

04/2025

www.sifa-sibe.de

ISSN 0300-3329 € 15,20



56. Jahrgang

Sicherheits- ingenieur

Fachzeitschrift für betriebliches Sicherheitsmanagement und Prävention

Lärm- und Schallschutz

Belastungen reduzieren

In dieser Ausgabe:



4 Wochen alle digitalen Inhalte
GRATIS nutzen!

Vorteile auf Seite 7 im Heft



Analyse von Unfällen

Sind sichere Kennzahlen Utopie?



Beauftragte im Homeoffice

Wie kann das funktionieren?



Arbeitsschutz der Zukunft

Was müssen Sifas bald leisten?



Foto: © Chayna - stock.adobe.com

Arbeitsschutzmanagementsysteme

Sichere Kennzahlen sind (k)eine Utopie

Ob im Rahmen eines Managementsystems oder bei Zielvereinbarungen – Kennzahlen finden überall Anwendung. Sind die meistverwendeten Unfallkennzahlen überhaupt für die vorgesehenen Anwendungsfälle geeignet und sind sie aus mathematischer Sicht genügend aussagefähig?

Die systematische Erfassung und Analyse von Unfallkennzahlen stellt ein zentrales Element des betrieblichen Arbeitsschutzes dar und ermöglicht eine evidenzbasierte Bewertung der Wirksamkeit präventiver Maßnahmen. Unfallkennzahlen ermöglichen nicht nur retrospektive Analysen, sondern können auch prospektiv zur Priorisierung von Präventionsmaßnahmen und zur Allokation von Ressourcen herangezogen werden.

Je nach Branche und Größe sind im deutschsprachigen Raum im Wesentlichen die folgenden Unfallkennzahlen in Unternehmen zu finden: TMQ: Tausend-Mann-Quote, TRIR: Total Recordable Injury Rate (Ereignishäufigkeit), LTIR: Lost Time Injury Rate (Anzahl der Unfälle mit Ausfallzeit) und SR Severity Rate (Unfallschwere).

In einer Vielzahl von monatlichen Jour fixes und jährlichen Management-Reviews werden diese Zahlen herangezogen, um die Effektivität der implementierten Maßnahmen zu evaluieren. In einigen Fällen sind sie sogar integraler Bestandteil von Bonusprogrammen, doch wie viel Aussagekraft haben diese Kennzahlen und wie sieht es mit deren statistischer Sicherheit aus?

Tausend-Mann-Quote (TMQ)

Die erste Kennzahl, deren betriebliche Anwendung mit Vorsicht zu behandeln ist, ist die Tausend-Mann-Quote (TMQ). Sie ist bekanntermaßen definiert als die Anzahl der meldepflichtigen Unfälle je 1.000 Vollarbeiter in einer definierten Zeiteinheit, zumeist je Monat oder Jahr. In der betrachteten Kennzahl werden definitionsgemäß ausschließlich Arbeitsunfälle berücksichtigt, die eine Ausfallzeit von mehr als drei Kalendertagen zur Folge hatten, wobei der Unfalltag nicht mitgezählt wird.

Die größte Schwachstelle dieser Kennzahl soll anhand eines Beispielunfalls unter folgenden Annahmen aufgezeigt werden.

- Der Unfall kann an jedem beliebigen Arbeitstag eintreten.
- Die Unfallschwere ist klein und bedingt eine Arbeitsunfähigkeit (AU) von circa 4 Tagen.
- Der Unfall wird immer vom gleichen Arzt behandelt und unterscheidet sich daher nicht.

Dieser Unfall wird jetzt über die Wochentage einer normalen Arbeitswoche variiert, das heißt, der Unfall

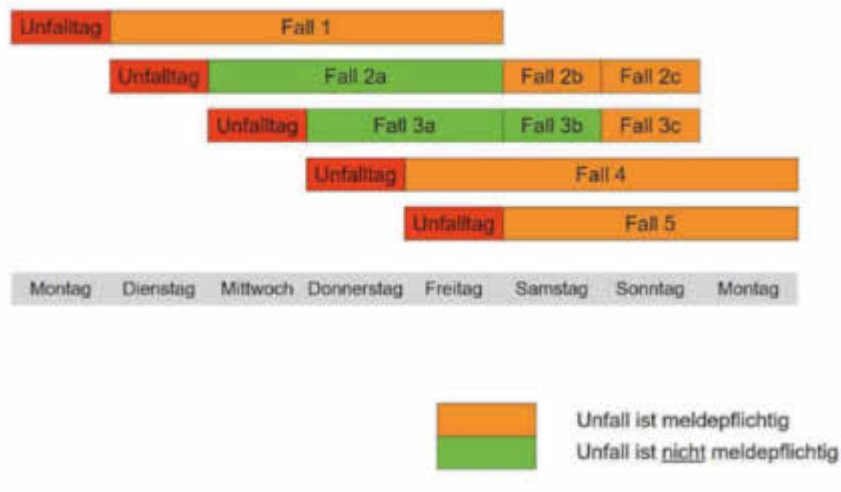


Foto: privat

Autor:

Sebastian Wagner
Berg- und
Sicherheitsingenieur
ehs-office
consulting & academy

Klassifizierung eines Unfalls in Abhängigkeit vom Unfalltag



Grafik: © Wagner [3, 4]

Klassifizierung eines Unfalls in Abhängigkeit vom Unfalltag

tritt entweder am Montag, Dienstag, Mittwoch, Donnerstag oder Freitag ein. Damit ergeben sich verschiedene Fälle und – viel gravierender – verschiedene Ergebnisse, in der Beantwortung der Frage, ob der Arbeitsunfall meldepflichtig oder nicht meldepflichtig war und damit in der TMQ Beachtung findet oder nicht.

Fall 1: Der Unfalltag ist Montag, der Arzt stellt eine Arbeitsunfähigkeitsbescheinigung über vier Tage bis Freitag aus. => Der Unfall ist meldepflichtig.

Fall 2: Der Unfalltag ist Dienstag, der Arzt entscheidet sich für eine Arbeitsunfähigkeitsbescheinigung bis Freitag (Fall 2a), da der Mitarbeiter erst am Montag wieder arbeiten muss. => Der Unfall ist nicht meldepflichtig. Der Arzt erstellt die Arbeitsunfähigkeitsbescheinigung bis Samstag, da die verunfallte Person erwähnt, dass es möglicherweise einen Samstagseinsatz geben könnte (Fall 2b) oder Sonntag (Fall 2c). => Der Unfall ist jeweils meldepflichtig.

Fall 3: Der Unfalltag ist Mittwoch, hier hat der Arzt die Möglichkeit, die AU bis Freitag (Fall 3a) oder Samstag (Fall 3b) auszustellen. => Der Unfall ist in beiden Fällen nicht meldepflichtig.

Stellt der Arzt allerdings die AU bis Sonntag (Fall 3c) aus, ergibt sich ein anderes Resultat: => Der Unfall ist meldepflichtig.

Fall 4: Der Fall 4 ist wieder einfacher gelagert, ausgehend von der Grundannahme, dass der Unfall eine AU von ca. 4 Tagen zur Folge hat, erfolgt die Krankenschreibung bis zum Montag der Folgeweche. => Der Unfall ist meldepflichtig.

Fall 5: Im Fall 5 ist es im Wesentlichen davon abhängig, wie der betreuende Mediziner die Genesung einschätzt und eine Wiedervorstellung der verunfallten Person in Betracht zieht. => Der Unfall ist in den meisten Fällen meldepflichtig.

Damit ergibt sich folgendes Bild:

In den fünf betrachteten Fällen kommt es in sechs Konstellationen zu einem meldepflichtigen Ereignis und in drei Fällen zu einem nicht meldepflichtigen Ereignis. Das Resultat ist in keinem Fall auf das Unfallereignis selbst zurückzuführen, sondern ist abhängig vom Wochentag, der Kommunikation zwischen verunfallter Person und Arzt sowie den Präferenzen des behandelnden Arztes bei der Dauer der Krankenschreibung. Es sei zusätzlich angemerkt, dass sich daraus eine Möglichkeit ergibt, die Unfallzahlen durch die beteiligten Personen aktiv zu verzerren, wobei dieser Aspekt jedoch nicht weiter vertieft werden soll, sondern lediglich der Vollständigkeit halber erwähnt wird.

Die Verwendung der TMQ außerhalb der DGUV-Statistik muss deshalb kritisch hinterfragt werden. Ein weiterer Grund ist die in der Regel sehr geringe Anzahl von Fällen, die per se einer statistischen Auswertung widersprechen sollten. So lässt sich zum Beispiel in einem typischen mittelständischen Unternehmen mit ein oder zwei Unfällen pro Jahr keine sinnvolle Statistik erstellen, da hierfür mindestens 30 – besser mehr als 100 – Datensätze notwendig wären. [10]

Total Recordable Incident/Injury Rate (TRIR)

Im weiteren Verlauf wird der Fokus auf die TRIR gerichtet, die zunehmend auch im deutschsprachigen Raum Anwendung findet und seit vielen Jahren im englischsprachigen Raum als primäres Maß für die Sicherheit in einem Unternehmen und als Grundlage für die Unfallstatistik dient. Trotz ihrer weiten Verbreitung zur Darstellung von Unfallentwicklungen, als Metrik in der Prozesssteuerung und in Zielvereinbarungen weist die TRIR erhebliche statistische Schwächen auf, die in der Natur der Kennzahl selbst liegen und ihre Gültigkeit in Frage stellen.

Die TRIR wurde ursprünglich im Rahmen der Dokumentationsanforderungen des Occupational Safety and Health Act von 1970 [2] entwickelt und dient der Erfassung und Meldung von Unfällen. In Deutschland findet sich eine vergleichbare Regelung im Sozialgesetzbuch 7 (§193 SGB 7) [1], welches die Meldung und damit auch die Erfassung und Dokumentation von Unfällen im Zusammenhang mit der Arbeit vorschreibt.

Die TRIR ist als mathematische Größe definiert, die der Anzahl von Arbeitsunfällen je 100 Mitarbeitern pro Jahr entspricht. Damit ist sie gleichbedeutend mit der Anzahl von Unfällen je 200.000 Stunden (40 Stunden × 50 Wochen × 100 Mitarbeiter).

$$TRIR = \frac{MTC + LTC}{Arbeitsstunden} \cdot 200.000$$

MTC: Medical Treatment Case (Unfall mit Arztbesuch)

LTC: Lost Time Case (Unfall mit Ausfallzeit)

Aufgrund der weiten Verbreitung der Kennzahl haben sich Hallowell und seine Kollegen von der Construction Safety Research Alliance (CSRA) schon seit einiger Zeit intensiv mit der Frage nach der statistischen Verlässlichkeit beschäftigt und dabei die folgenden Kritikpunkte formuliert [5, 6]:

- Die Analyse der Daten ergibt, dass das Auftreten von Verletzungen mit Arztbesuchen fast vollständig zufällig ist, was bedeutet, dass TRIR nicht präzise ist und nicht auf mehrere Dezimalstellen genau kommuniziert werden sollte.
- Des Weiteren besteht keine erkennbare Verbindung zwischen TRIR und Todesfällen, da Verletzungen und Todesfälle unterschiedlichen Mustern folgen und aus verschiedenen Gründen auftreten.
- Die Verwendung von TRIR zur Analyse und Vergleich von Unternehmen, Geschäftseinheiten, Projekten oder Teams ist statistisch unzulässig. Die Vertrauensintervalle typischer Berichtszeiträume sind so breit, dass sie die Kennzahl unbrauchbar machen.

Vor allem der dritte Punkt soll an einem Beispiel verdeutlicht werden: Betrachtet wird ein mittelständisches Unternehmen oder eine Abteilung mit 50 Angestellten und damit einer jährlichen Arbeitszeit von ca. 100.000 Stunden. Bei einer berechneten TRIR von 2, also einem Arbeitsunfall im Berichtszeitraum ergibt sich ein Vertrauensintervall (und damit möglicher TRIR) von 0,35 – 11,33. Engere Intervalle ergeben sich im Beispiel erst bei sehr hohen Arbeitsstunden: 10 Mio. Stunden: 1,64 – 2,43 oder 50 Mio. Stunden: 1,83 – 2,18.

Zusätzlich erweist sich in der praktischen Anwendung die Erfassung der Arbeitsstunden nach wie vor als Herausforderung, da sie trotz höchstrichterlicher Rechtsprechung in vielen Bereichen noch nicht umgesetzt wurde. Eine unvollständige Arbeitszeiterfassung führt damit zwangsläufig zu einer weiteren Fehlerquelle.

Severity-Based Lagging Indicator (SBLI)

Eine Optimierung der zuvor angeführten Restriktionen wird durch den Severity-Based Lagging Indicator (SBLI) erreicht. Dieser stellt eine alternative Messgröße zur Erfassung der Sicherheitsleistung dar. Der SBLI gewichtet Verletzungen nach ihrer relativen Schwere und aggregiert sie zu einer einzigen Kennzahl. Dadurch werden stabilere und aussagekräftigere Trends ermöglicht, die mit den traditionellen nachlaufenden Indikatoren nicht erreicht werden können. Zudem wird eine Erhöhung der Stichproben beobachtet, was ebenfalls einen positiven Effekt auf die Auswertung zeitigt.

Durch den Einsatz des SBLI können zwei Hauptprobleme traditioneller nachlaufender Indikatoren adressiert werden: die Gleichbehandlung aller Verletzungen unabhängig von ihrer Schwere und die statistische Instabilität, die sich aus der Einbeziehung seltener und zufälliger Vorfälle ergibt. [7]

SBLI gewichtet die Verletzungen nach ihrer relativen Schwere, was zu aussagekräftigeren Trends führt. Ein Beispiel ist ein Unfall mit Arbeitsausfall (Wichtung = 1.500), der dreimal höher gewichtet wird als ein Unfall, der nur eine medizinische Behandlung erfordert (Wichtung = 500). Die Wichtung selbst ist nicht beliebig gewählt, sondern basiert auf einem Energieäquivalent der relativen Schwere der Verletzungen in Joule. [9] Die Formel für die SBLI lautet:

$$SBLI = \frac{100 \cdot n_V + 500 \cdot n_A + 750 \cdot n_T + 1500 \cdot n_{AU}}{\text{Arbeitsstunden}} \cdot 200$$

n_V : Anzahl Verbandbucheinträge

n_A : Anzahl Arztbesuche

n_T : Anzahl Schonarbeitsplätze/Versetzungen

n_{AU} : Anzahl Unfälle mit Arbeitszeitausfall

Beispiel: Unter der Annahme, dass ein Unternehmen im Berichtszeitraum 27 Verbandbucheinträge, fünf Arztbesuche, keine Fälle mit Versetzung oder eingeschränkter Arbeit und acht Fälle mit Arbeitsausfall bei insgesamt 2.846.542 Arbeitsstunden aufweist, lässt sich die SBLI wie folgt ermitteln:

$$SBLI = \frac{(27 \cdot 100) + (5 \cdot 500) + (0 \cdot 750) + (8 \cdot 1.500)}{2.846.542} \cdot 200 = 1,2$$

Fazit

Nachlaufende Unfallkennzahlen stellen kein geeignetes Mittel zur nachhaltigen Lenkung eines Unternehmens dar, da sie statistisch angreifbar sind und somit nicht im Rahmen von Abteilungszielen oder Bonusvereinbarungen verwendet werden sollten.

Eine Verwendung ist lediglich auf Unternehmensebene und Jahresbasis empfehlenswert, wobei auf Nachkommastellen gänzlich verzichtet werden sollte, da diese eine Genauigkeit implizieren, die nicht vorhanden ist. Stattdessen wäre die Nennung von Intervallen vorzuziehen. Der Wechsel von TRIR zu SBLI verbessert die statistische Sicherheit.

Im Hinblick auf die Entwicklung der Arbeitssicherheit im Rahmen von Zielvereinbarungen und bei der Prozesssteuerung wird eine Vielzahl von vorauslaufenden Kennzahlen angeboten. Der Fokus sollte hierbei auf die aktive Einflussnahme gelegt werden, das heißt auf die Frage, ob die betroffene Person die gewählte Kennzahl durch eigenes Handeln in eine positive Richtung verändern kann. Der zweite Teil der Reihe wird sich näher mit dieser Frage beschäftigen.

Quellen

- [1] Das Siebte Buch Sozialgesetzbuch – Gesetzliche Unfallversicherung – (Artikel 1 des Gesetzes vom 7. August 1996, BGBl. I S. 1254)
- [2] Public Law 91–596 84 STAT. 1590 91st Congress, S.2193 December 29, 1970, as amended through January 1, 2004. (1) An Act – Occupational Safety and Health Act of 1970
- [3] Wagner, S., Vortrag Quentic Vision 2023, Berlin
- [4] Wagner, S., Vortrag HOPCON 2024, Dortmund
- [5] Hallowell/ Quashne/Salas et al. [2020]. The Statistical Invalidity of TRIR as a Measure of Safety Performance. Construction Safety Research Alliance.
- [6] Hallowell/Quashne/Salas et al. [2021]. The Statistical Invalidity of TRIR as a Measure of Safety Performance. Professional Safety Journal.
- [7] Hallowell/Oguz/Erkal [2024]. Severity-Based Lagging Indicator: Making the Best of Our Injury Data. Professional Safety Journal.
- [8] Campbell Institute, „Practical Guide to Leading Indicators“, 2017.
- [9] Hallowell/Alexander/Gambatese [2017]. Energy-based safety risk assessment: Does magnitude and intensity of energy predict injury severity? Construction Management and Economics, 35(1–2), 64–77.
- [10] Stoyan, D., Stochastik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Akademieverlag 1993.