

Warnschilder mit Wirkung

Warnschilder sollen Leben retten. Doch sie verfehlen diesen Zweck, sind sie zu klein, zu unauffällig oder einfach unverständlich. Worauf kommt es also an, damit Warnschilder funktionieren?

TEXT *Roland Schmeling*

Auf vielen technischen Produkten sind unterschiedlichste Schilder angebracht, als Aufkleber, Gravur oder aufgeschraubtes Kunststoff- oder Metallschild. Das sind etwa Typenschilder, Beschriftungen zu Bedienelementen oder zu Anzeigen. Alle diese Schilder haben wichtige Funktionen. Hinzu kommen die Warnschilder, mit denen sich dieser Artikel beschäftigt. Das Besondere an Warnschildern gegenüber anderen Schildern ist, dass sie die Aufmerksamkeit auf sich ziehen müssen. Schließlich gehören sie zur Sicherheitsausrüstung des Produkts. Fehlt ein Warnschild oder ist es nicht lesbar, ist das Produkt formal gesehen nicht mehr sicher.

Es kann einiges schiefgehen

Warnschilder sind kleine Informationsprodukte oder Miniaturen. Bei ihnen kann so ziemlich alles schiefgehen, was auch bei Anleitungen mit ihren Sicherheitshinweisen und Warnhinweisen passieren kann. Einige Warnschilder sind so unverständlich, dass man sich fragt, ob die größte Gefährdung nicht das Lesen selbst ist. Weitere Warnschilder fallen nicht auf, sind zu klein, haben einen unklaren Bezug, übertreiben oder verharmlosen die Gefährdung. Andere sind inkonsistent, nicht normenkonform oder fehlen. Und manchmal sind einfach zu viele Warnschilder auf dem Produkt, was zu „Overwarning“ führt.

Normen machen Vorgaben zu Gestaltung und Materialwahl von Warnschildern.

Doch sie garantieren nicht automatisch sinnvolle Warnschilder. Die wesentlichen Grundlagen für ein gelungenes System von Warnschildern sind, wie könnte es anders sein, dieselben wie für gelungene Anleitungen: sehr gute Kenntnisse über das Produkt, die Zielgruppen und die Kontexte der Anwendung, außerdem eine ausgewogene Risikobeurteilung und ein realistischer Blick für das Wesentliche. Wer hingegen meint, Sicherheit durch Warnschilder entstehe durch das Befolgen von Normen, irrt sich. Im Einzelfall kann sogar das Abweichen von Normen erst zum Ziel führen. Ein Beispiel: Symbole und Piktogramme in Warnhinweisen stammen aus zwei Welten – ANSI Z535.3 sowie ISO 7010 und ISO 3864-2. Beide Systeme haben ihre Vor- und Nachteile. Nicht das Festhalten an einer bestimmten Norm, sondern das Kombinieren führt zu den besten Ergebnissen.

Ein Teil des Ganzen

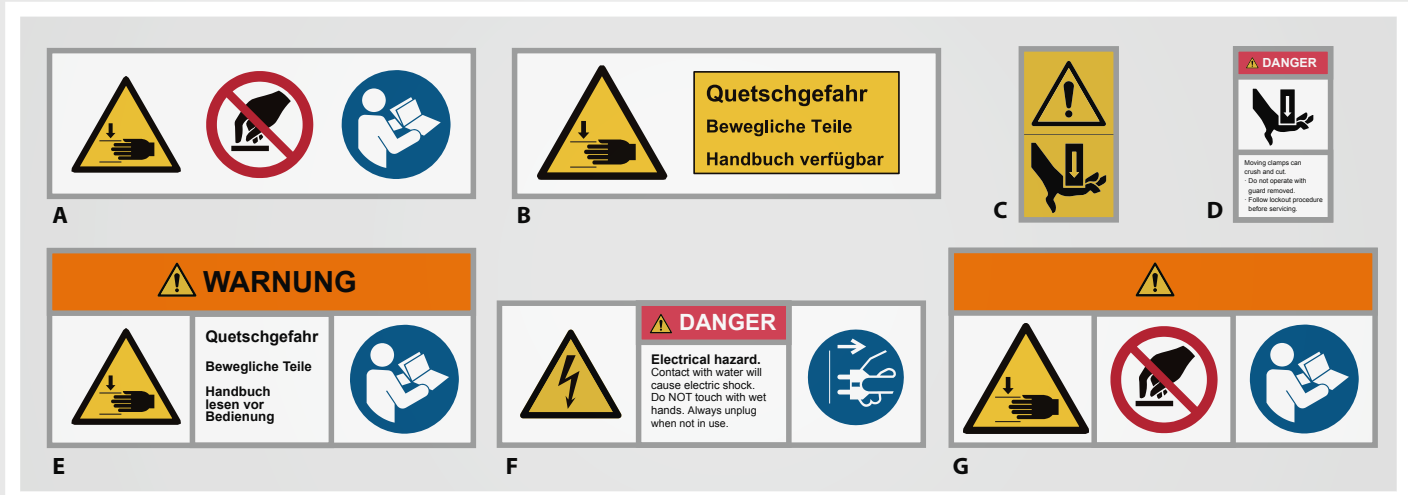
Mit Informationslandschaft bezeichnen wir die Menge an verschiedenen Informationsprodukten mit ihren unterschiedlichen Inhalten und Medien. In dieser Landschaft bewegt sich eine Person, wenn sie ein technisches Gerät verwendet. Auch Warnschilder sind Teil der Informationslandschaft. Mit der Verbreitung von Links und QR-Codes für die Verbindung der physischen mit der digitalen Welt haben Aufkleber zusätzliche Bedeutung gewonnen. Warnschilder können den Zugriff auf digitale Information auf einer Webseite mit einer konkreten Warnung auf einem Produkt verbinden. Wenn ein QR-Code allerdings nur zur Internetseite des Herstellers führt, auf der man sich anschließend durchklicken muss, dann wird aus der Sicherheitsinformation eher ein „Escape Room“.

So gelingt das Warnschild

Wer für Warnschilder verantwortlich ist, weiß, dass er oder sie sich auf einem sicher-



Der Diplom-Physiker **Roland Schmeling** gründete 2007 mit Prof. Schäflein-Armbruster das Beratungsunternehmen SCHMELING + CONSULTANTS, wo er Technische Redaktionen berät und auditiert. Als Mitglied im tekam-Beirat für Recht und Normen arbeitet er in nationalen und internationalen Normungsgremien mit und gibt sein Wissen als Vortragender und Trainer weiter.
r.schmeling@schmeling-consultants.de
www.schmeling-consultants.de



A, C und G sind sprachneutrale Warnschilder, die nur im Zusammenspiel mit einer Erklärung funktionieren. Hier beißt sich die Katze in den Schwanz: Wer den Hinweis auf das Handbuch nicht versteht, wird auch nicht nachlesen können, was das Symbol bedeutet.

C funktioniert in der Regel nur als „Erinnerung“. Maßnahmen sind auf dem Schild nicht dargestellt. Diese Warnschilder finden sich häufig auf Land- und Baumaschinen.

G ist ein Kompromiss zwischen der Forderung nach einem Signal-

wortfeld und der Forderung nach Sprachneutralität.

B, D, E und F sind Fassungen mit Text. Das Zusatzschild im Beispiel B ist die Verlegenheitslösung, wenn das Symbol allein nicht ausreicht. D und F kommen von den darge-

stellten Warnhinweisen den Anforderungen der ANSI Z535.4 am nächsten. Die Norm stellt auch ein Schema für zweisprachige Warnschilder vor.

ABB. 01 Beispiele für Warnschilder, angepasst.
QUELLE ISO 3864-2 (2004 und 2017)

heitsrelevanten und damit für die Haftung bedeutsamen Gebiet bewegt. Fehlentscheidungen können gravierende Folgen haben. Entsprechend laut ist der Ruf nach klaren Regeln und Normen.

Damit ein Warnschild gelingt, sind zwei Zutaten nötig:

- der richtige Inhalt
- die passende Gestaltung

Der Inhalt eines Warnschilds ist in der Technischen Kommunikation bekannt. Denn er unterscheidet sich nicht grundsätzlich vom Inhalt eines Warnhinweises: ein Element, das die Aufmerksamkeit erregt, zum Beispiel in Form eines Signalworts, dann die Art der Gefährdung, die Quelle der Gefährdung sowie die möglichen Folgen bei Nichtbeachtung der Maßnahmen. Hinzu kommen die Maßnahmen selbst. Im Detail bestehen jedoch Unterschiede. Während ein Warnhinweis in einer Anleitung in einer Handlungssequenz zeitlich eingeordnet ist und deswegen die Quellen der Gefährdung eine unverzichtbare Information ist, befindet sich das Warnschild normalerweise in der Nähe der Gefahrenquelle. Im Idealfall hat das Warnschild Bezug zur Gefahrenquelle. Der Anwender oder die Anwenderin benötigt Informationen dann zum Zeitpunkt, zum Beispiel „Nach Öffnen des Deckels“.

Gut gestaltet

Wenn wir auf Normen zu Warnschildern blicken, dann sticht die Reihe ANSI Z535

hervor, die sich zuerst ausführlich mit dem Thema befasst hat. Sie hat auch Maßstäbe gesetzt, die in internationalen Normen wie ISO 3864 und EN IEC 82079-1 fortgeschrieben wurden. Beispiele für Warnschilder in verschiedenen Layouts zeigt Abbildung 01.

Die ANSI Z535.4 für Warnschilder war in den 90er-Jahren und den frühen 2000er-Jahren bereits ein wichtiger Anhaltspunkt für Warnhinweise, weil es zu Warnhinweisen in Anleitungen noch keine klaren, normativen Aussagen gab. Das hat dazu geführt, dass Warnhinweise in Anleitungen ähnlich wie Warnschilder gestaltet wurden – mit einem großen Signalwort, mit auffälligen Symbolen sowie einer dicken Umrahmung. Usability-Tests haben jedoch gezeigt, dass diese extrem hervorgehobenen Warnhinweise kontraproduktiv sind. Im schlimmsten Fall führen sie dazu, dass sie überlesen werden.

Mit der ANSI Z535.6 von 2006 lag erstmals eine Norm für die Gestaltung von Warnhinweisen in Anleitungen vor. Die Gestaltung von Warnschildern auf Produkten und Warnhinweisen in Anleitungen ist seitdem entkoppelt, zumindest mit Blick auf die Normen. Ihre Gestaltung hängt daher wesentlich davon ab, wie das Produkt und die Gefahrenstelle sich aus der Perspektive des zu schützenden Anwenders darstellen. Die Gestaltungselemente, die eine Norm vorsieht, ordnen sich diesem Ziel unter.

Farbe und Material

Ein Mittel, um die Aufmerksamkeit zu steuern, ist die Farbe. Farben sind für praktisch alle Elemente eines Warnschilds normativ definiert, einschließlich der HTML-Codes für Darstellung auf einem Bildschirm. ANSI Z535.1 und ISO 3864 unterscheiden sich dabei nur wenig. Dabei sollte der Kontrast berücksichtigt werden. Ein Warnschild in „Safety-Yellow“ auf einer gelben Baumaschine wird beispielsweise leicht übersehen.

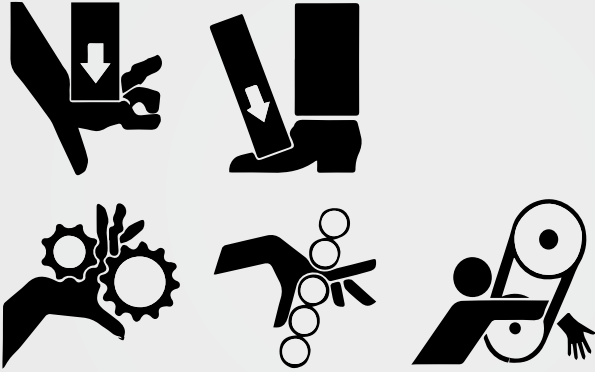
Auch Abriebfestigkeit und weitere materielle Eigenschaften sind in Normen beschrieben. Aus redaktioneller Sicht ist man gut beraten, klare Anforderungen an die Beschaffenheit zu formulieren und die Produktion Fachleuten zu überlassen.

Die Rolle des Signalwortfelds

Kommen wir zu einem weiteren Element: das Signalwortfeld. Es ist eine Erfindung der >



ABB. 02 Signalwortfelder mit sprachneutraler Variante.
QUELLE Roland Schmeling

ISO 7010	Nach ANSI Z535.3	Bemerkungen
		Mechanische Gefährdungen: ANSI liefert aussagekräftigere Ergebnisse; bei entsprechender Gefährdung lohnt sich der Aufwand.
		Nicht-mechanische Gefährdungen: Die ANSI-Variante birgt die Gefahr eines gefährlichen Missverständnisses.

TAB. 01 QUELLE Roland Schmeling

> ANSI Z535 und findet sich bereits in einer US-Norm aus dem Weltkriegsjahr 1941. Im Signalwortfeld stehen die in Technischen Redaktionen bekannten Signalwörter zusammen mit dem allgemeinen Gefahrenzeichen. Die Gestaltung des Signalwortfelds ist in der Norm sehr genau beschrieben.

Seit 2017 hat die ISO das Signalwortfeld übernommen und durch eine sprachneutrale Variante ergänzt (ABB. 02, S. 17).

Piktogramme und Symbole

Bildliche Elemente in Warnschildern sind genauso Teil des Inhalts wie der Text. Piktogramme und Symbole sind ebenfalls Kommunikationselemente. Piktogramme greifen eine Gestalt der Realität auf und vereinfachen sie stark. Symbole haben hingegen wenig bis gar nichts mehr mit der physischen Gestalt eines Gegenstands zu tun.

Während beispielsweise die Gefährdung durch Quetschen oder Einziehen als Piktogramm dargestellt werden kann, sind Zeichen für Hitze, Radioaktivität oder biologische Gefährdungen Symbole, da diese Gefahrenquellen keine sichtbare Gestalt haben (TAB. 01). Diese Unterscheidung ist wichtig, weil sie in die Beurteilung der Verständlichkeit eines Bildzeichens eingeht.

Mit Piktogrammen und Symbolen berühren wir allerdings ein Thema, das einen eigenen Artikel füllen könnte. Darum das Wichtigste in Kürze.

Erstens: Die Tatsache, dass ein Piktogramm in einer Norm angeführt wird, be-

deutet nicht, dass es von einer Person tatsächlich verstanden wird. ISO weist sogar ausdrücklich darauf hin, wenn ein Piktogramm oder Symbol erfolgreich oder erfolglos nach ISO 9186-1 getestet wurde oder wenn keine Testdaten vorliegen. Beispiele für Gefahrenzeichen, die den Verständlichkeitstest nicht bestanden haben, sind W015 (schwebende Lasten) und W025 (Einzuggefahr). [1]

Zweitens: Es gibt Unterschiede zwischen ANSI (USA) und ISO in der Konzeption. Ein wesentlicher Unterschied zwischen ANSI- und ISO-Warnsymbolen liegt in ihrem Designansatz. Während ANSI-Piktogramme bevorzugt Gefahrenquellen und verletzte Körperteile zeigen, stellen ISO-Zeichen abstraktere Gefahrenarten dar. Ein gutes Beispiel für diesen Unterschied ist das Warnsymbol für elektrische Gefährdung. Während ANSI hier oft ein detailliertes Piktogramm mit zusätzlichem Text nutzt, sieht ISO ein einfaches, genormtes Blitzsymbol vor. Für mechanische Gefährdungen ist der Ansatz der ANSI mit Blick auf die Verständlichkeit im Vorteil, auch wenn er dazu führt, dass die Piktogramme stark an den Einzelfall angepasst werden müssen und daher auch einen gewissen Aufwand erzeugen. Für Gefährdungen jedoch, die sich bildlich schwer darstellen lassen, stößt der Ansatz der ANSI an seine Grenzen. Ein Beispiel ist die Gefährdung durch Hitze. Das ISO-Zeichen ist zwar abstrakt, birgt aber im Gegensatz zum ANSI-Piktogramm nicht das Risi-

ko einer gefährlichen Falschhandlung: Das Piktogramm nach ANSI kann als Aufforderung missverstanden werden, mit der Hand an die gefährliche Stelle zu greifen (TAB. 01).

Die Wahl zwischen ANSI- und ISO-Warnsymbolen könnte man vom Zielmarkt abhängig machen. Meine Empfehlung ist jedoch, sich vorrangig an der Wirksamkeit des Piktogramms zu orientieren und auch eine Mischung von ANSI- und ISO-Piktogrammen zu überlegen. Normativ steht diesem Vorgehen grundsätzlich nichts im Wege. Im Vordergrund sollten vielmehr Verständlichkeit und Sicherheit stehen. Während ANSI-Piktogramme oft detaillierter sind und explizite Handlungen und Objekte zeigen, sind ISO-Zeichen abstrakter und symbolischer. Während die ISO 7010 ein Katalog von Symbolen für Gefährdungsarten, Gebote und Verbote ist, können ISO 3864-3 und die ANSI Z535.3 als Anleitung verstanden werden, geeignete Piktogramme zu entwickeln und zu testen. Auch hier gilt die Regel: Normen befolgen vor Eigenkreationen, jedoch wo erforderlich reflektierte Abweichung von der Norm zugunsten besserer Lösungen.

Die verständliche Schrift

Die Wahl der Schriftart und -größe ist ebenfalls wichtig für Lesbarkeit und Wirksamkeit eines Warnschilds. ANSI Z535.4 empfiehlt serifenlose Schriften wie Helvetica. Ein Aspekt ist die Schriftgröße. ANSI Z535.4 nennt genaue Formeln zur Bestimmung der minimalen Buchstabenhöhe in Abhängigkeit

vom Leseabstand. So beträgt die empfohlene Buchstabenhöhe „H“ für einen Leseabstand von 60 cm mindestens 4,3 mm, während sie für 180 cm bereits 12,8 mm betragen sollte.

Ein weiterer Faktor ist die Groß- und Kleinschreibung: Signalwörter wie „DANGER“ oder „WARNING“ werden stets in Versalien und mit einer definierten Sicherheitsfarbe dargestellt. Der übrige Text sollte jedoch in gemischter Groß- und Kleinschreibung bleiben, da dies die Lesbarkeit verbessert. Die Textausrichtung sollte für rechtslaufende Schriften linksbündig sein. Weitere Empfehlungen der ANSI Z535.4 sind geeignete Zeilenumbrüche und die Darstellung der Maßnahmen in Listenform.

Übersetzen nicht vergessen

Wenn Warnschilder Text enthalten, dann hoffentlich aus gutem Grund, nämlich dass der Text für das erforderliche Verständnis notwendig ist. Das heißt, texthaltige Warnschilder müssen übersetzt werden. Sonst wären sie für die Zielgruppe nicht verständlich, und das Produkt wäre nicht mehr sicher. Anders gesagt: Wäre die Übersetzung nicht erforderlich, dann wären ein Ver-

ständnis des Textes nicht erforderlich und damit die Verwendung von Text im Warnschild mindestens unwirtschaftlich.

Damit die Texte auf dem Warnschild und in der Technischen Dokumentation konsistent sind, sollte für beides der gleiche Übersetzungsprozess verwendet werden. Eine Technische Redaktion, die ihren Übersetzungsprozess mit einem Redaktionssystem abwickelt, sollte dort auch die Texte der Warnschilder verwalten.

Am richtigen Ort

Warnschilder richtig anzubringen, erfordert sowohl eine Auseinandersetzung mit dem Produkt als auch mit der Nutzungssituation. Das lässt sich nicht am Schreibtisch lösen, sondern nur im direkten Umgang mit dem Produkt.

Während das Anbringen von Warnschildern bei kleinen Produkten eher eine filigrane Arbeit im Rahmen der Detailkonstruktion bedeutet, ist die passende Situation bei großen Anlagen eher die Inbetriebnahme. Etwa wenn die räumliche Umgebung, Wege, Arbeitsplätze und die Beleuchtungsverhältnisse einbezogen werden können. Welche

genauen Anforderungen an den Ort gelten, an dem das Warnschild angebracht wird, steht im Info-Kasten (INF. 01, S. 20).

Warnschilder erklären

Warnschilder gehören zur Sicherheitsausrüstung eines Produkts. Beim Sicherheitskonzept und der Umsetzung der Risikobeurteilung wird man sich Gedanken machen müssen, welche Warnschilder mit welchem Inhalt notwendig sind und wo diese angebracht werden müssen. Das heißt, wenn ein Warnschild plötzlich fehlt, ist das Produkt nicht mehr sicher. Das Warnschild muss erneuert werden. Speziell bei Umbauten oder beim Auswechseln von Teilen an einer Anlage kann dies nötig sein. Doch wie lässt sich feststellen, ob an einer Stelle des Produkts früher ein Warnschild war? Ohne eine Dokumentation der Beschilderung ist dies nicht möglich.

Die Dokumentation, auf die die Anleitung verweist, muss darum genau angeben, welche Warnschilder an welcher Stelle angebracht sein müssen. Im Wartungsplan steht im Idealfall, dass die Vollzähligkeit und Lesbarkeit der Warnschilder jährlich oder auch >

Anforderungen an den Ort eines Warnschilds

- Ein Warnschild muss von einem Ort aus sichtbar und lesbar sein, an dem die Gefährdung sicher vermieden werden kann. Wenn das Warnschild mit der Maßnahme „Mindestens drei Meter Abstand halten“ erst aus einem Meter Entfernung lesbar ist, stimmt etwas nicht.
- Aus der Anforderung nach Lesbarkeit ergeben sich Kontrast und vor allem Schriftgrößen. Formeln und Tabellen zur Bestimmung der richtigen Schriftgröße finden sich etwa in der ANSI Z535.4.
- Der Anbringungsort muss verschiedene vorhersehbare Perspektiven berücksichtigen. Möglicherweise ist vorhersehbar, dass man sich von unterschiedlichen Seiten aus einer Gefahrenstelle nähert. Was bringt das beste Warnschild, wenn es sich in meinem Rücken befindet? Ggf. werden mehrere Warnschilder benötigt.
- Das Warnschild benötigt eine klare Verortung der Gefahrenquelle. Ein Warnschild, das vor sich drehenden Zahnrädern warnt, macht wenig Sinn für einen An-
- wender, wenn weit und breit keine Zahnräder zu sehen sind. Wenn die Gefahrenstelle keine Möglichkeit bietet, ein Warnschild anzubringen, muss ggf. eigens ein Blech angebracht werden, das das Warnschild aufnimmt. Alternativ muss das Warnschild eine Referenz auf die Gefahrenquelle zeigen. Ein Warnschild kann beispielsweise eine Illustration enthalten, aus der die genaue Gefahrenquelle hervorgeht.
- Das Warnschild benötigt eine klare Identifikation der Gefahrenquelle. Ein Warnschild, das vor einer heißen Oberfläche warnt, aber vor lauter Oberfläche gar nicht klar ist, welche Stelle genau heiß werden kann, hilft kaum. Noch wichtiger ist die präzise Identifikation und Verortung der Gefahrenquelle bei nicht wahrnehmbarer Gefährdung, beispielsweise der Bereich um das starke Magnetfeld eines Linearmotors.
- Ein Warnschild muss vollständige Information bieten. Dazu gehört die Art der Gefährdung, beispielsweise Schneiden, Quetschen oder gefährliche Stoffe; außerdem, wenn weit und breit keine Zahnräder zu sehen sind. Wenn die Gefahrenstelle keine Möglichkeit bietet, ein Warnschild anzubringen, muss ggf. eigens ein Blech angebracht werden, das das Warnschild aufnimmt. Alternativ muss das Warnschild eine Referenz auf die Gefahrenquelle zeigen. Ein Warnschild kann beispielsweise eine Illustration enthalten, aus der die genaue Gefahrenquelle hervorgeht.
- dem die Quelle der Gefährdung und die möglichen Folgen bei Nichtbeachtung, von Schäden oder leichten Verletzungen bis zu Tod oder katastrophalen Auswirkungen wie Brand und Explosion. Und in aller Regel zuletzt sind Maßnahmen zur Vermeidung des Risikos zu ergänzen. Dabei können Sie die Informationen auf Text, Piktogramme und Symbole oder auch eine zusätzliche Illustration so verteilen, wie dies für das Verständnis und die Sicherheit möglichst nützlich ist.
- Beim Anbringen eines Warnschildes müssen alle Betriebsphasen berücksichtigt werden. Wenn beispielsweise ein Warnschild vor dem Risiko bei einer Wartungsarbeit warnt, sollte es nicht auf einer Verkleidung angebracht werden, die zur Wartung abgenommen wird. Denn dann wäre das Warnschild nicht zu sehen, wenn eine Gefährdung besteht.
- Der Anbringungsort muss auch die Beleuchtungsverhältnisse berücksichtigen, und zwar in allen Produktlebensphasen.
- Das Warnschild muss über die zu erwartende Produktlebensdauer haltbar und deutlich lesbar sein. Das hat Konsequenzen für den Anbringungsort. Ein Warnschild, das sich an einem Platz befindet, wo im Betrieb regelmäßig abrasive Stoffe hingeschleudert werden, hält wahrscheinlich nicht sehr lange. Oder aus meiner Praxis: Ein wichtiges Warnschild auf einer Pistenraupe war an einer Stelle angebracht, wo im Betrieb sofort der Schneematsch hängen blieb. Das Warnschild konnte problemlos 30 cm verrückt werden, wo es im Betrieb sichtbar blieb.
- Schließlich sollte ein Warnschild an zentraler Stelle einen Verweis auf die Anleitung anbieten. Heute bietet es sich an, einen dauerhaft gültigen QR-Code zur digitalen Anleitung aufzunehmen.

INF. 01 QUELLE Roland Schmeling

> häufiger anhand der Dokumentation zu prüfen sind.

Bei Anlagen, bei denen die Warnschilder zur Inbetriebnahme angebracht werden, bietet sich eine Fotodokumentation an. Diese Fotodokumentation hilft nicht nur bei der Überprüfung des sicherheitsgerechten Zustands der Anlage. Vielmehr ist sie ein wichtiges Beweismittel im Fall einer Haftung.

Warnschilder sind Ersatzteile

Warnschilder müssen ggf. erneuert werden, zum Beispiel wenn sie nicht mehr lesbar sind oder überlackiert wurden. Ein Betreiber muss also in der Lage sein, Warn-

schilder wiederzubeschaffen. Meistens sind Warnschilder mit Blick auf Inhalt, Größe, Gestaltung und Material genau auf das Produkt ausgelegt. Warnschilder haben damit alle typischen Eigenschaften eines Ersatzteils und sollten genauso mit Bestellinformation versehen werden wie alle anderen Ersatzteile auch.

Die Frage der Verantwortung

Wer trägt die Verantwortung für Warnschilder, die Konstruktionsabteilung oder die Produktion? Welche Rolle spielt die Technische Redaktion? Pauschal lässt sich keine eindeutige Empfehlung geben. Klar ist

jedoch, dass die Technische Redaktion aus folgenden Gründen ein wichtiges Wort mitzureden hat:

- Übereinstimmung von Warnschildern und Anleitung in der inhaltlichen Aussage und der Warnstufe
- Verzahnung von Warnschildern und Anleitung, zum Beispiel über einen QR-Code
- Notwendigkeit der Dokumentation von Warnschildern in der Anleitung
- Übersetzungsprozess
- terminologische Konsistenz ☞

LINK ZUM ARTIKEL

[1] <https://www.iso.org/obp/ui/>