IFA
Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

BGHM
Berufsgenossenschaft
Holz und Metall

Schnittstelle Werkzeugmaschine – Löschanlage

Aktuelles aus der Normung – ISO/TR 19353

Nümbrecht
8. Oktober 2026
Fachveranstaltung Brandschutz an Werkzeugmaschinen

Inhalt

- Ausgangssituation
- Risikominderung an einer Werkzeugmaschine mit Brandlöschanlage
- Sicherheitsfunktionen
- Herleitung des PL_r
- Prinzipschaltbild und Sicherheitsbezogenes
- Der neue ISO/TR
- Welchen Benefit hat das neue Beispiel im ISO/TR?

Ausgangssituation

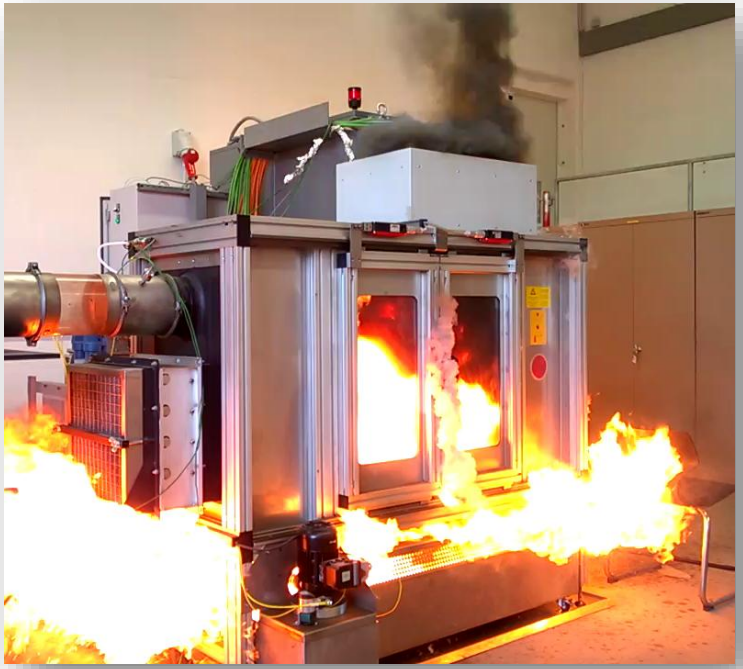
- 18.05.2026, Soest
  Brand einer Druckgussmaschine;
  → 5 Personen mit Rauchgasverletzungen

- 18.08.2026, Weiden
  Maschine im Vollbrand
  → Übergriff auf das Hallendach

- 07.09.2026, Bergheim
  Maschinenbrand
  → Übergriff auf die Lüftungsanlage

Ausgangssituation

- Typische Fehler:
  - **Stumpfes oder beschädigtes Werkzeug**
    → erhöhte Wärmeentwicklung
    → Entzündung des Kühlschmierstoffs
  - **Absaugung wird zu spät abgeschaltet**
    → Brandausbreitung über das Absaugsystem
  - **Keine oder verzögerte Branderkennung**
    → ungehinderte Brandausbreitung
  - **Löschmittel fehlt**
    → keine wirksame Löschung



Bildquelle: BGHM

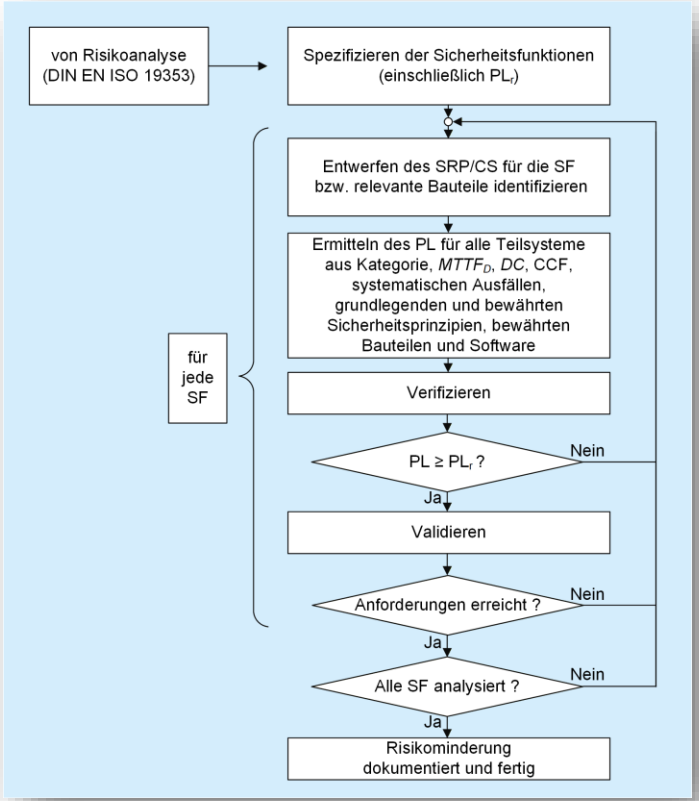
Ausgangssituation

Bildquelle: Fa. Kraft und Bauer

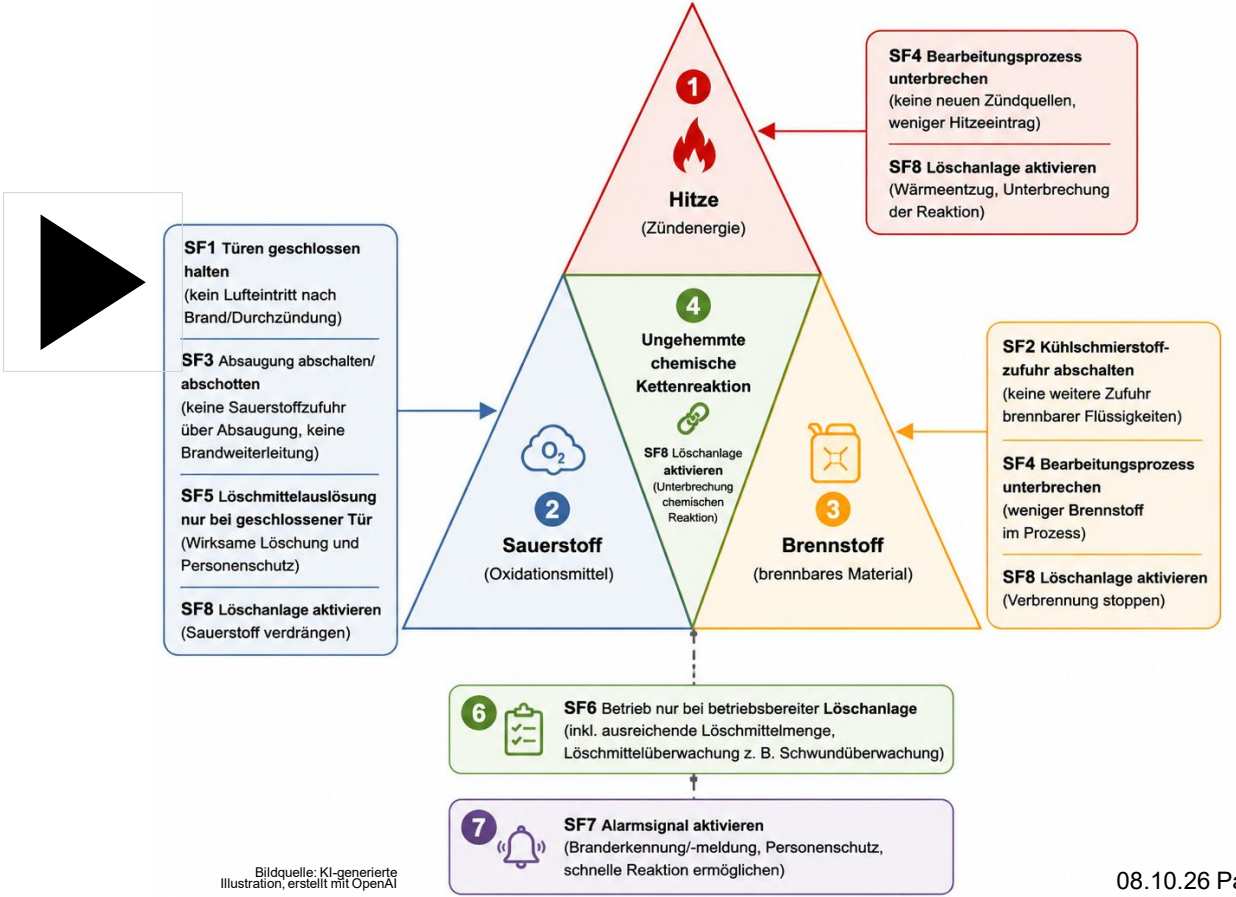
Wirksamer Brandschutz entsteht erst durch das abgestimmte Zusammenspiel aller beteiligten Systeme.

Risikominderung an einer Werkzeugmaschine mit Brandlöschanlage

- Risikoanalyse auf Basis der DIN EN ISO 19353
- Spezifizieren der Sicherheitsfunktionen
- Auslegung und Bewertung nach DIN EN ISO 13849-1
- Bestimmung des erreichten PL aller Sicherheitsfunktionen mittels SISTEMA an beschriebener Werkzeugmaschine



Schutzziele der Sicherheitsfunktionen



Bildquelle: KI-generierte Illustration, erstellt mit OpenAI

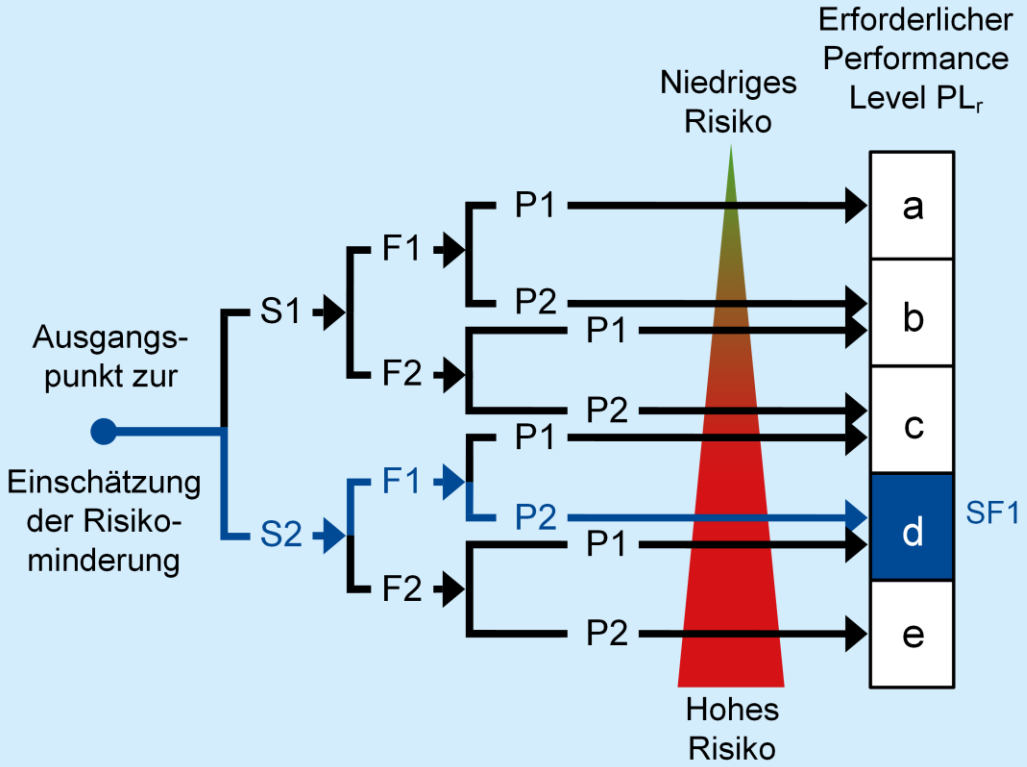
Sicherheitsfunktionen aus ISO 19353

Nr.	Name der Sicherheitsfunktion	Performance Level (PL_r)
SF 1	Verhinderung der Rückzündung durch Geschlossenhalten* der Türen bei Branderkennung	c
SF 2	Abschalten der Kühlschmierstoff-Zufuhr bei Branderkennung	b
SF 3	Abschalten der dezentralen Absaugeinrichtung bzw. Abschotten von der zentralen Absaugeinrichtung bei Branderkennung	b
SF 4	Bearbeitungsprozess unterbrechen bei Branderkennung (inkl. Stillsetzen des Späneförderers, der brennende Späne fördern könnte)	b
SF 5	Bei nicht zugehaltener Arbeitsraumtür wird das Auslösen des Löschprozesses mit Sauerstoff verdrängenden Gasen verhindert	c
SF 6	Der Betrieb der Maschine ist nur bei zugehaltenen Arbeitsraumtüren und bei betriebsbereiter Brandlöschanlage (inklusive ausreichender Löschmittelmenge, Löschmittelüberwachung z. B. Schwundüberwachung) möglich	b
SF 7	Aktivierung des Alarmsignals bei Branderkennung/-meldung.	a
SF 8	Aktivierung der Löschanlage bei Branderkennung/-meldung.	b

Herleitung des PL_r

- Verhinderung der Rückzündung durch Geschlossenhalten* der Türen bei Branderkennung

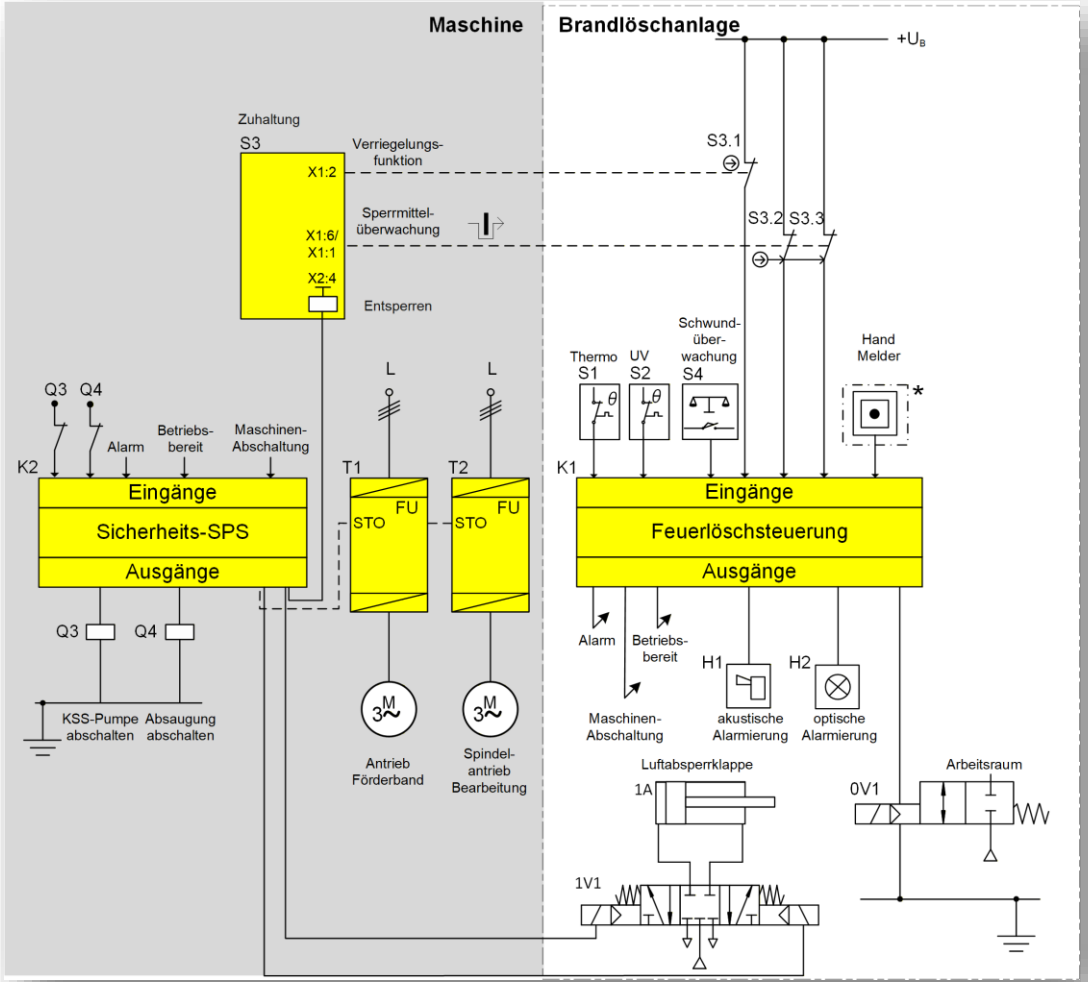
- Weil eine Brandentstehung erfahrungsgemäß jedoch sehr selten vorkommt, wird ein **PL_r = c** als ausreichend angesehen (Bewertung der Eintrittswahrscheinlichkeit).



S2 – ernste irreversible Verletzung
F1 – seltene Exposition oder kurze Dauer
P2 – Vermeidung der Gefährdung kaum möglich

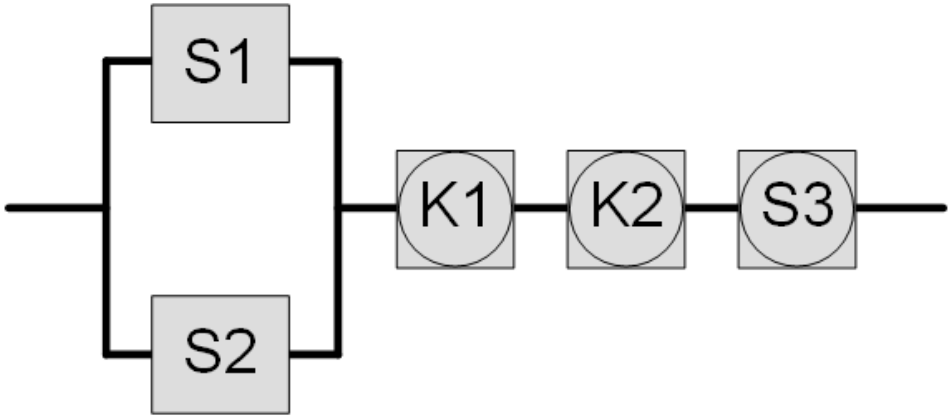
Prinzipschaltbild

- Schnittstelle zwischen Maschine und Brandlöschanlage
- Prinzipschaltbild enthält nur wesentliche Bauteile



Sicherheitsbezogenes Blockdiagramm

- SF1: Verhinderung der Rückzündung durch Geschlossenhalten* der Türen bei Branderkennung



- Redundante Branderkennung S1/S2
- Feuerlöschsteuerung K1
- Maschinensteuerung K2
- Türzuhaltung S3

Der neue ISO/TR 19353

- Auslegung und Bewertung von Feuerlöschsteuerungen an Werkzeugmaschinen – PFH und PL – Berechnung nach ISO 13849.

- Durchgängiges Musterbeispiel als roter Faden für die Konstruktion.

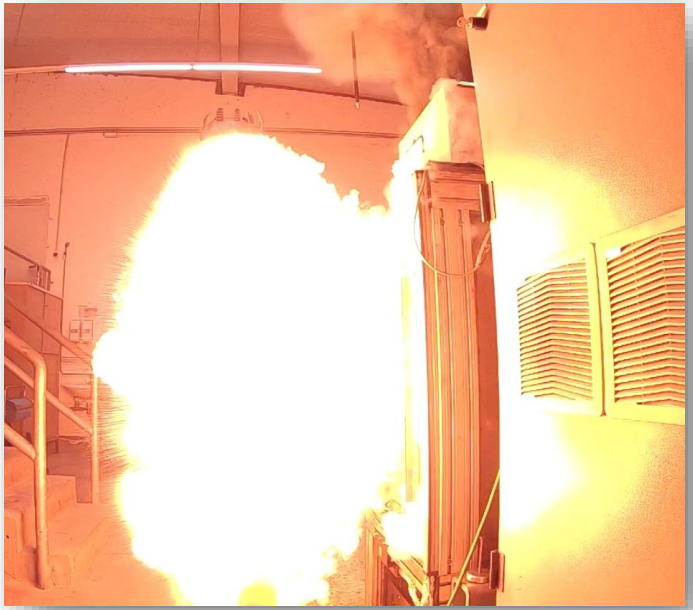
- Alle erforderlichen PL_r werden erreicht.

Auslegung und Bewertung von Feuerlöschsteuerungen an Werkzeugmaschinen – PFH- und PL-Berechnung nach ISO 13849-1

Vorwort ... 2
Einleitung ... 2
1 Anwendungsbereich ... 3
2 Verweisungen ... 4
3 Begriffe ... 4
4 Abkürzungen ... 10
5 Risikobeurteilung ... 11
5.1 Allgemein ... 11
5.2 Gefährdungen ... 11
5.2.1 Brand ... 12
5.2.2 Durchzündung ... 12
5.2.3 Rückzündung ... 12
6 Anwendungsbeispiel ... 14
6.1 Beschreibung des Anwendungsbeispiels ... 15
6.2 Risikominderung durch technische Schutzmaßnahmen ... 17
6.4 Funktionsbeschreibung ... 18
6.5 Konstruktive Merkmale ... 19
6.6 Wiederkehrende Prüfung der Sicherheitsfunktionen ... 22
6.7 Sicherheitsfunktionen ... 23
6.8 Sicherheitskennwerte ... 25
7 Berechnung der einzelnen Sicherheitsfunktionen ... 25
7.1 Berechnung der Sicherheitsfunktion 1 (SF1) ... 26
7.2 Berechnung der Sicherheitsfunktion 2 (SF2) ... 29
7.3 Berechnung der Sicherheitsfunktion 3 (SF3) ... 31
7.4 Berechnung der Sicherheitsfunktion 4 (SF4) ... 33
7.5 Berechnung der Sicherheitsfunktion 5 (SF5) ... 35
7.6 Berechnung der Sicherheitsfunktion 6 (SF6) ... 38
7.7 Berechnung der Sicherheitsfunktion 7 (SF7) ... 40
7.8 Berechnung der Sicherheitsfunktion 8 (SF8) ... 42
7.9 Ergebnisse der Berechnung ... 45
8 Validierung nach DIN EN ISO 13849-2 ... 45
Literaturhinweise ... 47
Anhang A Herleitung des Performance Leves für die Sicherheitsfunktionen ... 49
Anhang B: Allgemeine Risikobeurteilung und Risikominderung ... 56

Welchen Benefit hat das neue Beispiel?

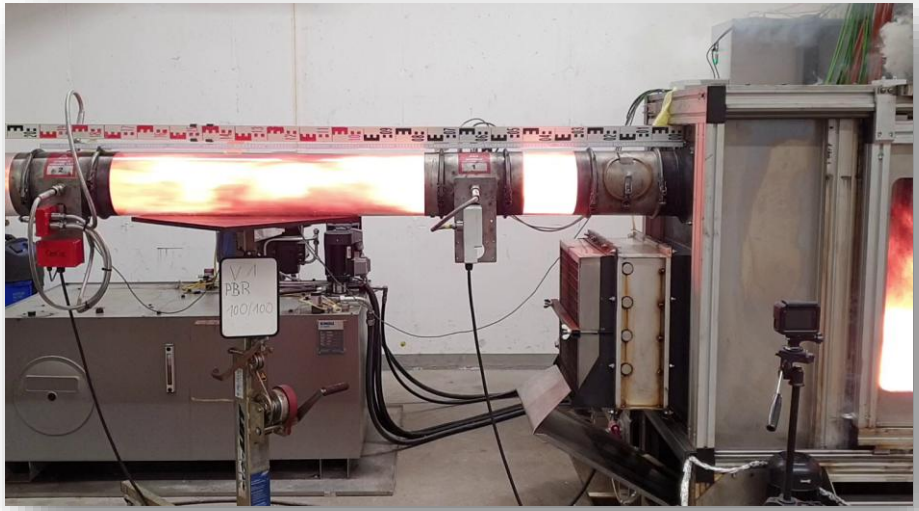
- Redundante Erkennung eines Brandes (zwei Sensoren, möglichst diversitär).
- Überwachung der Sensoren.
- Selbstüberwachung der Feuerlöschsteuerung auf interne Fehler.
- Überwachung der Löschmittelmenge und Erkennung einer unzureichenden Löschmittelversorgung.



Bildquelle: BGHM

Welchen Benefit hat das neue Beispiel?

- Verhindern der Brandausbreitung durch automatische Luftabsperrklappe.
- Überwachung der Türstellung und Zuhaltung der Tür.
- Verhindern des unerwarteten Auslösens des Löschprozesses.
- Beispiel ist auch auf begehbare Maschinen anwendbar.



Bildquelle: BGHM

Welchen Benefit hat das neue Beispiel?

- Verbesserung der Sicherheit durch automatische Überwachung der Türstellung
- Erhöhung der Zuverlässigkeit der Branderkennung durch redundante bzw. diversitäre Sensorik und geeignete Auswertung.
- Unterstützt die Umsetzung relevanter Anforderungen der Maschinenverordnung und der DIN EN ISO 19353.

Bildquelle: BGHM

IFA
Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

Paul Rempel
Prüfingenieur am IFA

paul.rempel@dguv.de
Telefon: 030 1300-3527

Vielen Dank für

Ihre Aufmerksamkeit.