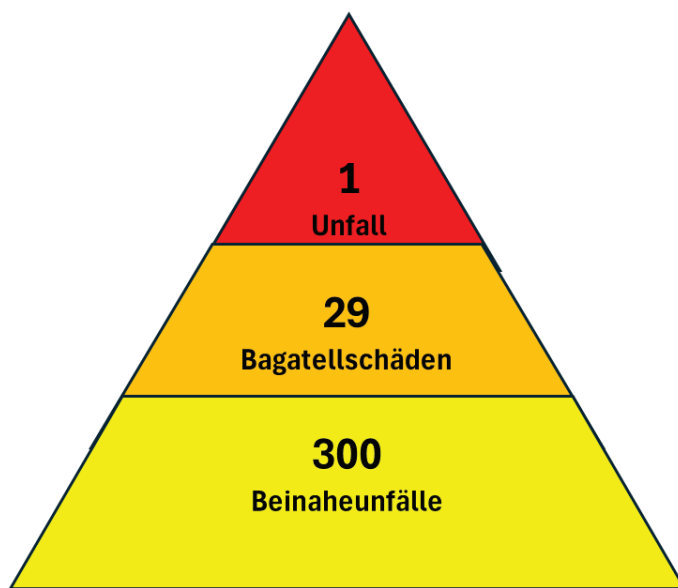


Abbildung 3: Unfallpyramide nach Heinrich 1941 (eigene Darstellung)

Die Pyramide wurde seit den 1940er-Jahren mehrfach erweitert, um das Verhältnis zwischen seltenen, aber schwerwiegenden Ereignissen und einer großen Anzahl vorausgehender, oft unbemerkter unsicherer Situationen deutlicher darzustellen. In der erweiterten Darstellung wird sichtbar, dass bis zu 30.000 unsichere Handlungen und Situationen einem tödlichen Unfall vorhergehen können. Prävention bedeutet daher, diese Vielzahl an Vorfeldereignissen sichtbar zu machen und systematisch auszuwerten.

¹⁵ vgl. Christoph SCHLICK / Ralph BRUDER / Holger LUCZAK, Arbeitswissenschaft (2018) S. 4

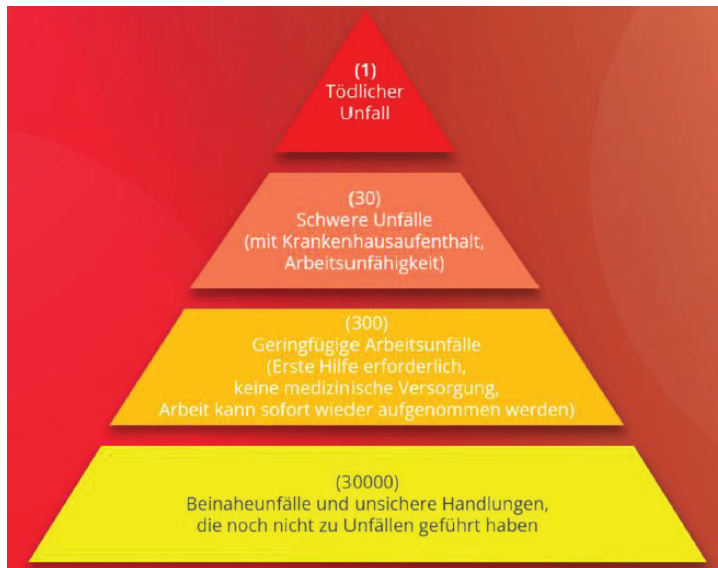


Abbildung 4: Erweiterte Unfallpyramide (eigene Darstellung)

Entscheidend für einen erfolgreichen Arbeitsschutz in Unternehmen ist es also die 30.000 Ereignisse, die einem tödlichen Arbeitsunfall vorhergehen, sichtbar und erfassbar zu machen, um mit einsprechenden präventiven Mitteln und Methoden gegenzusteuern. Erfolgreicher Arbeitsschutz im Unternehmen reagieren daher nicht erst auf Unfälle, sondern setzen an der Basis der Pyramide an, also bei der Erfassung und Analyse kritischer Situationen, Beinaheunfälle und unsicherer Verhaltensweisen. Je breiter und vollständiger diese Basis dokumentiert wird, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit schwerer Unfälle. In den Modellen wird sichtbar, wie bedeutend eine gelebte Meldekultur im Arbeitsschutz ist.

Papierbasierte Prozesse erfassen Beinaheereignisse häufig nur lückenhaft. Digitale Verfahren ermöglichen dagegen eine systematische Kategorisierung und Integration dieser Meldungen in Gefährdungsbeurteilungen und Präventionsmaßnahmen.

Mit Hilfe des LMRA-Prozesses kann die Basis der Unfallpyramide quantitativ abgebildet werden:

1. Erfassung kritischer Situationen vor Arbeitsbeginn,
2. Analyse von Trends und Ursachen,
3. Ableitung technischer, organisatorischer und personenbezogener Maßnahmen (TOP-Prinzip).

Der Arbeitsschutz folgt dabei einem datenbasierten Prinzip. Je besser die Vernetzung von technischen Informationen und menschlichen Bewertungen sind, desto größer und präziser ist zielorientierte Datenauswertung, und genauer die präventiven Maßnahmen.¹⁶

3.2 Bedeutung für die betriebliche Praxis

Ein erfolgreiches Arbeitsschutzsystem im Unternehmen zu implementieren und aufrechtzuerhalten ist vom Standpunkt des uns eigenen Belohnungssystems, meint bei einer erfolgreichen persönlichen Investition eine adäquate Belohnung zu erhalten, nicht zielführend. Hier sind der Unternehmer und alle Beteiligten erfolgreich, wenn „nichts“ passiert. Und das entspricht nicht unseren gewohnten Erwartungen, bei denen wir Belohnungen nach Einsatz erwarten. Wird das System stabil aufrechterhalten wir weiter investiert mit dem Ergebnis, das hoffentlich weiter „nichts“ passiert. Dieser Fakt, und das oft auch kein Unfall entsteht ohne präventive Maßnahmen, stellt eine ungünstige Konstellation dar.

In der betrieblichen Praxis kennen die meisten Unternehmen ihre Pflichten, scheitern jedoch häufig an der konsequenten Umsetzung. Hier ist die Vorbildrolle der Verantwortlichen entscheidend.¹⁷ Wird Arbeitsschutz nicht vorgelebt, gibt es keine Sicherheitskultur, nur die, dass es noch mal gut gegangen ist. In der Praxis reflektiert der Umgang mit dem Arbeitsschutz der Verantwortlichen direkt auf die Mitarbeiter. Wird der Helm aufgesetzt, trägt man Arbeitssicherheitsschuhe im Lager, und achtet man auf alle Ge- und Verbote im Unternehmen?

Die Vorbildrolle der Führungskräfte ist Grundlage eines funktionierenden Arbeitsschutzes.

Es bleibt festzustellen, dass mit der jährlichen Arbeitssicherheitsunterweisung und regelmäßige Arbeitssicherheitsausschusssitzungen einen proaktiven Arbeitsschutz nicht allein aufrechterhalten werden können. Die Defizite aus der statischen Auffassung der Umsetzung der Arbeitssicherheit können kompensiert werden unter Zuhilfenahme von

¹⁶ vgl. ROBELSKI / VOCK / RICHTER / KITTELMANN, MARLIES, WESTHOVEN, MARTIN / GABRIEL / VOß / SOMMER, VII. Technischer und organisatorischer Arbeitsschutz in der digitalisierten Arbeitswelt (wie Anm. 7) S. 283 f.

¹⁷ vgl. POETEN / FEBUS / ALEFF, Angewandte Sicherheitskultur in Hochzuverlässigkeitsorganisationen (wie Anm. 3) S. 21

digitale Organisationssystemen. Feedbacksystem, welche sich dynamisch an die entsprechenden Situationen anpassen, sind eine Möglichkeit alle Beteiligten aus dem passiven in den aktiven, präventiven Arbeitsschutz zu aktivieren.

Durch diese können folgende Sachverhalte eindeutiger, klarer und transparenter dargestellt werden:

1. Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten transparent abbilden,
2. Fristen und Dokumentationspflichten automatisiert überwachen,
3. Informationsflüsse zwischen Führung und Belegschaft strukturieren,
4. Rückmeldungen und Interaktion zu Sicherheitsvorkommnissen erleichtern,
5. Dokumentation handlungs- und rechtssicher gestalten über elektronische Nachweisführung, sowie
6. Dokumentation zentralisiert und
7. revisionssichere Speicherung sicherheitsrelevanter Daten.

Damit werden betriebliche Pflichten nicht ersetzt, sondern nachweisbar und überprüfbar erfüllt. Die Verantwortung verbleibt weiterhin beim Unternehmer, wie weiter oben dargestellt. Dies wird in mehreren BAuA-Publikationen (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin) als entscheidender Vorteil digitaler Arbeitsschutzsysteme herausgestellt.¹⁸ Die Überwachung und Aufrechterhaltung der Arbeitsschutzorganisation zählt zu den anspruchsvollsten und gleichzeitig ressourcenvernichtenden Unternehmerpflichten.

3.3 Typische Umsetzungsschwächen und Defizite

Obwohl die Regeln klar sind, zeigen Studien eine große Kluft zwischen rechtlicher Anforderung und betrieblicher Realität:

1. Gefährdungsbeurteilungen sind häufig unvollständig oder veraltet — besonders in KMU.¹⁹

¹⁸ vgl. BUNDESANSTALT FÜR ARBEITSSCHUTZ UND ARBEITSMEDIZIN, Sichtbarkeit und Umsetzung – die Digitalisierung verstärkt bekannte und erzeugt neue Herausforderungen für den Arbeitsschutz (2019). <https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Fokus/Digitalisierung>. (23.11.2025)

¹⁹ vgl. SOMMER / LUNAU / WAHRENDORF / BECK / LA ROCCA / RIGO, Sommer, Lunau et al. – Der Zusammenhang zwischen betrieblicher Arbeitsschutzorganisation (wie Anm. 8) S. 196

2. Dokumentationen sind unstrukturiert, oft papierbasiert und ohne Nachweis der Wirksamkeit.²⁰
3. Unterweisungen erfolgen häufig nur formell, selten mit tatsächlicher Verhaltensänderung.²¹
4. Kontrollen werden nicht durchgängig durchgeführt, weil Verantwortlichkeiten nicht klar geregelt sind.

Ein weiterer Grund liegt in der Trennung von Gefährdungsbeurteilung und tatsächlicher Arbeitssituation. Standardisierte Jahresunterweisungen bilden die Risiken dynamischer Arbeitsprozesse oft nicht ausreichend ab.

Arbeitsschutzmanagementsysteme wie die DIN ISO 45001 bieten zwar einen strukturierten Rahmen, werden jedoch in vielen kleinen Betrieben nicht implementiert oder nur teilweise umgesetzt.²²

Tabelle 5: Typische Umsetzungsdefizite AS (eigene Darstellung)

Bereich	Defizit	Mögliche Ursache	Auswirkung
Gefährdungsbeurteilung	veraltet, unvollständig	Zeitmangel, fehlende Fachkraft	fehlende Rechtssicherheit
Dokumentation	unstrukturiert	kein digitales System	fehlender Nachweis bei Kontrolle
Unterweisung	unregelmäßig	hohe Fluktuation	Wissenslücken, Fehlverhalten
Kontrolle	unzureichend	fehlende Führungseinbindung	ineffektive Prävention

3.4 Bewertung der Schwächen im Verhältnis zu gesetzlichen Anforderungen

Der Vergleich zwischen Rechtslage und Praxis zeigt deutliche Diskrepanzen. Die Forderungen nach kontinuierlicher Gefährdungsbeurteilung (§ 5 ArbSchG) und Dokumentation (§ 6 ArbSchG) werden oft nicht erfüllt. Die Qualität der Arbeitsschutzorganisation hängt stark von Unternehmensgröße und Führungskultur ab.²³

²⁰ vgl. BOSSE / ZINK, Arbeit 4.0 im Mittelstand (wie Anm. 2) S. 240

²¹ vgl. TREIER, Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastungen (wie Anm. 11) S. 34

²² vgl. BOSSE / ZINK, Arbeit 4.0 im Mittelstand (wie Anm. 2) S. 30

²³ vgl. BOSSE / ZINK, Arbeit 4.0 im Mittelstand (wie Anm. 2) S. 25

Die häufigsten Schwächen:

1. fehlende Aktualisierung von Gefährdungsbeurteilungen,
2. mangelhafte Dokumentation der Unterweisungen,
3. geringe Rückkopplung aus der operativen Ebene,
4. unzureichende Nutzung digitaler Hilfsmittel.

Diese Schwächen gefährden sowohl die physische Sicherheit der Beschäftigten als auch die rechtliche Sicherheit des Unternehmens. Es entsteht erst dann eine Sicherheitskultur, wenn technische, organisatorische und menschliche Faktoren gemeinsam im Focus stehen.

3.5 Zusammenfassung Kapitel 3

Das Kapitel 3 zeigt, dass der betriebliche Arbeitsschutz trotz klarer Rechtsgrundlagen erhebliche organisatorische und strukturelle Schwächen aufweist. Verantwortung wird häufig formal delegiert, ohne systematische Kontrolle der Wirksamkeit.

Fehlende Systematik, Kommunikationsdefizite und mangelnde Digitalisierung führen dazu, dass Unternehmerpflichten nach §§ 3–13 ArbSchG nur teilweise erfüllt werden. Der Arbeitsschutz wird dadurch oft als „Pflichtaufgabe“ statt als integraler Managementprozess verstanden.²⁴ Die vorausschauende Ermittlung der Risiken durch die Erstellung der Gefährdungsbeurteilungen und die daraus abgeleiteten Jahresunterweisungen sind zu statisch, als dass sie das den jeweiligen flexiblen Arbeitssituationen entsprechende Risiko vorausschauend entsprechen.

²⁴ vgl. TREIER, Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastungen (wie Anm. 11) S. 19

4 Kapitel 4 – Fallstudie: Digitale Umsetzung des Arbeitsschutzes bei der ESG GmbH

4.1 Unternehmensdarstellung und spezifische Risikosituation

Die ESG Energy Service Group GmbH wurde 2020 mit Sitz in Trollenhagen bei Neubrandenburg gegründet und beschäftigt derzeit rund 70 Mitarbeiter. Der Tätigkeitsschwerpunkt liegt auf der Wartung, Instandsetzung und Modernisierung von Windenergieanlagen. Rund 80 % der Belegschaft sind elektrische Fachkräfte, die an wechselnden Standorten in Deutschland und Europa eingesetzt werden. Die ESG betreut Projekte für Hersteller und Betreiber wie Nordex, Siemens Gamesa, GE Renewable Energy und E.ON.

Die Tätigkeiten umfassen mechanische, elektrische und hydraulische Arbeiten in Gondeln und Türmen bis zu einer Arbeitshöhe von 120 Metern. Damit sind die Beschäftigten erheblichen physischen und psychischen Belastungen ausgesetzt. Typische Gefährdungen ergeben sich aus Arbeiten in der Höhe, Witterungseinflüssen, Alleinarbeit, elektrischen Risiken über 690 Volt, Zeitdruck und Kommunikationsbarrieren.

Die ESG GmbH ist verpflichtet, für jede Tätigkeit eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen und erforderliche Schutzmaßnahmen festzulegen. In der Vergangenheit erfolgte dies bei der ESG GmbH, wie in anderen Unternehmen üblich, über die Erstellung von GBU, Jahresunterweisungen und anlassbezogene Unterweisungen wie zum Beispiel witterungsbedingte Einflüsse wie Wind und kalte Temperaturen. Diese Form der Unterweisung war jedoch fehleranfällig und trug nicht weit genug. Das Bewusstsein der Mitarbeiter der Gefahren am Arbeitsort wurde durch Arbeits- und Ablaufroutinen verringert. Gefährliche Situationen aus denen reelle Gefahren entstehen konnten wurden so nicht identifiziert. Durch Informationsarmut wurden die Verantwortlichen nicht ausreichend sensibilisiert und Gegenmaßnahmen konnten nicht entsprechend in Betracht gezogen werden. Der fehlende Ansatz der Gefahrenbewertung am Entstehungsort sorgte

dafür dass die Gefahrenabwehr nur sporadisch erfolgen konnte, ein Problem, das in vielen kleinen und mittleren Unternehmen verbreitet ist.²⁵

Die Geschäftsführung erkannte hierin ein erhebliches organisatorisches und haftungsrechtliches Risiko. Bei Unfällen konnte nicht zweifelsfrei nachgewiesen werden, dass vor Beginn der Arbeiten eine Gefährdungsbewertung durchgeführt wurde. Entsprechend bestand ein Risiko nach § 13 ArbSchG (Pflichtenübertragung) und § 25 ArbSchG (Ordnungswidrigkeiten). Diese Schwächen führten zur strategischen Entscheidung, das operative Arbeitsschutzmanagement zu digitalisieren und Prozesse künftig vollständig nachvollziehbar zu gestalten.

4.2 Ausgangssituation und Entscheidungsprozess zur Digitalisierung

Die bisherige gelebte statische Arbeitssicherheitssystem, der „Papiertiger“, erwies sich im Alltagsbetrieb als nicht praxistauglich. Meldungen über Beinaheunfälle und kritische Situationen wurden teilweise nachträglich ausgefüllt, ohne dass eine zentrale Kontrolle oder statistische Auswertung möglich war. Somit konnten Trends und Wiederholungsfehler nicht erkannt werden, ein Umstand, der in der Forschung als reaktive Sicherheitskultur beschrieben wird.²⁶

Im Jahr 2021 initiierte die ESG das Projekt „Digitaler Arbeitsschutz 2030“, mit dem Ziel, die Gefährdungsbeurteilung, Unterweisungsnachweise und Sicherheitsmeldungen in ein integriertes digitales System zu überführen. Die Projektgruppe setzte sich aus Vertreterinnen und Vertretern der Bereiche IT, Arbeitssicherheit, Betriebsarzt, Qualitätsmanagement und Geschäftsführung zusammen. Der Arbeitsschutz ist eine Querschnittsaufgabe von Führung, Technik und Organisation ist, mit der Zusammensetzung der Projektgruppe wurde dem Rechnung getragen.

²⁵ vgl. SOMMER / LUNAU / WAHRENDORF / BECK / LA ROCCA / RIGO, Sommer, Lunau et al. – Der Zusammenhang zwischen betrieblicher Arbeitsschutzorganisation (wie Anm. 8) S. 196

²⁶ vgl. POETEN / FEBUS / ALEFF, Angewandte Sicherheitskultur in Hochzuverlässigkeitsorganisationen (wie Anm. 3) S. 45

Die Einführung digitaler Instrumente verfolgte drei zentrale Ziele:

1. Rechtssicherheit:
Nachweisliche Erfüllung der Pflichten gemäß §§ 3, 5, 6 und 12 ArbSchG,
2. Effizienz:
Reduktion manueller Verwaltungsaufwände und Doppelarbeiten,
3. Kulturwandel:
Förderung einer aktiven Sicherheitskultur durch Beteiligung der Beschäftigten.

Der Entscheidungsprozess folgte einem strukturierten Vorgehen. Dabei wurden die technischen Anforderungen (z. B. Offline-Nutzung, Schnittstellen zu HR- und QMS-Systemen) ebenso betrachtet wie die organisationalen Bedingungen, Akzeptanz der Mitarbeiter, Schulungsaufwand und Integration in bestehende Strukturen. Das Konzept zielte darauf, Arbeitsschutz als kontinuierlichen, datenbasierten Prozess zu etablieren, weg von einer reinen Nachweisverwaltung hin zu einem dynamischen Steuerungs- und Frühwarninstrument.

Tabelle 6: Projektziele der digitalen LMRA safeOS (eigene Darstellung)

Zielbereich	Beschreibung	Gesetzliche Grundlage
Gefährdungsbeurteilung	Digitale Risikobewertung vor Arbeitsaufnahme	§ 5 ArbSchG
Unterweisung	Automatisierte Sicherheitsunterweisung mit Verständnisprüfung	§ 12 ArbSchG
Dokumentation	Revisionssichere Protokollierung aller Vorgänge	§ 6 ArbSchG
Beteiligung	Interaktive Mitarbeiterereinbindung	§ 15 ArbSchG
Datenschutz	DSGVO-konforme Datenverarbeitung	Art. 5–9 DSGVO

4.3 Technische und funktionale Systembeschreibung von safeOS

Das neu eingeführte digitale Arbeitsschutzsystem beruht auf dem Prinzip „Erkennen – Bewerten – Handeln – Lernen“, das in der modernen Arbeitswissenschaft als Grundlage präventiver Organisation gilt.²⁷ Es digitalisiert die Prozessschritte der Gefährdungsbeurteilung und ermöglicht eine revisionssichere Nachverfolgung aller Maßnahmen.

Technische Architektur:

1. Modular
2. Webbasiert
3. Nutzbar auf Smartphones, Tablets und PC
4. Datenverschlüsselung nach DSGVO
5. Rollenbasierte Zugriffsrechte
6. Echtzeit-Synchronisation der LMRA-Daten

Tabelle 7: Funktionsübersicht der Software safeOS (eigene Darstellung)

Funktionsbereich	Beschreibung	Nutzen	Gesetzliche Grundlage
Digitale LMRA	Risikobewertung unmittelbar vor Arbeitsaufnahme	Frühzeitige Gefahrenerkennung	§ 5 ArbSchG
Arbeitsstopp / Freigabe	Automatische Sperre bei Risikoantwort; Freigabe erst nach richtiger Verständnisfrage	Verhindert gefährliche Tätigkeiten	§§ 3, 12 ArbSchG
Unterweisung + Test	Verständnisfragen, Nachbelehrung bei Fehlantwort	Nachhaltiges Lernen, Nachweis	§ 12 ArbSchG
Handlungsbedarf	Automatisch bei Arbeitsstopp; manuell ergänzbar	Klare Verantwortlichkeiten	§ 6 ArbSchG
TOP-Prinzip-Logik	Technisch > Organisatorisch > Personenbezogen	Gefahrenbeseitigung an der Quelle	DGUV Regel 100-001

²⁷ vgl. POETEN / FEBUS / ALEFF, Angewandte Sicherheitskultur in Hochzuverlässigkeitsorganisationen (wie Anm. 3) S. 91

Objekt-LMRA	Bewertung direkt am Arbeitsmittel (z. B. Presse, Drehbank)	Umsetzung §§ 3, 10 BetrSichV	BetrSichV
Mehrsprachigkeit	Unterweisung in Muttersprache (DE/EN/FR ...)	Verständliche, rechtssichere Unterweisung	DGUV V1 § 4
Betreuerzuordnung	Verknüpft Mitarbeiter mit Fachkraft / Teamleitung	Nachvollziehbare Verantwortung	§ 13 ArbSchG
Individuelles Sicherheitslevel	Konfigurierbare Prüftiefe, Pflichtkommentare	Anpassbar an Unternehmensgröße	interne Norm ESG
Reporting + Dashboard	Live-Auswertung aller LMRAs und Handlungsbedarfe	Transparente Steuerung	§ 3 ArbSchG

Die Integration der Durchführung der LMRA in den täglichen Arbeitsbeginn und Arbeitsablauf ist Grundlage für die Bewertung und Abwehr der Echtrisiken, die auf die Mitarbeiter einwirken. Gleichzeitig trägt sie zu einer lernenden Sicherheitsorganisation bei, indem sie Daten über kritische Situationen, Beinaheunfälle und Gefährdungen systematisch auswertet.

Durch die Analyse der erhobenen Daten, der dadurch möglichen zeitnahen Systemanpassung und der konsequenten Durchführung des LMRA am potentiellen Gefahrenort wird aus der reaktiven Dokumentation ein dynamisches Frühwarnsystem.²⁸ Meint im Falle der ESG GmbH, das direkt eine Steigerung des tatsächlichen Sicherheitslevels durch die Gefahrenfrüherkennung für die Mitarbeiter entsteht, sowie diese Level über interne und externe Audits bewertet das Unternehmen sichtbar gemacht werden kann, so dass ein übergreifendes Benchmark für das Unternehmen entsteht.

4.4 Prozesslogik und Umsetzung im Betrieb

Die digitale Gefährdungsbeurteilung mit der Software safeOS wurde bei der ESG GmbH schrittweise eingeführt. In einem dreimonatigen Pilotprojekt testeten einige Servicetechniker das System im praktischen Einsatz. Dabei lag der Schwerpunkt auf Benutzerfreundlichkeit, Datensicherheit und Praxistauglichkeit.

²⁸ vgl. TREIER, Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastungen (wie Anm. 11) S. 45



Abbildung 5: safeOS - Logo

Die digitale LMRA werden für Arbeitsbereiche und für spezielle Arbeitsgegenstände erstellt. Diese können beliebig erstellt werden, die Mitarbeiter werden dann die Arbeitsbereiche, in denen sie aktiv sind, zugeordnet.

+ NEUER ARBEITSBEREICH			
	Name	Katalog	Risikoanalyse - Gültigkeit in Stunden
☐	Unternehmen	Standard	10
☐	Company	Standard	1

Abbildung 6: safeOS - Arbeitsbereiche verwalten

Es können pro Arbeitsbereich unbegrenzte Fragen erstellt werden. So entsteht für jeden Risikobereich ein anpassbarer und individueller Fragenkatalog, der alle möglichen Risiken abbildet, welche durch den Mitarbeiter am Gefahrenentstehungsort bewertet werden können.²⁹ Die Menge der ausgespielten Fragen wird durch den Ersteller bestimmt, und richtet sich nach dem Gefahrenpotential des Arbeitsortes, oder des Arbeitsgegenstandes. Weiterhin können Risiken, welche täglich zu bewerten sind, gefixt werden. So kann im Nachhinein eine gefixte Risikobewertung übergreifend ausgewertet werden.

²⁹ vgl. Christin GILBERT / Karolina A. KIRMSE / Ulrike PIETRZYK / Anne STEPUTAT-RÄTZE, Gestaltungshinweise für die praktische Umsetzung der Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastung. Zeitschrift für Arbeitssicherheit 2020 S. 89–99, hier S. 90

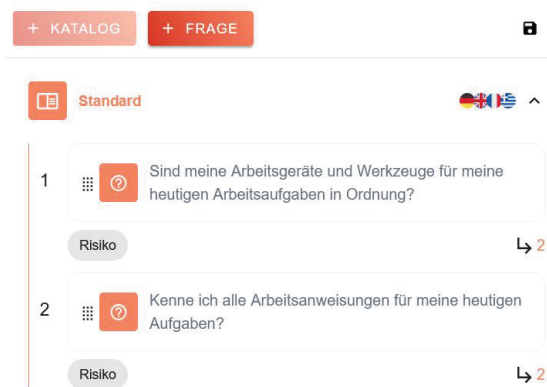


Abbildung 7: safeOS - Fragenkatalog

Sind durch die Frage-Antwort-Systematik alle Risiken beherrschbar, erfolgt eine Arbeitsfreigabe. Sind die Risiken nicht beherrschbar greifen pro Sachverhalt individuelle Optionen. Eine davon ist die Nachschulung durch das System, Rückrufmöglichkeiten und Orientierungsverweise. Alle Aktionen werden mit Verständnisnachfragen abgesichert, damit es nicht zu einer Arbeitsfreigabe bei bestehendem nicht händelbarem Risiko kommt. Folgend ist ein Beispiel der Anwendung dargestellt.

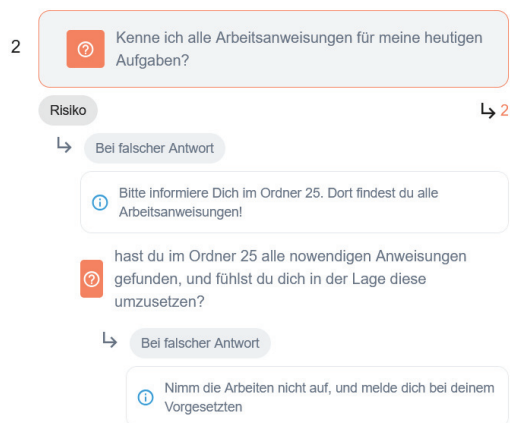


Abbildung 8: safeOS – Frage-Antwort-Systematik

Der operative Anwender muss bei Nutzung der App seinen Arbeitsbereich, oder Arbeitsgegenstand auswählen, danach werden die entsprechenden Fragen in seiner gewählten Sprache ausgespielt. Es erfolgt systemseitig eine Arbeitsfreigabe, eine Nachunterweisung mit Verständnisfrage, oder ein Arbeitsstopp.

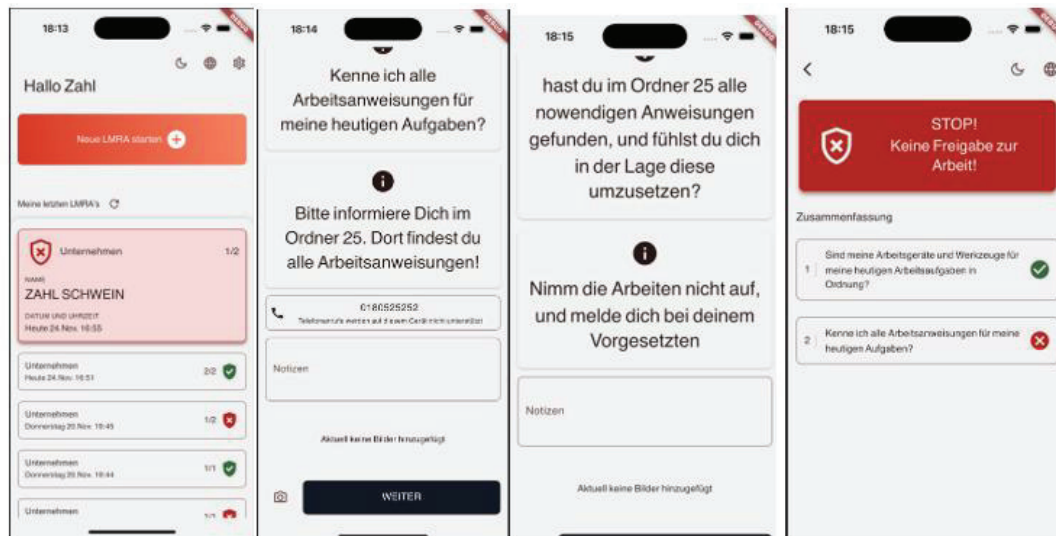


Abbildung 9: safeOS – Beispiel LMRA mit Arbeitsstopp

Die Anwendung ist inzwischen fester Bestandteil der täglichen Arbeitsroutine. Jede Tätigkeit startet mit einer digitalen Kurz-Gefährdungsbeurteilung (LMRA), die die individuellen und umgebungsbezogenen Risiken erfasst.

Nach Abschluss der LMRA werden die Ergebnisse automatisch dokumentiert und an die jeweilige Führungskraft übermittelt. Auf einen Blick ist der Arbeitsfreigabestand für den Verantwortlichen zu erkennen.

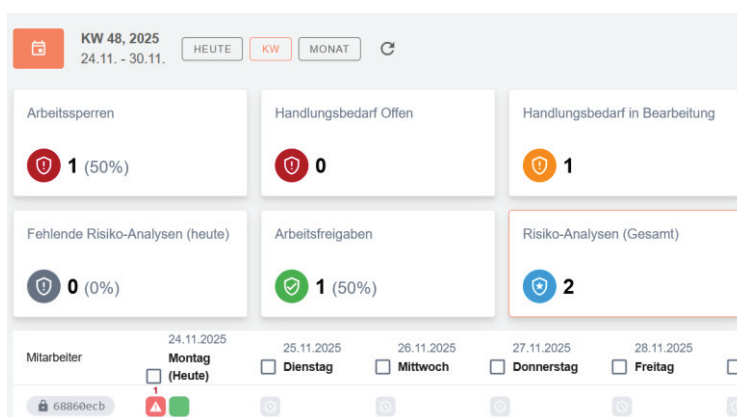


Abbildung 10: safeOS – Dashboard

Im Cockpit werden für den verantwortlichen Mitarbeiter die Gefahrensituation für seinen Aufgabenbereich aktuell dargestellt. In der oberen Abbildung ist zu erkennen das durch den Mitarbeiter 2 LMRA ausgeführt wurden, eine Arbeitsfreigabe erfolgte und ein Arbeitsstopp, der gleichzeitig einen Handlungsbedarf auslöste. Gleichzeitig werden kritische Situationen und Abweichungen digital erfasst. Diese Daten stehen als Grundlage für Trendanalysen zur Verfügung, aus denen wiederum notwendige Präventionsmaßnahmen abgeleitet werden.

Genannt sei hier an dieser Stelle die Beschädigung der Fahrzeugfrontscheibe, bei positiver Beantwortung entsteht automatisch eine kritische Situation (durch den Einschlag beim Fahren), sowie eine präventive Maßnahme bei dem das Fahrzeug begutachtet wird, und eventuell ein Scheibentausch stattfindet. Damit entsteht eine lernende Organisation, die Sicherheitswissen fortlaufend auswertet und verbessert.

4.4.1 Prozesslogik: Arbeitsstopp → Handlungsbedarf → Freigabe

Tritt, während der LMRA eine kritische Antwort auf, aktiviert safeOS automatisch den Arbeitsstopp-Mechanismus. Das System erzeugt zugleich einen Handlungsbedarf, der in drei Prioritätsstufen klassifiziert wird.

1. Technische Maßnahme:
Nachrüstung einer Schutzvorrichtung, Verriegelung, Sensorik.
2. Organisatorische Maßnahme:
geänderte Abläufe, Sperrkonzepte, zusätzliche Unterweisungen.
3. Personenbezogene Maßnahme:
Bereitstellung und Kontrolle persönlicher Schutzausrüstung.

Jeder Handlungsbedarf wird automatisch der zuständigen Betreuungsperson (Teamleiter, Sicherheitsfachkraft, Vorgesetzter) zugeordnet und mit einer Bearbeitungsfrist versehen. Die Abarbeitung erfolgt digital; nach Abschluss dokumentiert das System Datum, Verantwortlichen und Maßnahmenenerfolg.

Quelle: Standard

Mitarbeiter:  eaa0b68d

HANDLUNGSBEDARF ENTFERNEN

FRAGEN MIT HANDLUNGSBEDARF

Kenne ich alle Arbeitsanweisungen für meine heutigen Aufgaben?

Bei falscher Antwort
Bitte informiere Dich im Ordner 25. Dort findest du alle Arbeitsanweisungen!

Notiz
 ok

FOLGEFRAGE

hast du im Ordner 25 alle notwendigen Anweisungen gefunden, und fühlst du dich in der Lage diese umzusetzen?

Bei falscher Antwort
Nimm die Arbeiten nicht auf, und melde dich bei deinem Vorgesetzten

Notiz
 mache ich

Abbildung 11: safeOS – Handlungsbedarf

BETREUER-NOTIZEN

Vom System unterwiesen

Unterweisung

24.11.2025 16:55 · System

Zum Arbeitsende Unterweisung

Unterweisung

24.11.2025 17:24 · Zahl Schwein

Abbildung 12: safeOS – Betreuernotizen

4.4.2 Objektbezogene LMRA und Betriebssicherheit

safeOS ermöglicht die Durchführung einer LMRA am Arbeitsgegenstand selbst. Bei Maschinen wie Drehbänken, Pressen oder Hebeeinrichtungen werden spezifische Checklisten abgefragt, zum Beispiel Zustand der Schutzeinrichtungen, Not-Aus-Funktion, Werkstückfixierung usw. Diese objektbezogene LMRA setzt die Vorgaben aus §§ 3 und 10 BetrSichV um (Gefährdungsbeurteilung und Prüfung von Arbeitsmitteln) und macht diese tägliche Pflicht digital nachweisbar.

4.4.3 Unterweisungs- und Freigabemechanismus

Jede Unterweisung endet mit einer Verständnisfrage; erst bei korrekter Beantwortung erteilt das System eine Arbeitsfreigabe. Fehlerhafte Antworten lösen eine Nachbelehrung aus mit erneuter Prüfung. Dieses Verfahren stellt sicher, dass Unterweisungen nicht nur formal, sondern auch inhaltlich wirksam sind.

Die Ergebnisse werden automatisch in das Dashboard übernommen; so können Führungskräfte in Echtzeit sehen, wer freigegeben ist und wer eine Nachschulung benötigt.

4.4.4 Mehrsprachigkeit und individuelle Sicherheitslevel

safeOS unterstützt mehrere Sprachen (Deutsch, Englisch, Französisch u. a.), jede Unterweisung und Verständnisfrage wird in der Muttersprache angezeigt.



Abbildung 13: safeOS – Spracheinstellungen

Gerade bei internationalen Einsätzen reduziert dies Missverständnisse. Darüber hinaus lässt sich das Sicherheitslevel pro Unternehmen konfigurieren:

1. Pflichtkommentare bei Risikoantworten,
2. verbindliche Handlungsbedarfs-Freigabe durch Führungskraft,
3. erweiterte Fragenkataloge für Hochrisikobereiche.

Diese Flexibilität ermöglicht eine skalierbare Integration vom Kleinbetrieb bis zum international agierenden Konzern.

4.4.5 Betreuung und Verantwortung

Die fachliche Betreuung des Systems kann intern durch die Fachkraft für Arbeitssicherheit oder extern durch einen Dienstleister erfolgen. Alle Beteiligten sind durch rollenbasierte Rechte klar getrennt, Mitarbeiter sehen nur eigene LMRAs, Führungskräfte sehen Teamdaten, die Sicherheitsfachkraft erkennt Gesamttrends. Die Kombination aus Betreuerzuordnung, automatischem Arbeitsstopp und Nachverfolgung ermöglicht eine geschlossene Beweiskette für Pflichterfüllung nach §§ 6 und 13 ArbSchG.

4.5 Nutzen und Grenzen digitaler Systeme

Die Einführung digitaler Arbeitsschutzsysteme bringt deutliche Vorteile hinsichtlich Transparenz, Rechtssicherheit und Beteiligung. Automatisierte Dokumentation und Erinnerungsfunktionen reduzieren Fehlerquellen und Nachweislücken. Die Sicherheitskultur im Unternehmen entwickelt sich mit Schwerpunkt der Prävention.

Gleichzeitig entstehen neue Herausforderungen. Beschäftigte müssen digitale Systeme akzeptieren und sachgerecht nutzen, während Führungskräfte digitale Kompetenzen benötigen, um Daten interpretieren zu können.³⁰ Datenschutz spielt dabei eine zentrale Rolle. Die DSGVO verpflichtet Unternehmen zu technisch-organisatorischen Maßnahmen zur Sicherung personenbezogener Daten wie im ArbSchG § 3 Abs. 1 gefordert.

Ein Nachteil digitaler Systeme liegt in der Gefahr des Abstumpfens. Wird das System nur „abgearbeitet“, ohne die Inhalte kritisch zu reflektieren, entsteht Scheinsicherheit. Die Digitalisierung kann den Arbeitsschutz unterstützen, aber niemals ersetzen. Entscheidend ist die aktive Rolle der Führungskräfte, die Daten bewerten und in konkretes Handeln überführen müssen.

Die Erfahrungen aus der ESG GmbH zeigen, dass durch die digitale LMRA die Beteiligungsquote der Mitarbeiter steigt, gleichzeitig sinkt die Zahl der meldepflichtigen Ereignisse an die Berufsgenossenschaft. Die autonome Eigenverantwortung in der

³⁰ vgl. TREIER, Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastungen (wie Anm. 11) S. 44

Gefahrenbewertung mit der „echten“ Aktualität der Ereignisse stärkt funktionierende Feedbackprozesse.³¹

4.6 Integration in Management und Sicherheitskultur

Die Digitalisierung des Arbeitsschutzes verändert nicht nur Prozesse, sondern auch das organisatorische Verständnis von Verantwortung. Führungskräfte agieren zunehmend als Moderatoren einer digitalen Sicherheitskultur. Die ESG GmbH verknüpft die LMRA-Prozesse mit ihrem Qualitätsmanagement-System nach ISO 9001 und der Gefährdungsbeurteilung gemäß ISO 45001. Damit wird Arbeitsschutz zu einem integralen Bestandteil der Unternehmensführung.

Ein zentrales Erfolgsmerkmal ist die Transparenz der Ergebnisse. Alle Mitarbeiter können ihre aktuellen Gefährdungsbeurteilungen und Maßnahmen in Echtzeit einsehen. So entsteht eine gemeinsame Wissensbasis, die Kommunikation und Beteiligung fördert. Auch der Austausch im Team bei relevanten Risikobewertungen fördert die Interaktion vor Ort über sicherheitstechnische Belange. Dies ist besonders bei neuen Mitarbeitern zu bemerken, bei denen eine hohe Anfangsunsicherheit durch Wiederholungen und Maßnahmenumsetzung sich in echte Sicherheit wandelt. Diese systematische Kontrolle stärkt die Rechtssicherheit und verringert Haftungsrisiken (§§ 13 und 25 ArbSchG). Im Idealfall entsteht dadurch eine selbstregulierende Präventionskultur, in der Datenanalyse, Kommunikation und Verantwortung eng verzahnt sind.

4.7 Zusammenfassung Kapitel 4

Mit safeOS wird Arbeitsschutz zu einem integrierten, lernenden System, das Mitarbeitende aktiv einbindet, Gefahren frühzeitig erkennt und rechtssicher dokumentiert. Durch automatische Arbeitsstopps, Handlungsbedarfe nach dem TOP-Prinzip, die objektspezifische LMRA, Verständnisfragen vor Freigaben, individuelle Sicherheitslevels und Mehrsprachigkeit schafft safeOS einen nachweisbaren Mehrwert für alle Beteiligten:

1. Für Unternehmer:

³¹ vgl. Bernhard BADURA, Hg., Fehlzeiten-Report 2019. Digitalisierung - gesundes Arbeiten ermöglichen (2019) S. 5

Reduktion von Haftungsrisiken, strukturierte Dokumentation, Effizienzsteigerung.

2. Für Beschäftigte:

Verständliche Unterweisung, klare Verantwortung, mehr persönliche Sicherheit.

Damit trägt safeOS dazu bei, dass sowohl Unternehmen als auch Mitarbeitende sicherer handeln und sicherer sind – technisch, organisatorisch und rechtlich.

In Kapitel 4 wurde aufgezeigt, dass die Digitalisierung im Arbeitsschutz der ESG GmbH weit mehr ist als eine technische Modernisierung. Sie bewirkt einen kulturellen Wandel, in dem Sicherheitsbewusstsein, Beteiligung und Transparenz zentral stehen. safeOS ermöglicht es, Arbeitsschutzpflichten nach §§ 3–6 ArbSchG und § 14 SGB VII nachvollziehbar und nachweisbar umzusetzen.

Gleichzeitig erfordert Digitalisierung Führungskompetenz und Akzeptanz auf allen Ebenen. Nur wenn Technik, Organisation und Mensch als Einheit verstanden werden, ist Prävention dauerhaft wirksam.

Die in Kapitel 5 dargestellte Evaluation untersucht, wie sich der Einsatz einer digitalen LMRA messbar auf Unfallzahlen, Beteiligung und Sicherheitsverhalten ausgewirkt. Dabei wird analysiert, inwieweit die LMRA als Instrument der präventiven Steuerung zur kontinuierlichen Verbesserung des Arbeitsschutzes beiträgt.

5 Bewertung der Umsetzung und Wirksamkeit

5.1 Ziel und Bewertungsrahmen

Dieses Kapitel bewertet die Umsetzung der gesetzlichen Arbeitsschutzpflichten im Kontext der Einführung der digitalen Last Minute Risk Analysis (LMRA) mittels safeOS bei der ESG GmbH.

Ziel der Analyse ist:

1. welche Pflichten sich aus dem Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG), der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) und den DGUV-Vorschriften ergeben,
2. welche Defizite in der papierbasierten Praxis bestanden,
3. wie die digitale LMRA diese Lücken geschlossen hat,
4. und welche messbaren Verbesserungen daraus resultierten.

Die Bewertung stützt sich auf empirische Unternehmensdaten der ESG GmbH (Tabelle 10 und 11), die die Entwicklung der Meldekultur und Arbeitsstopps von 2020 bis 2024 dokumentieren.

5.2 Datengrundlage und beobachtete Entwicklungen

Zur Beurteilung der Wirksamkeit wurden im Rahmen der Fallstudie Kennzahlen zu kritischen Situationen, Beinaheunfällen und Arbeitsstopps erhoben.

Als kritische Situationen werden im Unternehmen vorgefallene Ereignisse gesehen, bei denen eine potenzielle Gefahr erkennbar ist, und bei der es unter ungünstigen Umständen zu einem Unfall führen kann, als Beispiel sei hier eine Öllache auf dem Fußboden des Lagers angeführt. Es handelt sich also um ein Ereignis, oder eine Situation mit erkennbarem Gefährdungspotential. Die kritische Situation ist die sichtbare Abweichung vom organisatorischen definierten Ist-Zustand im Unternehmen.

Als Beinaheunfall ist ein Ereignis zu verstehen, bei dem es fast zu einem Unfall gekommen wäre. Um im Lagerkontext beispielhaft zu bleiben, es fällt etwas aus einem Regal, da es nicht ordnungsgemäß gelagert war. Der Mitarbeiter befindet sich nicht unter

dem Fallgut. Würde er sich darunter aufhalten, und hätte es ihn getroffen, wäre die ein Unfall. Der Unfall wird nur durch Zufall, oder rechtzeitiges Eingreifen verhindert.

Die folgenden Daten zeigen die quantitativen Effekte für kritische Situationen, Beinaheunfälle und Unfälle vor, während und nach der safeOS-Einführung.

Tabelle 8: Unfallstatistik 2020-2024 ESG GmbH (eigene Darstellung)

Jahr	Gemeldete kritische Situationen	Gemeldete Beinaheunfälle	Meldepflichtige Unfälle	Kommentar
2020	42	18	8	Sporadisch, oder nachgelagerte Meldungen
2021	186	62	6	Beginn der Digitalisierung (Pilot safeOS)
2022	421	145	5	Digitale LMRA in allen Teams aktiv
2023	710	198	3	Einführung von Nachbelehrung und Feedback
2024	810	236	2	Reife Phase: aktive Meldekultur etabliert

Festzustellen ist, dass nach dem Medienwechsel von der Papiermeldung im Jahr 2020 und nachgelagerten Erfassung zur elektronischen Einschätzung der Gefahren vor Arbeitsaufnahme ein signifikanter Anstieg der gemeldeten Ereignisse stattfand. Damit stand dem Unternehmen eine wesentlich größere Datenbasis zur Verfügung, um präventiv zu reagieren, und Trends zu erkennen. In Prozenten ausgedrückt stieg die Zahl gemeldeter kritischer Situationen um 1.829 %, während meldepflichtige Unfälle um 75 % sanken. 2020 wurden nur 42 kritische Situationen gemeldet. Bis 2024 stieg diese Zahl auf 810 Fälle. Gleichzeitig sank die Zahl meldepflichtiger Arbeitsunfälle von 8 auf 2. Bei den Beinaheunfällen ist die gleiche Tendenz festzustellen.

Tabelle 9: Arbeitsstoppstatistik 2022-2024 ESG GmbH (eigene Darstellung)

Jahr	Arbeitsstopps ohne Nachbelehrungsmöglichkeit WEA	Arbeitsstopps mit Nachbelehrungsmöglichkeit	Arbeitsfreigebe nach Nachbelehrung	Aufrechterhaltene Arbeitsstopps nach Nachbelehrung
------	--	---	------------------------------------	--

2022	140	232	176	56
2023	94	150	125	25
2024	76	185	167	18

Die Arbeitsstopps ohne Nachbelehrungsmöglichkeit betreffen im Unternehmen oft den Bereich der Vororganisation, diese sind hier am Beispiel des Abgleichs der Prüfung des Arbeitsgegenstandes Windenergieanlage (WEA) dargestellt. Hier ist das Unternehmen operativ darauf angewiesen das die Arbeitsobjekte, hier Windenergieanlagen, durch den Auftraggeber in einen sicheren und geprüften Zustand versetzt wurden. Dieser Sachverhalt wird im Vorfeld schriftlich durch die Auftraggeber bestätigt. Am Einsatzort ergibt sich oft ein andres Bild. Wenn die Befahranlage (Fahrstuhl), die Leiter oder der Kran nicht geprüft sind, kann die Arbeit nicht aufgenommen werden. Dieser Sachverhalt kann auch durch die Mitarbeiter nicht geändert werden. Durch die Prüfung vor Ort ergibt sich die Situation, dass die Arbeiten in unsicheren Umgebungen erst gar nicht aufgenommen werden. Die deutliche Verringerung von 2022 zu 2024 zeigt, dass durch die konsequente Bewertung vor Arbeitsaufnahme und der damit verbundenen Meldung an den Auftraggeber hier auch ein positiver Effekt festzustellen ist. Die Anzahl der ungeprüften Windenergieanlagen trotz schriftlicher Zusicherung im Vorfeld durch den Auftraggeber, hat laut Unternehmen signifikant abgenommen.

Die Arbeitsstopps mit Nachbelehrungsmöglichkeit betreffen vor Allem den Kenntnisstand und die Organisation vor Ort. Verschiedene Bereiche werden abgeprüft, beginnend mit der Nachfrage, ob die Mitarbeiter für die heutigen Tätigkeiten ausgebildet sind, ob sie alle relevanten Werkzeuge für die Tätigkeiten vor Ort sind, und ob diese entsprechend Notwendigkeit geprüft sind. Weiterhin werden entsprechend Schwerpunkt objektbezogenes Fachwissen abgefragt. Die Arbeitsstopps mit Nachbelehrung sind nach dem Rückgang von 2022 auf 2023 wieder angestiegen. Die Bewertung ergab, dass im Jahr 2024 das Unternehmen neue Windenergieanlagen in das Portfolio aufgenommen hat. Die LMRA wurden auf diese Objekte angepasst. Die Mitarbeiter sind nach Einweisung auf neue Arbeitsgegenstände noch nicht ausreichend routiniert. Hier greift das LMRA um entsprechende Wissens- und Anwendungslücken automatisch zu unterweisen. Die aufrechterhaltenen Arbeitsstopps nach Unterweisung sind signifikant gesunken, von 56

in 2022, über 25 in 2023 zu 18 in 2024. Das heißt in den drei Umsetzungsjahren des LMRA gab es einen Rückgang um ca. 67 %.

Tabelle 10: Klassifizierung aufrechterhaltener Arbeitsstopps (eigene Darstellung)

Aufrechterhaltene Arbeitsstopps nach						
Jahr	Nachbelehrung	Abweichung Disposition	Abweichung Wissen	Abweichung Arbeitsmittel	Abweichung Material	Andere
2022	56	25	10	9	10	2
2023	25	11	8	3	2	1
2024	18	6	5	1	0	6

Die aufrechterhaltenen Arbeitsstopps wurden durch das Unternehmen klassifiziert, um den Trends zu erkennen und entgegenzusteuern.

1. Abweichung Disposition

Hier sind Organisationsfehler bei der Tourzusammenstellung und Planung gemacht worden, so dass eine sichere Arbeitsaufnahme durch die Mitarbeiter vor Ort nicht möglich war, beispielhaft ist hier das die Planung auf Grund der Fahrzeiten zu der Nichteinhaltung der gesetzlichen Ruhezeiten führte.

2. Abweichung Wissen

Hier wird das abgefragte Wissen über das Arbeitsobjekt gewürdigt. Die Nachunterweisung durch das System war nicht ausreichend, um die Arbeit freizugeben.

3. Abweichung Arbeitsmittel

Die Arbeitsfreigaben wurden nicht erteilt, da die Arbeitsmittel entweder nicht geprüft, nicht die richtigen waren, oder nicht alle Sicherheitseinrichtungen intakt waren.

4. Abweichung Material

Dieser Punkt gehört eigentlich in die Disposition, wurde durch das Unternehmen durch seine Wichtigkeit extra bewertet. Schlicht war nicht das richtige Material vor Ort, um die Arbeiten aufzunehmen.

Das LMRA versetzt das Unternehmen in die Situation die Trends zu erkennen, und an den richtigen Stellen im Unternehmen anzusetzen. Festzustellen ist das in allen vier identifizierten Schwerpunktfeldern ein deutlicher Rückgang der Arbeitsstopps festzustellen ist.

5.3 Umsetzung der Anforderungen aus dem Arbeitsschutzgesetz

5.3.1 Gesetzliche Pflichten

Nach ArbSchG hier noch einmal die Pflichten des Unternehmers:

- § 3 – Grundpflichten / Organisation
- § 4 – Allgemeine Grundsätze
- § 5 – Gefährdungsbeurteilung
- § 6 – Dokumentation
- § 12 – Unterweisung
- § 13 – Übertragung von Pflichten

Diese bilden den Kern des staatlichen Arbeitsschutzes, und sind durch den Unternehmer im Unternehmen wahrzunehmen.

5.3.2 Defizite der analogen Praxis

Typische Probleme analoger Systeme:

1. unvollständige oder veraltete Gefährdungsbeurteilungen,³²
2. fehlende Lernkontrolle bei Unterweisungen,
3. fehlende Dokumentation und Nachweisprobleme (§ 6 ArbSchG),
4. geringe Meldekultur durch fehlende niedrigschwellige Rückmeldemechanismen.

³² vgl. BUNDESANSTALT FÜR ARBEITSSCHUTZ UND ARBEITSMEDIZIN, Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit – Berichtsjahr 2023 (wie Anm. 1) S. 19

Vor safeOS waren Beurteilungen unvollständig, Unterweisungen standardisiert und ohne Lernkontrolle, Dokumentationen fehleranfällig. Dies spiegelte sich in den niedrigen Meldezahlen von 2020 wider (nur 42 kritische Situationen, 8 Unfälle).

5.3.3 Schließung der Lücken durch die digitale LMRA

1. Gefährdungsbeurteilung (§ 5 ArbSchG):
Tägliche LMRA mit automatischem Arbeitsstopp bei Risikoantwort.
2. Dokumentation (§ 6 ArbSchG):
Vollständige, revisionssichere Speicherung und Versionierung.
3. Unterweisung (§ 12 ArbSchG):
Interaktiv mit Verständnisfrage; nur korrekte Antworten führen zur Arbeitsfreigabe.
4. Überwachung (§ 13 ArbSchG):
Betreuer- und Fachkraftmodule dokumentieren Pflichterfüllung digital.

In der Folge stieg die Zahl der erfassten kritischen Situationen zwischen 2021 und 2024 um das Vierfache. Dies belegt, dass § 5 und § 6 ArbSchG nicht nur formell, sondern inhaltlich erfüllt werden.

5.3.4 Wirksamkeit

Die Reduktion der meldepflichtigen Unfälle von 8 (2020) auf 2 (2024) verdeutlicht die präventive Wirksamkeit.

5.4 Umsetzung der Anforderungen aus der Betriebssicherheitsverordnung

5.4.1 Gesetzliche Pflichten

Aus der BetrSichV geht hervor, dass die Gefährdungsbeurteilung als zentrales Bewertungswerkzeug fungiert (§ 3), und den Unternehmer zur Bereitstellung von geprüften Arbeitsmitteln verpflichtet (§ 10).

5.4.2 Defizite der analogen Praxis

Vor safeOS waren technische Prüfungen und Gefährdungsbeurteilungen getrennt. Gerade für prüfpflichtige Arbeitsmittel die operativ eingesetzt wurden fehlte eine Bewertung des

Zustandes. Hier besonders die Prüfung der Leitern, Befahranlagen und Kränen in der Windenergieanlage.

5.4.3 Schließung der Lücken durch safeOS

Eine Objekt-LMRA ermöglicht Prüfungen direkt an Maschinen. Eine Arbeitsfreigabe durch das System erfolgt erst wenn alle Objekte den Sicherheitsanforderungen entsprechen. So werden Arbeitsobjekte, welche vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt werden, genauso bewertet wie die Betriebseigenen. Dies ermöglicht eine Sensibilisierung der Kunden, und Aufrechterhaltung einer sicheren Arbeitsumgebung inclusive Nutzung der Objekte. Somit hat diese Sensibilisierung auch direkte Auswirkungen auf andere Dienstleister, welche an den Windenergieanlagen arbeiten.

5.4.4 Wirksamkeit

Die Arbeitsstopps aufgrund technischer Defizite nahmen ab. Die gleichzeitige Zunahme korrekter Nachbelehrungen und Freigaben (2023 zu 2024) zeigt das technische Gefahren schneller erkannt, kommuniziert und behoben werden. Zwischen 2022 und 2024 sanken die Arbeitsstopps wegen ungeprüfter Arbeitsobjekte in Verantwortung des Auftraggebers um ca. 46 %.

5.5 Umsetzung der Anforderungen aus den DGUV-Vorschriften und Regeln

5.5.1 Pflichten nach DGUV Vorschrift 1

Die DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“ (§ 2 Abs. 1) fordert, dass der Unternehmer durch geeignete Organisation und Mittel dafür sorgt, dass Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten gewährleistet sind. Weitere relevante Paragraphen sind § 4 die Unterweisungspflicht und § 13, die Meldepflicht bei Unfällen.

5.5.2 Defizite der analogen Praxis

Ohne digitales System erfolgten kaum Rückmeldungen zu Beinaheunfällen, Unterweisungen waren einmal jährlich und ohne Verständnisprüfung und Meldekette zwischen Beschäftigten und Führungskräften waren unklar und wurden als Mehraufwand betrachtet, und nur bei Notwendigkeit benutzt.

5.5.3 Schließung der Lücken durch safeOS

1. Digitale Meldung:
Mitarbeitende können kritische Situationen direkt während der LMRA melden.
2. Nachbelehrung und Feedback:
Sofortige Wissenskorrektur bei Fehlantworten.
3. Mehrsprachigkeit:
Unterweisungen in Muttersprache stärken das Verständnis

Die Zahl der gemeldeten Beinaheunfälle stieg von 18 (2020) auf 236 (2024) – eine Steigerung um 1.211 %. Diese Transparenz ermöglicht, potenzielle Unfälle präventiv zu vermeiden.

5.5.4 Wirksamkeit

Die in Tabelle 11 dokumentierten Daten zeigen, von 2022 bis 2024 wurden über 468 Nachbelehrungen erfolgreich abgeschlossen, wobei über 82 % zu einer sicheren Freigabe führten. Die Steigerung der erfolgreichen Nachbelehrungen stieg von 2022 mit 75 %, über 2023 mit 83 % auf 90 % im Jahr 2024. Mit dem Einsatz der digitalen LMRA wird die gesetzliche Forderung des § 2 DGUV V1, der „organisatorische Sicherstellung der Prävention“, nachweislich erfüllt.

5.6 Kulturelle und organisatorische Wirkung

Die im System verankerte Rückmeldefunktion hat eine neue Sicherheitskultur etabliert. Mitarbeitende melden Risiken selbstständig und freiwillig, nutzen die LMRA als Reflexionsinstrument und betrachten Arbeitsschutz zunehmend als Teil ihrer täglichen Verantwortung. Führungskräfte werden in den Prozessen zu Moderatoren der Sicherheitskultur. Sichtbar ist dies durch die zeitnahe Reaktion auf Ereignisse, damit sind die Protagonisten noch im Prozess der Arbeitssicherheit, und nicht zeit- und ortsversetzt. Unterstützung ist für die operativen Mitarbeiter direkt und lösungsorientiert vorhanden. Durch die permanente Interaktion entsteht ein gelebter Verbesserungsprozess.

Auch organisatorisch wurden deutliche Fortschritte erzielt. Die Trennung zwischen Gefährdungsbeurteilung, Unterweisung und technischer Prüfung im operativen Bereich wurde teilweise aufgehoben. Alle Prozesse laufen digital und vernetzt ab.

5.7 Rechtliche und ökonomische Wirkung

Durch die LMRA wird Sicherheit ein Teil des täglichen Arbeitsbeginns. Diese Sicherheit wirkt sich direkt auf die Rechtssicherheit aus. Jede Maßnahme ist revisionssicher dokumentiert, jede Unterweisung nachvollziehbar geprüft. Damit erfüllt das Unternehmen die Nachweispflichten nach § 6 ArbSchG und § 2 DGUV V1. Bei Kontrollen oder BG-Prüfungen kann jede Entscheidung transparent belegt werden, ein entscheidender Unterschied zur früheren Papierform, bei der zwingend jeder unterwiesene Sachverhalt in der Historie schriftlich nachgehalten werden musste. Die Verständnisfragen in der LMRA machen hier auch einen wesentlichen Unterschied. Der Systemnachweis, dass der Mitarbeiter auch verstanden hat, was unterwiesen wurde, bringt eine höhere Aufmerksamkeit beim Durchführenden, und erhöht die Unternehmenssicherheit durch eine belastbare Nachweiskette.

Ökonomisch führen die gewonnenen Erkenntnisse in der ESG GmbH zu weniger Ausfallzeiten. Weniger Unfälle heißt für das Unternehmen mehr Personalressourcen, um die Unternehmensziele zu erreichen. Ganz pragmatisch gesehen heißt es weniger Ausfallzeiten, bessere Unternehmensergebnisse durch verfügbare Ressourcen.

5.8 Praktische Wirkung

safeOS bewirkt eine klare Verschiebung der Prioritäten, von reaktiver Gefahrenabwehr hin zu proaktiver Gefährdungsvermeidung. Durch die Kombination aus LMRA, Nachbelehrung und Feedback ist Sicherheit nicht länger eine externe Kontrolle, sondern Teil des täglichen Handelns der Mitarbeitenden. Die hohe Quote (82 %) erfolgreich aufgehobener Arbeitsstopps zeigt, dass Wissen unmittelbar umgesetzt wird.

5.9 Präventive Wirkung

Die in Tabelle 8 dokumentierte Entwicklung der Meldungen kritischer Situationen zeigt eine gestiegene Sensibilität für Gefahrenquellen. Damit ist es gelungen, die Basis der Unfallpyramide signifikant zu verbreitern und sichtbar zu machen. Je mehr Beinaheunfälle und kritische Situationen erkannt und analysiert werden, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit schwerer Unfälle wie in Heinrichs Unfallpyramide dargestellt.

Die Reduktion meldepflichtiger Unfälle um 75 % belegt die präventive Leistungsfähigkeit des Systems.

5.10 Zusammenfassung Kapitel 5

Die Auswertung der Unternehmensdaten und der gesetzlichen Pflichten aus ArbSchG, BetrSichV und DGUV zeigt eindeutig, dass die Einführung der digitalen LMRA über safeOS die betriebliche Arbeitsschutzpraxis der ESG GmbH nachhaltig verändert hat. Während Arbeitsschutzmaßnahmen früher vor allem formalen Charakter hatten, wurden sie durch die Digitalisierung zu einem überprüfbaren, interaktiven und lernfähigen System weiterentwickelt.

Durch die Einführung der LMRA hat sich:

1. Die rechtliche Sicherheit durch die objektive Umsetzung der Gesetzespflichten (ArbSchG, BetrSichV, DGUV)
2. Die organisatorische Struktur durch klare Prozess und Verantwortungen
3. Die Entwicklung der Sicherheitskultur durch Umsetzung des Präventivsystems und aktiver Meldekettens
4. Die präventive Wirksamkeit (hier 75 % weniger meldepflichtige Unfälle)
5. Die ökonomische Effizienz durch weniger Ausfallzeiten

verbessert.

safeOS erzwingt die Auseinandersetzung mit Sicherheitsfragen unmittelbar vor Arbeitsbeginn. Jede nicht bestandene LMRA löst einen Arbeitsstopp aus, der nur durch eine Nachbelehrung mit korrekter Verständnisfrage aufgehoben werden kann. Damit entsteht ein lernorientierter Schutzmechanismus, der Verhalten aktiv verändert.

Das System ersetzt keine Fachkraft für Arbeitssicherheit, aber es schafft die strukturellen Voraussetzungen für nachweisbare Prävention, Lernfortschritt und Rechtssicherheit. safeOS hat sich als wirksames Schutzinstrument erwiesen, das technische, organisatorische und menschliche Faktoren des Arbeitsschutzes integriert. Damit macht das digitale LMRA aus gesetzlichen Pflichten eine lernende, digitale Praxis, die Mitarbeiter einbindet, Risiken sichtbar macht und Unfälle verhindert.

6 Kapitel 6 – Schlussfolgerungen und Ausblick

6.1 Ausführliche Auseinandersetzung mit der Forschungsfrage

Die zentrale Forschungsfrage dieser Arbeit lautete:

In welchem Maße kann die digitale Gefährdungsbeurteilung in Form einer Last Minute Risk Analysis (LMRA) die rechtliche, organisatorische und kulturelle Umsetzung des Arbeitsschutzes verbessern?

Zur Beantwortung wurden drei Dimensionen unterschieden:

1. Rechtliche Dimension: Inwieweit unterstützt die digitale LMRA die Erfüllung und den Nachweis der gesetzlichen Pflichten aus Arbeitsschutzgesetz, Betriebssicherheitsverordnung und DGUV-Vorschriften?
2. Organisatorische Dimension: Wie beeinflusst die LMRA Strukturen, Prozesse und Verantwortlichkeiten im Arbeitsschutzmanagement.
3. Kulturelle Dimension: Trägt die LMRA zur Entwicklung einer gelebten Sicherheitskultur, einer funktionierenden Meldekultur und eines kontinuierlichen Lernprozesses bei?

Diese Dimensionen wurden in den vorhergehenden Kapiteln sowohl anhand der gesetzlichen Rahmenbedingungen als auch anhand der Fallstudie zur Einführung von safeOS analysiert. Die hier vorliegenden Schlussfolgerungen knüpfen an diese Ergebnisse an und verdichten sie im Hinblick auf die Forschungsfrage.³³

³³ vgl. BUNDESANSTALT FÜR ARBEITSSCHUTZ UND ARBEITSMEDIZIN, Sichtbarkeit und Umsetzung – die Digitalisierung verstärkt bekannte und erzeugt neue Herausforderungen für den Arbeitsschutz (wie Anm. 17)

6.2 Bewertung der Forschungsfrage

6.2.1 Rechtlich Dimension

Das Arbeitsschutzgesetz (§§ 3–13 ArbSchG), die Betriebssicherheitsverordnung (§§ 3, 10 BetrSichV) und die DGUV-Vorschriften (§§ 2, 4, 13 DGUV V1) bilden die rechtliche Grundlage für den betrieblichen Arbeitsschutz. Diese Normen verpflichten den Unternehmer, Gefährdungen systematisch zu ermitteln, Maßnahmen abzuleiten, Unterweisungen durchzuführen und alle Vorgänge zu dokumentieren.

In der betrieblichen Realität vieler Unternehmen, auch der ESG GmbH, wurden diese Anforderungen jedoch häufig nur formal erfüllt. Unterweisungen erfolgen jährlich, die Bewertung der Echtgefahren am Arbeitsort, oder Arbeitsobjekt erfolgt nach bestem Wissen und Gewissen der Mitarbeiter, Meldungen über Risiken erfolgen nur sporadisch, oder wenn sie die Arbeitsaufnahme offensichtlich behinderten. Dadurch blieb die Bewertung der Gefahren mangelhaft, und die rechtliche Nachweisführung schlussfolgernd lückenhaft.³⁴ Die digitale LMRA über safeOS schließt genau diese Lücke. Jede Gefahrenbewertung am potenziellen Entstehungsort ist digital dokumentiert und mit Zeitstempel versehen.

Die Einführung der digitalen LMRA über safeOS setzt genau an diesen Schwachstellen an:

1. Gefährdungsbeurteilung (§ 5 ArbSchG):

Vor jedem Arbeitsbeginn wird eine strukturierte, digitale Kurz-Gefährdungsbeurteilung durchgeführt, die auf konkrete Tätigkeiten und Arbeitsmittel bezogen ist.

2. Dokumentation (§ 6 ArbSchG):

Jede LMRA wird mit Zeitstempel, Benutzerzuordnung und Ergebnis elektronisch dokumentiert und revisionssicher archiviert.

³⁴ vgl. BUNDESANSTALT FÜR ARBEITSSCHUTZ UND ARBEITSMEDIZIN, Klein- und Kleinstbetriebe – unterstützt, geschult, digitalisiert? (wie Anm. 4)

3. Unterweisung (§ 12 ArbSchG; § 4 DGUV Vorschrift 1):

Unterweisungen werden digital integriert, durch Verständnisfragen ergänzt und bei Fehlantworten durch Nachbelehrungen vertieft.

4. Überwachung und Pflichtenübertragung (§ 13 ArbSchG):

Verantwortlichkeiten werden über Rollen, Betreuerzuordnungen und Freigabemechanismen sichtbar und nachverfolgbar gemacht.³⁵

Damit entsteht eine nachweisfähige, geschlossene Pflichtenkette, die im Fall von Kontrollen durch Aufsichtsbehörden oder Unfallversicherungsträgern belegt werden kann. Die digitalen Nachweise unterstützen den Unternehmer bei der Erfüllung seiner Organisations- und Überwachungspflichten und reduzieren das Risiko eines Organisationsverschuldens nach § 823 BGB.

Im Ergebnis kann die Forschungsfrage für die rechtlich Dimension positiv beantwortet werden. Die digitale Gefährdungsbeurteilung in Form der LMRA verbessert die rechtliche Umsetzung des Arbeitsschutzes deutlich, weil sie Pflichterfüllung sichtbar, überprüfbar und dokumentierbar macht.

Digitale Gefährdungsbeurteilungen sind nicht nur ein Werkzeug zur Umsetzung gesetzlicher Pflichten, sondern auch ein Instrument zur rechtlichen Absicherung und Qualitätssicherung im Sinne eines modernen Arbeitsschutzsystems, welches auf die Kompetenzen der Akteure und proaktiv ausgerichtet ist.

6.2.2 Organisatorische Dimension

Die zweite Dimension betrifft die Frage, ob die LMRA zu einer besseren organisatorischen Steuerung des Arbeitsschutzes beiträgt. Die BetrSichV fordert eine kontinuierliche Überprüfung von Gefährdungsbeurteilungen und die Anpassung an den Stand der Technik, insbesondere für Arbeitsmittel mit hohem Gefährdungspotenzial (§§ 3, 10 BetrSichV).

³⁵ vgl. DGUV DEUTSCHE GESETZLICHE UNFALLVERSICHERUNG, DGUV Vorschrift 2. Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit (2024). https://www.dguv.de/medien/inhalt/praevention/vorschriften_regeln/dguv-vorschrift_2/downloads/dguv_vorschrift_2_mustertext_final_fassung_2024.pdf. (23.11.2025)

Vor der Digitalisierung waren die Prozesse bei vielen Unternehmen von folgenden Problemen geprägt:

1. verschiedene Papierformulare,
2. fehlende zentrale Auswertung,
3. kaum verknüpfte Informationen aus Gefährdungsbeurteilung, Unterweisung und technischen Prüfungen,
4. unklare Zuständigkeiten und keine durchgängigen Rückmeldewege.³⁶

Die digitale LMRA adressiert diese organisatorischen Schwächen, indem sie:

1. Routinen etabliert:
Vor Arbeitsbeginn ist die LMRA ein verbindlicher Prozessschritt, sodass Gefährdungsbeurteilung nicht nur einmalig, sondern fortlaufend erfolgt.
2. Daten strukturiert:
Gefährdungen werden nach technischen, organisatorischen und personenbezogenen Aspekten (TOP-Prinzip) erfasst und können gezielt ausgewertet werden.
3. Verantwortlichkeiten sichtbar macht:
Handlungsbedarfe werden einzelnen Rollen (z. B. Teamleiter, Fachkraft für Arbeitssicherheit) zugeordnet und mit Fristen versehen.
4. Prüf- und Unterweisungsprozesse koppelt:
Technische Prüfergebnisse, LMRA-Daten und Unterweisungsnachweise fließen in eine gemeinsame Datenbasis ein.³⁷

Die deutlich gestiegene Zahl an Meldungen kritischer Situationen und Beinaheereignisse sowie die schnelle Abarbeitung von Arbeitsstopps zeigen, dass der Arbeitsschutz organisatorisch besser steuerbar wird. Die LMRA verwandelt Pflichten in

³⁶ vgl. BUNDESANSTALT FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG, Prävention für sicheres und gesundes Arbeiten mit digitalen Technologien (2021). <https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Kooperation/Digitale-Technologien>. (23.11.2025)

³⁷ vgl. ROBESKI / VOCK / RICHTER / KITTELMANN, MARLIES, WESTHOVEN, MARTIN / GABRIEL / VOß / SOMMER, VII. Technischer und organisatorischer Arbeitsschutz in der digitalisierten Arbeitswelt (wie Anm. 7) S. 277

wiederkehrende Prozesse und schafft damit die Grundlage für kontinuierliche Verbesserung. Damit lässt sich festhalten, dass die digitale LMRA die Effizienz und Transparenz der Arbeitsschutzorganisation erhöht, und den Unternehmer bei der operativen Umsetzung seiner Verantwortung unterstützt.

6.2.3 Kulturelle Dimension

Die dritte Dimension betrifft die Sicherheitskultur im Unternehmen. Unter Sicherheitskultur wird das gemeinsame Verständnis von Sicherheit, die Haltung gegenüber Risiken und das tatsächliche Sicherheitsverhalten im Alltag verstanden.³⁸

Traditionelle Arbeitsschutzsysteme sind häufig stark top-down geprägt. Führungskräfte definieren Regeln, Beschäftigte haben eine eher passive Rolle. Forschungsergebnisse zeigen jedoch, dass nachhaltiger Arbeitsschutz nur dann gelingt, wenn Beschäftigte aktiv beteiligt sind, Gefährdungen melden und aus Fehlern gelernt wird.³⁹

Die digitale LMRA trägt durch mehrere Mechanismen zu einer Veränderung dieser Kultur bei:

1. Aktive Beteiligung:

Mitarbeiter beurteilen ihre Arbeitssituation täglich selbst und melden kritische Situationen direkt im System.

2. Lernschleifen:

Nachbelehrungen und Verständnisfragen binden Lernen in den Arbeitsablauf ein und machen Unterweisungen wirksam.

3. Mehrsprachigkeit:

Inhalte werden in der Muttersprache bereitgestellt, wodurch Verständnisbarrieren reduziert werden. Die mehrsprachige Unterweisungsfunktion sorgt dafür, dass Mitarbeitende Inhalte in ihrer Muttersprache verstehen ein wichtiger Faktor für internationale Teams.⁴⁰

³⁸ vgl. POETEN / FEBUS / ALEFF, Angewandte Sicherheitskultur in Hochzuverlässigkeitsorganisationen (wie Anm. 3) S. 6

³⁹ vgl. BADURA, Fehlzeiten-Report 2019 (wie Anm. 29) S. 74

⁴⁰ vgl. BUNDESANSTALT FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG, Prävention für sicheres und gesundes Arbeiten mit digitalen Technologien (wie Anm. 34)

4. Fehlerfreundlichkeit:

Beinaheunfälle und kritische Situationen werden nicht sanktioniert, sondern als Lernanlässe genutzt – ein Kernprinzip moderner Sicherheitskultur.

Die kontinuierliche Erfassung und Auswertung kritischer Situationen führen zudem zu einem unternehmensweiten Lernprozess.⁴¹ Das Unternehmen lernt aus Beinaheunfällen, bevor reale Unfälle entstehen, damit wird das Modell der Unfallpyramide nach Heinrich praktisch umgesetzt.

In dieser kulturellen Dimension ist die Forschungsfrage also ebenfalls zu bejahen. Digitale Gefährdungsbeurteilungen leisten einen messbaren Beitrag zur Entwicklung einer nachhaltigen Sicherheitskultur und fördern ein gemeinsames Verantwortungsbewusstsein.

Tabelle 11: Dimensionen der operativen LMRA (eigene Darstellung)

Dimension	Kernaussage	Empirischer Nachweis	Rechtliche Basis
Rechtlich	Erfüllung und Nachweis aller Unternehmerpflichten	Vollständige digitale Dokumentation	§§ 3–13 ArbSchG, § 10 BetrSichV, § 2 DGUV V1
Organisatorisch	Effiziente Steuerung und Rückverfolgbarkeit	+1 829 % Meldungen kritischer Situationen	§ 3 BetrSichV, § 6 ArbSchG
Kulturell	Entwicklung zu eigenverantwortlicher Sicherheitskultur	82 % Freigaben nach Nachbelehrung, höhere Beteiligung	§ 15 ArbSchG, DGUV Vorschrift 1, §4

⁴¹ vgl. BERUFGENOSSENSCHAFT DER BAUWIRTSCHAFT, 11 Arbeitsschritte zum sicheren und wirtschaftlichen Unternehmen (2023).
https://www.bgbau.de/fileadmin/Medien-Objekte/Medien/Broschuere_Flyer/AMS_BAU_Ordner_2022.pdf. (23.11.2025)

Die Forschungsfrage kann in allen Dimensionen positiv beantwortet werden. safeOS stellt ein wirksames, nachweisbares und lernfähiges System zur Umsetzung der betrieblichen Arbeitsschutzverantwortung dar.

6.3 Überprüfung der Hypothesen

Im Rahmen der Arbeit wurden vier Hypothesen formuliert, die die Forschungsfrage konkretisieren. Im Folgenden werden sie auf Basis der Ergebnisse bewertet.

Hypothese 1: Die Integration der digitalen LMRA erleichtert es dem Unternehmer, seine gesetzlichen Pflichten gemäß ArbSchG, BetrSichV und DGUV zu erfüllen.

Bewertung: Trifft zu.

safeOS digitalisiert die Pflichten des Unternehmers (§§ 3–13 ArbSchG) und stellt Nachweise für Gefährdungsbeurteilung, Unterweisung und Dokumentation revisionssicher bereit. Dadurch wird Rechtssicherheit erhöht und Pflichterfüllung überprüfbar.

Hypothese 2: Die digitale Erfassung kritischer Momente und deren Messung über die Zeit führt zu einem messbaren Rückgang meldepflichtiger Arbeitsunfälle.

Bewertung: Trifft zu

Zwischen 2020 und 2024 stiegen die Meldungen kritischer Situationen von 42 auf 810 (+1.829 %), während meldepflichtige Unfälle um 75 % zurückgingen. Dies entspricht dem präventiven Effekt und der Idee der Unfallpyramide nach Heinrich.

Hypothese 3: Nachunterweisungen und Verständnisfragen haben einen Lerneffekt, durch den sich das Sicherheitsverhalten der Mitarbeiter verbessert.

Bewertung: Trifft zu

Die Auswertung der Arbeitsstopps zeigt, dass in rund 85 % der Fälle nach einer Nachbelehrung eine sichere Freigabe erfolgen konnte. Dieses Ergebnis stützt die Annahme, dass integrierte Lernschleifen mit unmittelbarem Feedback zu einem stabileren Sicherheitsverhalten führen.⁴²

Hypothese 4: Die Digitalisierung des Arbeitsschutzes stärkt die Sicherheitskultur und bietet rechtliche Sicherheit für Unternehmer und Mitarbeiter.

Bewertung: Trifft zu

Die Kombination aus transparenter Dokumentation, nachvollziehbaren Verantwortlichkeiten und erhöhter Meldebereitschaft zeigt, dass sowohl die rechtliche Sicherheit (Nachweis, Pflichterfüllung) als auch die gelebte Sicherheitskultur gestärkt werden. Digitale Systeme werden in der Fachliteratur als Chance beschrieben, Arbeitsschutz aus der „Papierform“ in einen aktiven, beteiligungsorientierten Prozess zu überführen.⁴³

6.4 Gesamtbewertung der Hypothesen

Alle vier Hypothesen konnten im Rahmen dieser Arbeit bestätigt werden. Zusammenfassend ergibt sich folgendes Bild:

1. Rechtlich unterstützt die digitale LMRA den Unternehmer beim Nachweis der Pflichterfüllung und reduziert Haftungsrisiken.
2. Organisatorisch führt sie zu standardisierten Prozessen, erhöhter Transparenz und einer besseren Steuerbarkeit von Maßnahmen.

⁴² vgl. Jonas WEHRMANN, Stressoren und Ressourcen in der Interaktionsarbeit. Berücksichtigung spezifischer Belastungsfaktoren in der Gefährdungsbeurteilung (2025) S. 244

⁴³ vgl. Anita TISCH / Sascha WISCHNIEWSKY, Sicherheit und Gesundheit in der digitalisierten Arbeitswelt. Kriterien für eine menschengerechte Gestaltung (2022) S. 36

3. Kulturell fördert sie Beteiligung, Lernorientierung und Eigenverantwortung im Sinne einer reifen Sicherheitskultur

6.5 Einordnung der Ergebnisse im Kontext betrieblicher Verantwortung

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass sich die Rolle des Unternehmens im Arbeitsschutz durch Digitalisierung verändert. Verantwortung wird nicht relativiert, sondern konkretisiert und transparenter. Betriebliche Verantwortung im Arbeitsschutz ist heute nicht mehr allein juristische Pflicht, sondern ein vernetztes System gegenseitiger Verpflichtung. Digitale Gefährdungsbeurteilungen wie safeOS machen diese Wechselwirkungen sichtbar und steuerbar, sie sind damit ein praktisches Instrument zur Umsetzung der theoretischen Idee einer lernenden Arbeitsschutzorganisation.

6.5.1 Technische Verantwortung

Die objektbezogene LMRA erlaubt eine kontinuierliche Bewertung von Arbeitsmitteln und technischen Anlagen. Sie setzt damit die Anforderungen der BetrSichV (§§ 3 und 10) operativ um. Mängel werden frühzeitig erkannt, Maßnahmen dem TOP-Prinzip entsprechend priorisiert und ihre Umsetzung dokumentiert.⁴⁴

6.5.2 Organisatorische Verantwortung

Führungskräfte werden über Dashboards, Auswertungen und Freigabefunktionen aktiv in die Steuerung eingebunden. Sie analysieren die im LMRA erfassten Gefährdungen, ordnen Maßnahmen zu und prüfen Nachbelehrungen. Diese Integration digitaler Rückmeldeschleifen stärkt das Prinzip der Selbstüberwachung im Unternehmen, wie es die DGUV als Kern moderner Sicherheitsorganisationen beschreibt. Führung wird damit von Kontrolle zum Miteinander.⁴⁵

6.5.3 Personelle Verantwortung

Die Mitarbeitenden sind nicht mehr reine Ausführende, sondern Mitgestalter der Sicherheit. Die Hypothese 3 (Lerneffekt) und 4 (Kulturentwicklung) belegen, dass

⁴⁴ vgl. Hans-Christian BRAUWEILER, Risikomanagement in Unternehmen. Ein grundlegender Überblick für die Management-Praxis (2019) S. 2

⁴⁵ vgl. BUNDESANSTALT FÜR ARBEITSSCHUTZ UND ARBEITSMEDIZIN, Arbeitsschutz und betriebliche Gesundheitsförderung – vergleichende Analyse der Prädiktoren und Moderatoren guter Praxis. Arbeitsschutz und betriebliche Gesundheitsförderung – vergleichende Analyse der Prädiktoren und Moderatoren guter Praxis (2015).
<https://www.baua.de/E/Angebote/Publikationen/Berichte/Gd82>. (23.11.2025) S. 163

Beschäftigte durch Verständnisfragen, Nachbelehrungen und Muttersprache-Unterweisungen aktiv an ihrer eigenen Sicherheit mitwirken.⁴⁶

6.6 Bedeutung der Ergebnisse für Unternehmenskultur und Organisationsentwicklung

Die Untersuchung zeigt, dass Digitalisierung nicht nur Strukturen verändert, sondern tief in die Kultur eines Unternehmens eingreift. Sicherheitskultur, verstanden als das geteilte Wissen, die Werte und das Verhalten in Bezug auf Sicherheit, ist ein Schlüsselfaktor für nachhaltigen Arbeitsschutz.

6.6.1 Kultureller Wandel durch Transparenz und Beteiligung

Hohe Meldemengen, akzeptierte Arbeitsstopps und die Bereitschaft, Beinaheunfälle zu dokumentieren, deuten auf eine gewachsene Vertrauenskultur hin. Fehler werden als Anlass zur Verbesserung genutzt, nicht zur Sanktion. Dies entspricht dem Bild einer reifen Sicherheitskultur, wie sie in der Forschung zu Hochzuverlässigkeitsorganisationen beschrieben wird.⁴⁷

6.6.2 Organisationales Lernen

Durch die tägliche LMRA entsteht eine Form des „Mikro-Lernens“, kleine, kontinuierliche Reflexionsschleifen. Nach jeder Falschantwort folgt eine Nachbelehrung mit Verständnisprüfung, die den Lernprozess unmittelbar im Arbeitskontext verankert. Diese Methode wird in der arbeitspsychologischen Forschung als besonders wirksam beschrieben, weil sie auf situativem Lernen und direktem Feedback basiert. Dadurch entwickelt sich aus der Summe individueller Lernprozesse ein organisationales Lernen, das Unternehmen als Ganzes wird in seiner Sicherheitskompetenz kontinuierlich besser.⁴⁸

6.6.3 Nachhaltige Organisationsentwicklung

Die Verankerung der LMRA in Managementsysteme (z. B. ISO 45001, ISO 9001) macht Arbeitsschutz zu einem strategischen Bestandteil der Unternehmensführung.

⁴⁶ vgl. POETEN / FEBUS / ALEFF, Angewandte Sicherheitskultur in Hochzuverlässigkeitsorganisationen (wie Anm. 3) S. 21

⁴⁷ vgl. POETEN / FEBUS / ALEFF, Angewandte Sicherheitskultur in Hochzuverlässigkeitsorganisationen (wie Anm. 3) S. 18

⁴⁸ vgl. POETEN / FEBUS / ALEFF, Angewandte Sicherheitskultur in Hochzuverlässigkeitsorganisationen (wie Anm. 3) S. 14

Arbeitsschutz wird damit nicht mehr isoliert betrachtet, sondern mit Qualität, Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit verknüpft.⁴⁹

6.7 Wirtschaftliche und gesellschaftliche Relevanz

6.7.1 Ökonomische Bedeutung der Digitalisierung im Arbeitsschutz

Die Einführung digitaler Arbeitsschutzsysteme wie safeOS ist nicht nur eine rechtliche oder organisatorische Maßnahme, sondern hat deutliche betriebswirtschaftliche Effekte. Die Reduktion meldepflichtiger Arbeitsunfälle (– 75 %) und die gleichzeitige Zunahme präventiver Meldungen (+1.829 % kritische Situationen) zeigen, dass Prävention direkte wirtschaftliche Vorteile erzeugt. Die ESG GmbH hat die Tourenplanung für die Mitarbeiter mit den durchgeführten Touren nach Beendigung verglichen. Das Ergebnis war, dass eine Annäherung des Plan-Soll zum Umsetzungs-Ist um ca. 4 % erfolgte. Umgangssprachlich wurde mit dem LMRA der Sand aus dem Getriebe entfernt.

6.7.2 Gesellschaftliche Bedeutung und Verantwortung

Arbeitsschutz ist mehr als eine innerbetriebliche Verpflichtung –er ist ein wesentlicher Bestandteil gesellschaftlicher Verantwortung. Das Arbeitsschutzgesetz (§ 1 ArbSchG) formuliert ausdrücklich das Ziel, dass Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten bei der Arbeit zu sichern und zu verbessern ist.

Digitalisierung eröffnet hier neue Chancen, insbesondere in Branchen mit hohem Gefährdungspotenzial und internationaler Belegschaft wie der Windenergiebranche. safeOS adressiert diese Herausforderungen auf mehreren Ebenen:

1. Barrierefreie Kommunikation:

Unterweisungen und LMRA sind mehrsprachig verfügbar, sodass Beschäftigte in ihrer Muttersprache geschult werden. Dadurch wird ein gleiches Sicherheitsverständnis unabhängig von Herkunft oder Bildungsstand ermöglicht

2. Teilhabe fördern:

⁴⁹ vgl. Gabi FÖRTSCH / Heinz MEINHOLZ, Handbuch Betriebliches Umwelt-management (2024) VI

Mitarbeiter werden befähigt, Risiken selbst zu erkennen und zu melden. Das stärkt die Wahrnehmung der Eigenverantwortung und fördert sicherheitsbewussten Handelns.

3. Gesellschaftliche Entlastung:

Weniger Arbeitsunfälle bedeuten weniger Krankentage, geringere Sozialkosten und eine insgesamt höhere Beschäftigungsfähigkeit in der Bevölkerung.

Somit leistet die Digitalisierung des Arbeitsschutzes einen messbaren Beitrag zur gesellschaftlichen Nachhaltigkeit, indem sie Sicherheit, Gesundheit und Gerechtigkeit in der Arbeitswelt fördert.⁵⁰

6.8 Dimensionierung und Übertragbarkeit digitaler Gefährdungsbeurteilungen

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung zeigen, dass die digitale Last Minute Risk Analysis nicht nur für ein einzelnes Unternehmen oder eine spezifische Branche geeignet ist, sondern als skalierbares Konzept auf verschiedene Unternehmensgrößen und Organisationsformen übertragen werden kann.

6.8.1 Skalierbarkeit – von KMU bis Großunternehmen

Das Prinzip der LMRA basiert auf standardisierten Sicherheitsfragen, Feedbackmechanismen und dokumentierten Freigabeprozessen. Diese Struktur ist modular aufgebaut und kann an die Komplexität unterschiedlicher Unternehmensformen angepasst werden. In kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) ersetzt die digitale LMRA oft das Fehlen eigener Fachkräfte für Arbeitssicherheit, indem sie strukturierte Gefährdungsbeurteilungen ermöglicht und die Unternehmerpflichten (§ 3, § 5 ArbSchG) digital abbildet. Damit wird Arbeitsschutz auch für kleinere Betriebe praktikabel, ohne übermäßigen administrativen Aufwand zu erzeugen.

In Großunternehmen ergänzt das System bestehende Managementstrukturen und integriert sich in ISO-45001-Systeme. Es ermöglicht die zentrale Steuerung vieler Standorte und schafft durch Datenanalysen eine einheitliche Risikobewertung.⁵¹

⁵⁰ vgl. FÖRTSCH / MEINHOLZ, Handbuch Betriebliches Umwelt-management (wie Anm. 46) S. 25

⁵¹ vgl. BOSSE / ZINK, Arbeit 4.0 im Mittelstand (wie Anm. 2) S. 23

6.8.2 Internationale Anwendbarkeit

Ein weiterer wesentlicher Vorteil der digitalen LMRA ist ihre interkulturelle und mehrsprachige Nutzbarkeit. In internationalen Arbeitsumgebungen, wie sie in der Windenergiebranche typisch sind, treffen Beschäftigte aus unterschiedlichen Ländern, Sprachen und Bildungshintergründen aufeinander.

safeOS und vergleichbare Systeme ermöglichen:

1. Mehrsprachige Unterweisungen (Muttersprache-Option),
2. kulturübergreifende Sicherheitskommunikation,
3. einheitliche Dokumentationsstandards über Ländergrenzen hinweg.

Damit erfüllt die LMRA eine transnationale Schutzfunktion, die über nationale Rechtsnormen hinausgeht. Sie verbindet die Anforderungen des deutschen ArbSchG mit internationalen Normen wie der ISO 45001 und den Prinzipien der europäischen Arbeitsschutzrahmenrichtlinie (89/391/EWG). Die LMRA wird so zu einem Instrument globaler Sicherheitskultur.

6.9 Mitarbeiterbeteiligung, Mitbestimmung und Datenschutz

Die erfolgreiche Einführung digitaler Arbeitsschutzsysteme erfordert nicht nur technische und organisatorische Maßnahmen, sondern auch eine systematische Einbindung der Beschäftigten sowie eine datenschutzkonforme Gestaltung der Prozesse. Die Akzeptanz der Beschäftigten ist ein entscheidender Erfolgsfaktor für die Wirksamkeit präventiver Systeme.

6.9.1 Mitarbeiterbeteiligung und Mitbestimmung

Nach § 81 Abs. 1 BetrVG haben Arbeitnehmer Anspruch auf umfassende Information über Arbeits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen, die sie betreffen. Darüber hinaus ist nach § 87 Abs. 1 Nr. 7 BetrVG die Einführung technischer Systeme, die das Verhalten oder die Leistung der Arbeitnehmer überwachen können, mitbestimmungspflichtig.

Bereits in der Pilotphase wurden Mitarbeitende unterschiedlicher Abteilungen in die Entwicklung der digitalen LMRA einbezogen, um Akzeptanz und Praxistauglichkeit sicherzustellen.

Die Beteiligung erfolgte auf mehreren Ebenen:

1. Workshops und Testläufe: Mitarbeitende bewerteten die Verständlichkeit der Fragen und die Benutzerfreundlichkeit.
2. Feedback-Schleifen: Rückmeldungen zur Praxistauglichkeit der LMRA wurden systematisch erfasst und in Updates eingearbeitet.
3. Transparente Kommunikation: Der Zweck der Datenerfassung (Prävention, nicht Kontrolle) wurde von Beginn an klar kommuniziert.

Durch diesen partizipativen Ansatz wurde Vertrauen geschaffen, was sich in einer hohen Nutzungsrate (> 95 % tägliche LMRA-Beteiligung) widerspiegelt. Die Einbindung der Beschäftigten ist damit zugleich Ausdruck betrieblichen Verantwortungsbewusstseins und sozialer Nachhaltigkeit.

6.9.2 Datenschutz

Die digitale Erfassung von Gefährdungen, Unterweisungen und Arbeitsstopps berührt personenbezogene Daten im Sinne von Art. 4 Nr. 1 DSGVO. Entsprechend war bei der Implementierung von safeOS ein hohes Datenschutzniveau sicherzustellen. Die ESG GmbH implementierte hierzu folgende Mechanismen:

1. Maskierung personenbezogener Daten:
Namen von Mitarbeitenden werden nach Abschluss der LMRA verschlüsselt und in Berichten pseudonymisiert dargestellt.
Für Analysen erscheinen nur noch Arbeitsbereiche, Projekte oder Objekte, nicht aber Einzelpersonen.
2. Zugriffsrechte:
Nur autorisierte Personen (z. B. Fachkraft für Arbeitssicherheit, Betriebsarzt, Datenschutzbeauftragter) haben Zugriff auf detaillierte Datensätze.

3. Einstellbares Datenschutzlevel:

Das System erlaubt die Anpassung des Datenschutzniveaus an nationale Anforderungen oder betriebliche Vorgaben. So kann definiert werden, ob Auswertungen personenbezogen oder ausschließlich objektbezogen erfolgen.

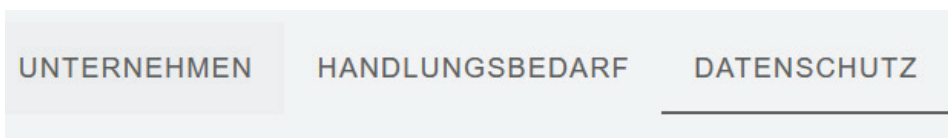
4. Zweckbindung:

Die Datenverarbeitung dient ausschließlich der Gefährdungsbeurteilung, Prävention und Unterweisung –eine Nutzung zur Leistungsbewertung ist ausgeschlossen (§ 26 BDSG).

5. Dokumentierte Datenschutzfolgenabschätzung:

Nach Art. 35 DSGVO wurde vor der Einführung eine Bewertung möglicher Risiken durchgeführt und mit dem Betriebsrat abgestimmt.

Diese Maßnahmen stellen sicher, dass die Einführung digitaler Arbeitsschutzsysteme mit den Grundsätzen der DSGVO (Art. 5 Abs. 1: Rechtmäßigkeit, Zweckbindung, Datenminimierung) vereinbar ist und gleichzeitig die Wirksamkeit der Prävention nicht beeinträchtigt.



Legen Sie die Datenschutzeinstellungen für die App fest

Mitarbeiter Namen im Cockpit maskieren

Mitarbeiter Namen werden im Cockpit maskiert

Mitarbeiter Namen in der Handlungsbedarf Steuerung maskieren

Mitarbeiter Namen werden in der Handlungsbedarf Steuerung maskiert

Mitarbeiter Namen in den Auswertungen der Analyse maskieren

Mitarbeiter Namen werden in Auswertungen maskiert

Abbildung 14: safeOS – Einstellmöglichkeit Datenschutzlevel

6.9.3 Verknüpfung von Datenschutz und Prävention

Die Verbindung von Datenschutz und Prävention ist keine Gegensätzlichkeit, sondern Ausdruck moderner betrieblicher Verantwortung. Vertrauen ist die zentrale Voraussetzung für eine erfolgreiche Sicherheitskultur.

safeOS schafft diese Vertrauensbasis, indem es Sicherheit sichtbar, aber personenbezogene Daten unsichtbar macht. So entsteht ein System, das Schutz für alle Beteiligten bietet, einen digitalen Schutzschirm, der Transparenz und Privatsphäre miteinander vereint.

Tabelle 12: Schutzschirmprinzip – Sicherheit durch LMRA (eigene Darstellung)

Akteursgruppe	Schutzmechanismus durch LMRA	Bezug zu gesetzlichen Anforderungen
Mitarbeitende	Tägliche Risikobeurteilung, Nachbelehrung, muttersprachliche Unterweisung	§ 15 ArbSchG, § 12 ArbSchG
Unternehmer / Führungskräfte	Nachweis der Pflichterfüllung, Rückmeldung in Echtzeit	§ 3, § 6, § 13 ArbSchG
Leiharbeitnehmer / Fremdfirmen	Einbindung in betriebliches System, einheitliche Gefährdungsbeurteilung	§ 8 ArbSchG, DGUV Vorschrift 1
Lieferanten / Dienstleister	Integrationsfähigkeit über externe Schnittstellen	§ 8 ArbSchG, § 10 BetrSichV
Betriebsärzte / Fachkräfte für Arbeitssicherheit	Zugriff auf Echtzeitdaten zur Analyse und Beratung	§ 6 ASiG

6.9.4 Fazit zu Mitarbeiterbeteiligung und Datenschutz

Die Kombination aus partizipativer Einführung, Mitarbeiterbeteiligung und anpassbarem Datenschutzlevel macht safeOS zu einem Vorreiter für datenschutzkonforme Prävention. Sie zeigt, dass Digitalisierung, Rechtssicherheit und ethische Verantwortung vereinbar sind, sowie dass Mitarbeitende nicht Überwachte, sondern Mitgestaltende des Arbeitsschutzes werden.



Abbildung 15: Schutzschirmmechanismus durch LMRA (eigene Darstellung)

In der Gesamtschau aller Maßnahmen im LMRA entsteht ein „Schutzschirm“. Dieses Schutzschirmprinzip entspricht der Idee eines integrierten Präventionsnetzwerks, in dem technische, organisatorische und personelle Maßnahmen.⁵² Digitale Gefährdungsbeurteilungen wie die LMRA sind skalierbar, international anwendbar und partizipativ. Sie ermöglichen, dass Sicherheit nicht isoliert, sondern vernetzt, kontextbezogen und kollektiv verstanden wird. Indem sie Mitarbeitende vor Arbeitsbeginn aktiv einbezieht, entsteht ein zirkulärer Schutzmechanismus, der Unternehmer, Beschäftigte, Fremdfirmen und Lieferanten gleichermaßen umfasst. Damit leistet die LMRA einen Beitrag zur Weiterentwicklung des Arbeitsschutzes von einer nationalen Pflicht zur international anschlussfähigen Verantwortungskultur.

⁵² vgl. DGUV DEUTSCHE GESETZLICHE UNFALLVERSICHERUNG, Grundsätze der Prävention. Regel zur Konkretisierung der DGUV Vorschrift 1 (2025). <https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/2942>. (23.11.2025)

6.10 Ausblick und zukünftige Perspektiven

6.10.1 Digitalisierung als kontinuierlicher Lernprozess

Die Einführung von safeOS ist nicht als Endzustand zu verstehen, sondern als Beginn eines kontinuierlichen Lern- und Verbesserungsprozesses. Künftige Entwicklungen könnten u. a. beinhalten:

1. KI-gestützte Trendanalysen zur frühzeitigen Erkennung von Gefährdungsmustern,
2. sensorbasierte Echtzeitüberwachung bestimmter physikalischer Größen (z. B. Temperatur, Bewegung, Spannung),
3. adaptive Lernplattformen, die Unterweisungsinhalte an individuelle Wissensstände anpassen.

Die LMRA wirkt somit als digitaler Knotenpunkt, der alle Beteiligten im Sinne des ganzheitlichen Arbeitsschutzes verbindet. In künftigen Entwicklungsstufen können zusätzliche Technologien wie Künstliche Intelligenz, Sensorik und Predictive Analytics die Prävention weiter automatisieren.

6.10.2 Integration in Managementsysteme

Langfristig wird die digitale Gefährdungsbeurteilung Teil integrierter Managementsysteme nach ISO 45001 (Arbeitssicherheit), 9001 (Qualität) und 14001 (Umwelt) werden. Dadurch lassen sich Sicherheits-, Qualitäts- und Umweltaspekte in einer gemeinsamen digitalen Struktur abbilden.⁵³ safeOS kann dabei als Modul eines unternehmensweiten Governance-Systems dienen, das rechtliche Pflichten, operative Abläufe und Lernprozesse verbindet.

Unternehmen, die frühzeitig solche Systeme implementieren, erhöhen ihre Compliance und verbessern ihre Wettbewerbsfähigkeit. Digitaler Arbeitsschutz wird damit nicht mehr als Kostenfaktor, sondern als strategischer Mehrwert verstanden.

⁵³ vgl. FÖRTSCH / MEINHOLZ, Handbuch Betriebliches Umwelt-management (wie Anm. 46) V

6.10.3 Zukunftsaufgaben und Forschungsbedarf

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, dass digitale Gefährdungsbeurteilungen die Wirksamkeit des Arbeitsschutzes erhöhen können. Gleichzeitig ergeben sich neue Fragen und Forschungsfelder:

1. Wie kann Datenschutz (§ 26 BDSG, Art. 9 DSGVO) mit Sicherheitsüberwachung vereinbart werden?
2. Welche Kompetenzen benötigen Fachkräfte für Arbeitssicherheit in zunehmend digitalen Arbeitswelten?
3. Wie lässt sich Vertrauen in KI-gestützte Sicherheitsentscheidungen aufbauen?⁵⁴
4. In welchem Maße können LMRA-Daten für wissenschaftliche Präventionsforschung genutzt werden, ohne Persönlichkeitsrechte zu verletzen?

Zukünftige Studien sollten diese Themen vertiefen, um die Balance zwischen technischer Effizienz, menschlicher Verantwortung und ethischer Transparenz zu sichern.

6.11 Zusammenfassung Kapitel 6

Die Digitalisierung des Arbeitsschutzes, konkret umgesetzt durch safeOS, führt zu einer neuen Qualität präventiver Verantwortung. Sie verbindet technische Sicherheit mit organisatorischem Lernen und gesellschaftlicher Verantwortung.

Durch den konsequenten Einsatz digitaler Gefährdungsbeurteilungen wird das Ziel des Arbeitsschutzgesetzes (§ 1 ArbSchG) in zeitgemäßer Form erreicht. Digitale Systeme sind kein Ersatz für menschliche Verantwortung, sondern deren Verstärkung, sie machen Sicherheit sichtbar, verantwortlich und zukunftsfähig.

⁵⁴ vgl. Martin WESTHOVEN / Arn DIETZ, KI-Unterstützung zur Verarbeitung von Text- und Umweltdaten in der Gefährdungsbeurteilung. Zeitschrift für Arbeitssicherheit 2025 S. 451–459, hier S. 456

7 Diskussion und Fazit

7.1 Diskussion der Ergebnisse

Ziel dieser Arbeit war es, zu untersuchen, inwieweit eine digitale Gefährdungsbeurteilung in Form einer Last Minute Risk Analysis die betriebliche Verantwortung im Arbeitsschutz stärkt und bestehende Defizite wirksam reduziert. Am Beispiel der ESG GmbH konnte gezeigt werden, dass die Implementierung der Arbeitssicherheitssoftware safeOS zu einer messbaren Verbesserung der rechtlichen, organisatorischen und kulturellen Arbeitsschutzpraxis führt.

7.1.1 Bezug zu gesetzlichen Anforderungen

Die LMRA erfüllt und operationalisiert alle wesentlichen Unternehmerpflichten:

1. § 5 ArbSchG (Gefährdungsbeurteilung):
Digitale Erfassung aller Tätigkeiten vor Arbeitsaufnahme, automatisierte Bewertung und Rückmeldung.
2. § 6 ArbSchG (Dokumentation):
Revisionssichere Datenspeicherung mit Zeitstempel und Zugriffshistorie.
3. § 12 ArbSchG (Unterweisung):
Automatische Nachbelehrung mit Verständnisprüfung sichert Lerntransfer.
4. § 13 ArbSchG (Verantwortung):
Digitale Freigabeprozesse dokumentieren Verantwortlichkeiten eindeutig.
5. § 8 ArbSchG / DGUV V1:
Einbindung von Fremdfirmen, Leiharbeitern und Lieferanten in einheitliche Schutzprozesse.
6. §§ 3, 10 BetrSichV
Tägliche Prüfung von Arbeitsmitteln

Damit wird das Ziel des Arbeitsschutzgesetzes, der BetrSichV und der DGUV die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten nachhaltig zu verbessern, systematisch umgesetzt und überprüfbar gemacht.

7.1.2 Kritische Reflexion

Trotz der positiven Wirkungen bleiben Einschränkungen bestehen. Digitale Systeme sind kein Ersatz für Sicherheitsbewusstsein, sondern Werkzeuge, die in eine gelebte Sicherheitskultur eingebettet werden müssen. Ihre Wirksamkeit hängt stark von Führung, Kommunikation und Akzeptanz ab.

Darüber hinaus entstehen neue Herausforderungen:

1. Technische Abhängigkeiten von Software und Hardware
2. menschliche Fehleinschätzungen
3. Cybersicherheit, Datenschutz⁵⁵
4. Vermeidung von Systemausfällen
5. Überlastung durch hohe Meldezahlen
6. Akzeptanzprobleme bei geringer digitaler Kompetenz

Diese Restrisiken sind jedoch durch Audits, Schulungen, IT-Sicherheitskonzepte und Datenschutzmaßnahmen kontrollierbar und stehen in keinem Verhältnis zu den Verbesserungen durch die LMRA.

Auf die ESG GmbH runtergebrochen, zeigt die folgende Übersicht die Entwicklung der Restrisiken im Arbeitsschutzsystem der ESG GmbH vor und nach der Einführung des LMRA.

⁵⁵ vgl. Arne SONNENBURG / Andreas RICHTER / Stefan VOB, IT-Sicherheit in der digitalisierten Arbeitswelt: Herausforderungen, gesetzliche Rahmenbedingungen und Auswirkungen auf den Arbeitsschutz. Zeitschrift für Arbeitssicherheit 2025 S. 433–450, hier S. 447

Tabelle 13: Restrisiken vor und nach Einführung LMRA (eigene Darstellung)

Risikobereich	Defizite im bisherigen System (ohne LMRA)	Verbesserungen durch LMRA / safeOS	Verbleibende Restrisiken (nach Einführung)
Gefährdungsbeurteilung (§ 5 ArbSchG)	Unvollständige oder verspätete Erfassung	Digitale Bewertung vor Arbeitsbeginn, automatische Archivierung	Subjektive Fehleinschätzungen, technische Fehlinterpretationen
Dokumentation (§ 6 ArbSchG)	Papierformulare lückenhaft	Revisionssichere Speicherung mit Zeitstempel	Datenpflege- und Systemfehler
Unterweisung (§ 12 ArbSchG)	Kein Wirksamkeitsnachweis	Nachbelehrung mit Verständnisprüfung	Routineverhalten bei Wiederholung
Verantwortung (§ 13 ArbSchG)	Unklare Zuständigkeiten	Digitale Arbeitsfreigaben und Protokolle	Technische Komplexität, Administrationsaufwand
Kommunikation / Meldekultur (§ 15 ArbSchG)	Beinaheunfälle selten gemeldet	Anonyme Meldungen fördern Offenheit	Überlastung durch hohe Meldezahl
Fremdfirmen / Leiharbeit (§ 8 ArbSchG)	Uneinheitliche Standards, Sprachbarrieren	Mehrsprachige LMRA, Integration externer Teams	Unterschiedliche IT-Verfügbarkeit
Datenschutz / Akzeptanz (DSGVO, BetrVG)	Misstrauen gegen Überwachung	Maskierung personenbezogener Daten, Datenschutzlevel anpassbar	Wahrnehmung von Kontrolle bei schlechter Kommunikation
Technische Abhängigkeit	Papierbasiert, keine Risiken	Automatische Sicherung und Backup	Strom- oder Netzausfall, Cyberangriffe

Die Tabelle verdeutlicht, dass das LMRA-System wesentliche Defizite der bisherigen Arbeitsschutzpraxis beseitigt. Gleichzeitig bleiben Restunsicherheiten technischer und menschlicher Natur bestehen. Diese Restrisiken sind jedoch kontrollierbar, wenn kontinuierliche Audits, Schulungen und Datenschutzkontrollen integriert werden. Digitalisierung ersetzt keine Verantwortung, sie macht sie überprüfbar.

7.2 Beantwortung der Forschungsfrage

Die zentrale Forschungsfrage lautete:

In welchem Maße kann die digitale Gefährdungsbeurteilung in Form einer Last Minute Risk Analysis die rechtliche, organisatorische und kulturelle Umsetzung des Arbeitsschutzes verbessern?

Die Ergebnisse zeigen eindeutig:

1. Rechtlich: Unternehmerpflichten werden digital erfüllt und dokumentiert.
2. Organisatorisch: Prozesse werden effizienter, transparenter und auditierbar.
3. Kulturell: Eigenverantwortung und Sicherheitsbewusstsein der Beschäftigten steigen.

Damit kann die Forschungsfrage vollumfänglich positiv beantwortet werden.

7.3 Reflexion der Hypothesen

Alle vier Hypothesen wurden vollständig bestätigt.

Tabelle 14: Hypothesenerfüllung

Hypothese	Inhalt	Ergebnis	Bewertung
1	Unterstützung der Pflichterfüllung	Umsetzung der §§ 3–13 ArbSchG wurde digitalisiert	bestätigt
2	Reduktion von Unfällen	–75 % meldepflichtige Unfälle	bestätigt
3	Lerneffekt durch Nachbelehrung	82 % erfolgreich aufgehobene Stopps	bestätigt
4	Entwicklung der Sicherheitskultur	aktive Beteiligung und eigenständige Meldungen	bestätigt

Damit belegen die Hypothesen die Wirksamkeit des Systems sowohl empirisch als auch normativ.

7.4 Wissenschaftliche und praktische Implikationen

Der Arbeitsschutz in Unternehmen muss aus wissenschaftlicher Sicht interdisziplinär betrachtet werden. Die LMRA wirkt als Schnittstelle zwischen Mensch, Organisation und Technik und ermöglicht eine datenbasierte, lernorientierte Präventionsstrategie im Unternehmen.

Für die betriebliche Praxis bedeutet dies:

1. Unternehmen erhöhen ihre Rechtssicherheit und Effizienz.
2. Führungskräfte entwickeln sich zu sicherheitsorientierten Coaches.
3. Beschäftigte werden zu Mitgestaltern statt zu Überwachten.
4. Gesellschaftlich sinken Unfall- und Ausfallraten, was volkswirtschaftliche Kosten reduziert.

7.5 Abschließende Zusammenfassung

Die Einführung digitaler Gefährdungsbeurteilungen, hier mit der Software safeOS, stellt einen bedeutenden Schritt in Richtung sicherer, transparenter und verantwortungsbewusster Arbeitswelten dar. Die last Minute Risk Analysis fungiert als operatives und lernendes Werkzeug, das Mitarbeitende, Unternehmer, Leiharbeiter und Lieferanten gleichermaßen schützt. Ihre Skalierbarkeit, internationale Anwendbarkeit und datenschutzkonforme Gestaltung zeigen, dass moderne Prävention technisch möglich und ethisch vertretbar ist.

Digitale Gefährdungsbeurteilungen sind kein Ersatz für menschliche Verantwortung, sondern deren Verstärkung. Sie schaffen Wissen, Beteiligung und Transparenz und machen so die Sicherheit zum festen Bestandteil nachhaltiger Unternehmenskultur.

8 Literaturverzeichnis

Bernhard BADURA, Hg., Fehlzeiten-Report 2019. Digitalisierung - gesundes Arbeiten ermöglichen (2019).

BERUFGENOSSENSCHAFT DER BAUWIRTSCHAFT, 11 Arbeitsschritte zum sicheren und wirtschaftlichen Unternehmen (2023).

[https://www.bgbau.de/fileadmin/Medien-](https://www.bgbau.de/fileadmin/Medien-Objekte/Medien/Broschuere_Flyer/AMS_BAU_Ordner_2022.pdf)

[Objekte/Medien/Broschuere_Flyer/AMS_BAU_Ordner_2022.pdf](https://www.bgbau.de/fileadmin/Medien-Objekte/Medien/Broschuere_Flyer/AMS_BAU_Ordner_2022.pdf). (23.11.2025).

Christian K. BOSSE / Klaus J. ZINK, Arbeit 4.0 im Mittelstand. Chancen und Herausforderungen des digitalen Wandels für KMU (2019).

Hans-Christian BRAUWEILER, Risikomanagement in Unternehmen. Ein grundlegender Überblick für die Management-Praxis (2019).

BUNDESANSTALT FÜR ARBEITSSCHUTZ UND ARBEITSMEDIZIN, Arbeitsschutz und betriebliche Gesundheitsförderung – vergleichende Analyse der Prädiktoren und Moderatoren guter Praxis. Arbeitsschutz und betriebliche Gesundheitsförderung – vergleichende Analyse der Prädiktoren und Moderatoren guter Praxis (2015).

<https://www.baua.de/E/Angebote/Publikationen/Berichte/Gd82>. (23.11.2025).

BUNDESANSTALT FÜR ARBEITSSCHUTZ UND ARBEITSMEDIZIN, Sichtbarkeit und Umsetzung – die Digitalisierung verstärkt bekannte und erzeugt neue Herausforderungen für den Arbeitsschutz (2019).

<https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Fokus/Digitalisierung>. (23.11.2025).

BUNDESANSTALT FÜR ARBEITSSCHUTZ UND ARBEITSMEDIZIN, Klein- und Kleinstbetriebe – unterstützt, geschult, digitalisiert? Ergebnisse einer Betriebsbefragung zur Nutzung betriebsärztlicher und sicherheitstechnischer Betreuungsleistungen (2023).

<https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Bericht-kompakt/Klein-und-Kleinstbetriebe>. (23.11.2025).

BUNDESANSTALT FÜR ARBEITSSCHUTZ UND ARBEITSMEDIZIN, Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit – Berichtsjahr 2023 (2024).

<https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Berichte/Suga-2023>. (23.11.2025).

BUNDESANSTALT FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG, Prävention für sicheres und gesundes Arbeiten mit digitalen Technologien (2021).

<https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Kooperation/Digitale-Technologien>. (23.11.2025).

DGUV DEUTSCHE GESETZLICHE UNFALLVERSICHERUNG, DGUV Vorschrift 2. Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit (2024).

https://www.dguv.de/medien/inhalt/praevention/vorschriften_regeln/dguv-vorschrift_2/downloads/dguv_vorschrift_2_mustertext_final_fassung_2024.pdf. (23.11.2025).

DGUV DEUTSCHE GESETZLICHE UNFALLVERSICHERUNG, Grundsätze der Prävention. Regel zur Konkretisierung der DGUV Vorschrift 1 (2025).

<https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/2942>. (23.11.2025).

Gabi FÖRTSCH / Heinz MEINHOLZ, Handbuch Betriebliches Umwelt-management (2024).

Christin GILBERT / Karolina A. KIRMSE / Ulrike PIETRZYK / Anne STEPUTAT-RÄTZE, Gestaltungshinweise für die praktische Umsetzung der Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastung. Zeitschrift für Arbeitssicherheit 2020 S. 89–99.

Bert POETEN / Wolfram FEBUS / Matthis ALEFF, Angewandte Sicherheitskultur in Hochzuverlässigkeitsorganisationen. Wie Unternehmen Standarts für sicheres Verhalten erfolgreich implementieren (2025).

Swantje ROBELSKI / Silvia VOCK / Andreas RICHTER / KITTELMANN, MARLIES, WESTHOVEN, MARTIN / Stephan GABRIEL / Stefan VOß / Sabine SOMMER, VII. Technischer und organisatorischer Arbeitsschutz in der digitalisierten Arbeitswelt (2025).
<https://www.nomos-elibrary.de/document/download/pdf/uuid/ac1b81f1-766a-3627-b9b4-eff27013df95>. (23.11.2025).

Christoph SCHLICK / Ralph BRUDER / Holger LUCZAK, Arbeitswissenschaft (2018).

Claudia SCHNEEWEISS / Jürgen EICHLER / Martin BROSE, Leitfaden für Laserschutzbeauftragte. Ausbildung und Praxis (2017).

Sabine SOMMER / Thorsten LUNAU / Morten WAHRENDORF / Davis BECK / Giulia LA ROCCA / Mariann RIGO, Der Zusammenhang zwischen betrieblicher Arbeitsschutzorganisation und Gefährdungsbeurteilung. Ergebnisse auf Basis der ESENER-Befragung. Arbeitsmedizin Arbeitsschutz und Ergonomie 2024 S. 193–201.

Arne SONNENBURG / Andreas RICHTER / Stefan VOß, IT-Sicherheit in der digitalisierten Arbeitswelt: Herausforderungen, gesetzliche Rahmenbedingungen und Auswirkungen auf den Arbeitsschutz. Zeitschrift für Arbeitssicherheit 2025 S. 433–450.

Anita TISCH / Sascha WISCHNIEWSKY, Sicherheit und Gesundheit in der digitalisierten Arbeitswelt. Kriterien für eine menschengerechte Gestaltung (2022).

Michael TREIER, Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastungen. Begründung, Instrumente, Umsetzung (2019).

Jonas WEHRMANN, Stressoren und Ressourcen in der Interaktionsarbeit. Berücksichtigung spezifischer Belastungsfaktoren in der Gefährdungsbeurteilung (2025).

Martin WESTHOVEN / Arn DIETZ, KI-Unterstützung zur Verarbeitung von Text- und Umweltdaten in der Gefährdungsbeurteilung. Zeitschrift für Arbeitssicherheit 2025 S. 451–459.

9 Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Torsten Grohs

Templin, 25.11.2025