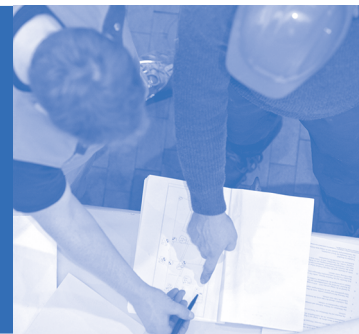


Wie vollständig ist der Prozess der Gefährdungsbeurteilung?

Ein formelbasiertes Prognosemodell auf der Basis der GDA-Betriebsbefragung 2015



baua: Bericht kompakt

Die repräsentativen Betriebsbefragungen der Gemeinsamen Deutschen Arbeitsschutzstrategie (GDA) liefern umfangreiche Daten zur Umsetzung von Sicherheit und Gesundheitsschutz in deutschen Betrieben. Vorrangig werden die Daten für die Evaluation der GDA ausgewertet. Darüber hinaus bieten die Datensätze Potential für weitere Analysen zum betrieblichen Arbeitsschutz. Im BAuA-Forschungsprojekt „Auswertung der Datensätze der GDA-Betriebs- und Beschäftigtenbefragungen 2011 und 2015“ wurde die Betriebsbefragung 2015 für die Entwicklung eines Modells zur Vorhersage des Prozesses der Gefährdungsbeurteilung genutzt.

Ausgangsbewertungen

Die Gefährdungsbeurteilung ist ein systematischer und zu dokumentierender Prozess mit folgenden Schritten (Abb. 1) (NAK-Geschäftsstelle, 2017):

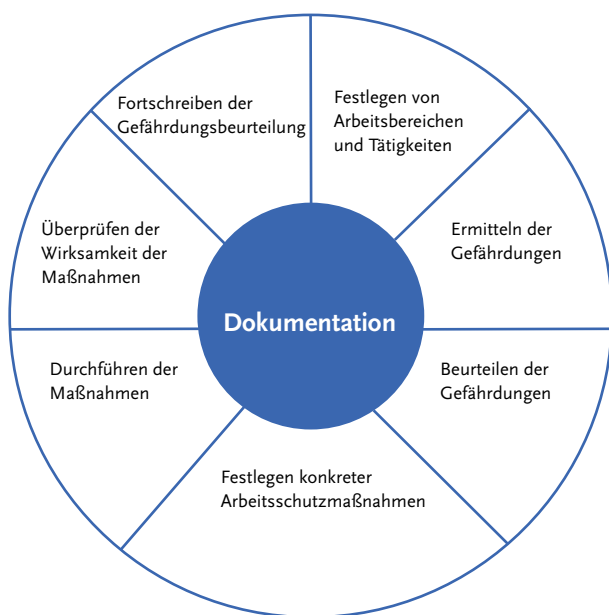


Abb. 1 Prozessschritte der Gefährdungsbeurteilung

Jeder dieser Prozessschritte hat spezifische Anforderungen und kann Betriebe bei der Umsetzung vor ganz unterschiedliche Herausforderungen stellen. So kann ein Betrieb Schwierigkeiten bei der Ermittlung von Gefährdungen haben. Oder es gibt Defizite bei der Ableitung von Arbeitsschutzmaßnahmen. Weiterhin können Betriebe beim Schritt der Maßnahmenfestlegung stehen bleiben, d.h. Maßnahmen werden weder umgesetzt noch wird deren Wirksamkeit überprüft.

Es bedarf also je nach betrieblicher Situation unterschied-

licher Beratungsansätze, um einen vollständigen Prozess der Gefährdungsbeurteilung zu unterstützen. Für zielgerichtete Maßnahmen wäre es daher hilfreich, im Voraus, z. B. im Vorfeld einer Betriebsbesichtigung, abschätzen zu können, mit welchem Umsetzungsstand der Gefährdungsbeurteilung in dem Betrieb wahrscheinlich zu rechnen ist.

In der GDA-Betriebsbefragung werden die verschiedenen Prozessschritte der Gefährdungsbeurteilung abgefragt. Mit den dazu erhobenen Daten lassen sich Aussagen darüber treffen, wie groß der Anteil von Betrieben insgesamt, nach Betriebsgrößen oder auch nach Branchen ist, der die jeweiligen Prozessschritte der Gefährdungsbeurteilung umsetzt. Im BAuA-Forschungsprojekt wurde untersucht, ob mit dem Datensatz der GDA-Betriebsbefragung 2015 über die quantitative Verteilung hinaus der Umsetzungsstand der Gefährdungsbeurteilung in einem Betrieb spezifischer vorhergesagt werden kann.

Ziel der Analysen war es, ein Modell zu entwickeln, mit dem auf Basis weniger Informationen über einen Betrieb die Wahrscheinlichkeit der Vollständigkeit des Prozesses der Gefährdungsbeurteilung abgeschätzt werden kann.

Methodisches Vorgehen bei der Modellentwicklung

Mit dem Datensatz der GDA-Betriebsbefragung 2015 sollte ein quantitatives Prognosemodell entwickelt werden, in dem die Einflussgrößen auf den Prozess der Gefährdungsbeurteilung (Variablen) mit Hilfe mathematischer Operationen in einem Gleichungssystem verknüpft sind.

Um zu bestimmen, welche Variablen aus dem Datensatz der GDA-Betriebsbefragung 2015 zur Vorhersage des Prozesses der Gefährdungsbeurteilung relevant sind, wurde das sogenannte Lasso-Verfahren angewandt (Lasso = Least absolute shrinkage and selection operator) (Tibshirani, 1996).

Ein Lasso ist ein statistisches Rechenverfahren, das einer multiplen linearen Regression entspricht, bei der Regressionsgewichte mit einem kleinen absoluten Betrag durch eine definierte Schranke (Strafterm) auf null gesetzt werden – und damit zu einem vernachlässigendem Einfluss werden. Mit einem Lasso wird also eine Selektion der Variablen erreicht. Das Ergebnis eines Lasso ist dann so zu interpretieren, dass Variablen, deren Regressionsgewichte auf null gesetzt wurden, keinen Einfluss auf die Vorhersage der Zielgröße, hier den Prozess der Gefährdungsbeurteilung, haben. Variablen mit von Null verschiedenen Regressionsgewichten haben einen Einfluss und lassen sich in einem Gleichungssystem abbilden (s.u. formelbasiertes Prognosemodell).

Die Vorhersagegüte des Prognosemodells wurde mittels einer zehnfach wiederholten Kreuzvalidierung bestimmt. Für diese zehnfache Kreuzvalidierung wurde der Datensatz in zehn Teile aufgeteilt. Mit neun Datensatzteilen wurde dann ein Modell zur Vorhersage des Prozesses der Gefährdungsbeurteilung berechnet. In einem zweiten Schritt wurde dieses Modell mit dem verbliebenen zehnten Datensatzteil getestet. Zur Beschreibung der Güte des erstellten Modells wurde das Bestimmungsmaß R^2 berechnet.

Dieses Vorgehen wurde zehnmal durchgeführt, so dass jeder Teildatensatz einmal als Testdatensatz verwendet wurde. Die Vorhersagegüte des nach den zehn Wiederholungen vorliegenden Prognosemodells wurde dann als Mittelwert der zehn vorliegenden Bestimmungsmaße bestimmt.

Indexbildung zum Prozess der Gefährdungsbeurteilung

Zur Beschreibung des Prozesses der Gefährdungsbeurteilung wurde ein Index gebildet. In diesen Index sind sechs Items der GDA-Betriebsbefragung 2015 eingeflossen.

Tab. 1 Index-Inhalte und Gewichtung

Item aus der GDA-Betriebsbefragung	Gewichtung
1. Werden an den Arbeitsplätzen im Betrieb / in der Dienststelle Gefährdungsbeurteilungen durchgeführt?	1
2. Werden die Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung schriftlich dokumentiert?	1
3. Wurden bei der letzten Gefährdungsbeurteilung Notwendigkeiten für Verbesserungsmaßnahmen festgestellt?	1
4. Wurden Maßnahmen getroffen, um die notwendigen Verbesserungen umzusetzen?	3
5. Wurde die Wirksamkeit der ergriffenen Maßnahmen zu einem späteren Zeitpunkt nochmals überprüft?	4
6. Werden die Beschäftigten des Betriebes / der Dienststelle im Rahmen der Gefährdungsbeurteilungen zu Belastungen und Gesundheitsproblemen, die sie ihrem Arbeitsumfeld zuschreiben, befragt?	2

Um einen Index-Wert zu bestimmen, wurde jeder dieser Fragen der Wert eins für „ja“ und der Wert null für „nein“ zugewiesen. Darüber hinaus wurden die Items mittels eines paarweisen Vergleichs gewichtet (Tab.1). Bei der Bestimmung des Index-Wertes wurden danach die Items eins bis drei mit dem Faktor Eins berücksichtigt; Item vier mit dem Faktor drei; Item fünf mit dem Faktor vier und Item sechs mit dem Faktor zwei.

Auf diese Weise erhält man Beschreibungen des Prozesses der Gefährdungsbeurteilung mit Index-Werten zwischen null und zwölf.

Bei einem Index-Wert null liegt keine Gefährdungsbeurteilung vor. Ein Index-Wert von zwölf beschreibt eine dokumentierte Gefährdungsbeurteilung bei der alle Prozessschritte durchlaufen und die Beschäftigten beteiligt wurden.

Formelbasiertes Prognosemodell

Aus den mit oben skizzierten statistischen Berechnungen ermittelten Einflussgrößen auf den Prozess der Gefährdungsbeurteilung wurden 19 für das formelbasierte Prognosemodell ausgewählt. Hintergrund der Auswahl war, dass für eine praktische Anwendung des Modells die Anzahl der Merkmale überschaubar gehalten werden sollte. Zudem sollte eine einfache Einschätzung der jeweiligen Merkmalsausprägungen gewährleistet werden.

Das so entwickelte Prognosemodell zum Prozess der Gefährdungsbeurteilung hat eine Vorhersagegüte von etwa 40 % (Bestimmungsmaß $R^2 = 0,403$). Ein Bestimmungsmaß von größer als 0,25 kann nach Cohen (Cohen, 1988) für ein aus Befragungsdaten abgeleitetes Modell als Orientierungswert für eine gute Vorhersagequalität angesehen werden.

Mit der Prognose-Formel lässt sich über eine Summenbildung aus einer Konstanten und den 19 Einzelsummanden der Index zum Prozess der Gefährdungsbeurteilung schätzen (Tab. 2). Für die Vorhersage des Prozesses der Gefährdungsbeurteilung und Eingrenzung möglicher Beratungsansätze können die so ermittelten Index-Werte in drei Bereiche eingeteilt werden.

Index-Werte von eins bis vier deuten auf einen unvollständigen Prozess mit Defiziten im Bereich der Maßnahmenableitung und Maßnahmenumsetzung hin. Bei Index-Werten von fünf bis neun ist ebenfalls von einem unvollständigen Prozess auszugehen. Hier liegen die Defizite aber eher bei den Schritten Umsetzung und Wirksamkeitskontrolle der Verbesserungsmaßnahmen. Ein im Wesentlichen vollständiger Prozess der Gefährdungsbeurteilung kann bei Index-Werten zwischen zehn und zwölf angenommen werden.

Ausblick

Aus den Daten der GDA-Betriebsbefragung 2015 konnte ein Prognose-Modell für den Prozess der Gefährdungsbeurteilung mit einer Vorhersagegüte von 40 % entwickelt werden.

Ob und wie gut die mit diesem Modell berechneten Index-Werte zum Prozess der Gefährdungsbeurteilung tatsächlich die im Betrieb umgesetzten Prozessschritte der Gefährdungsbeurteilung vorhersagen, ließe sich im Rahmen einer Praxisvalidierung prüfen. Für eine ausgewählte Stichprobe von Betrieben wäre zunächst auf der Basis der Prognose-Formel ein Index-Wert zur Beschreibung des Prozesses der Gefährdungsbeurteilung zu ermitteln. Die tatsächliche Umsetzung des Gefährdungsbeurteilungsprozesses wäre dann anhand einer Betriebsbesichtigung zu bestimmen. Je häufiger in der Stichprobe die theoretische Vorhersage zur tatsächlichen betrieblichen Umset-

zung passt, desto besser kann die Treffsicherheit des Modells eingeschätzt werden.

Mit Blick auf die Vorhersagegüte des Modells ergeben sich aber auch Weiterentwicklungsmöglichkeiten.

Auch wenn eine Vorhersagegüte von 40 % als recht gut eingeordnet werden kann, werden 60 % der Varianz des vollständigen Gefährdungsbeurteilungsprozesses im Modell nicht erfasst. Hier spielen andere bzw. weitere Faktoren eine Rolle, die bisher nicht in der GDA-Betriebsbefragung erfasst werden.

Insoweit unterstützen die Ergebnisse des BAuA-Projekts weiteren Untersuchungsbedarf zu Einflussgrößen auf die Umsetzung von Arbeitsschutzmaßnahmen, speziell der Gefährdungsbeurteilung, sowie zur Operationalisierung entsprechender Einflussgrößen in quantitativen Befragungen.

Weiterführende Informationen

- 1 Geschäftsstelle der Nationalen Arbeitsschutzkonferenz [NAK-Geschäftsstelle] (Hrsg.) (2017a). Leitlinie Gefährdungsbeurteilung und Dokumentation. Verfügbar unter: www.gda-portal.de/DE/Downloads/pdf/Leitlinie-Gefahrungsbeurteilung.pdf
- 2 Tibshirani, R. (1996). Regression shrinkage and selection via the Lasso. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B*, 58 -267-288.
- 3 Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Tab. 2 Prognose-Formel zum Prozess der Gefährdungsbeurteilung

Index zum Prozess der Gefährdungsbeurteilung = 2				
		Multipliziert	Einflussgröße / Merkmal	Ausprägung
+	1,262	*	Wird der Betrieb sicherheitstechnisch betreut?	ja = 1, nein = 0 weiß nicht = 0
+	1,602	*	Wurde das Unternehmermodell gewählt?	ja = 1, nein = 0 trifft nicht zu = 0 weiß nicht = 0
+	1,469	*	Ist ein Betriebsarzt bestellt?	ja = 1, nein = 0 weiß nicht = 0
+	0,603	*	Ist ein Arbeitsschutzausschuss vorhanden?	ja = 1, nein = 0 trifft nicht zu = 0 weiß nicht = 0
+	0,574	*	Werden die Führungskräfte speziell zu Sicherheits- und Gesundheitsschutzaspekten geschult?	ja = 1, nein = 0 weiß nicht = 0
+	0,960	*	Erfolgt eine regelmäßige Überprüfung der Tätigkeiten der Fachkraft für Arbeitssicherheit?	ja = 1, nein = 0 trifft nicht zu = 0 weiß nicht = 0
+	0,463	*	Werden Mitarbeiterbefragungen zum Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz durchgeführt?	ja = 1, nein = 0 weiß nicht = 0
+	0,156	*	Werden Krankenstandsanalysen durchgeführt?	ja = 1, nein = 0 weiß nicht = 0
-	1,037	*	Werden die Beschäftigten zu Fragen der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes unterwiesen?	ja = 0, nein = 1 weiß nicht = 0
+	0,692	*	Werden die Beschäftigten bei Neueinstellung unterwiesen?	ja = 1, nein = 0 trifft nicht zu = 0 weiß nicht = 0
+	0,572	*	Werden die Beschäftigten regelmäßig in gewissen Abständen unterwiesen?	ja = 1, nein = 0 trifft nicht zu = 0 weiß nicht = 0
+	0,433	*	Werden die Beschäftigten bei Wechsel des Arbeitsplatzes oder der Arbeitsaufgabe unterwiesen?	ja = 1, nein = 0 trifft nicht zu = 0 weiß nicht = 0
+	0,641	*	Werden die Beschäftigten bei der Einführung neuer Arbeitsmittel oder Technologien unterwiesen?	ja = 1, nein = 0 trifft nicht zu = 0 weiß nicht = 0
-	0,422	*	Wie hoch wird der Kenntnisstand im Arbeitsschutz für den Betrieb eingeschätzt?	1 = sehr hoch 2 = hoch, 3 = gering, 4 = sehr gering
+	0,138	*	Wurde der Betrieb in den letzten zwei Jahren von der Aufsicht besucht?	ja = 1, nein = 0 weiß nicht = 0
+	0,258	*	Wurde der Betrieb einmal oder mehrmals besucht?	ja = 1, nein = 0 trifft nicht zu = 0 weiß nicht = 0
+	0,189	*	Wurde beim Besuch das Thema Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastungen angesprochen?	ja = 1, nein = 0 trifft nicht zu = 0 weiß nicht = 0
+	0,542	*	Wird im Betrieb Arbeitsschutz bei Veränderungen in der Betriebs- oder Arbeitsorganisation mit berücksichtigt?	ja = 1, nein = 0 weiß nicht = 0
+	0,477	*	Ist Sicherheit und Gesundheitsschutz im Betrieb über ein Arbeitsschutzmanagementsystem verankert?	ja = 1, nein = 0 weiß nicht = 0