

## Gefahrenanalyse „neu“? EN 1050 durch EN ISO 14121-1 ersetzt

Die wichtigste europäische Norm für die Risikobeurteilung im sicherheitstechnischen Maschinen- und Anlagenbau, EN 1050, wurde zurückgezogen und durch EN ISO 14121-1 ersetzt. Was ändert sich dadurch für Konstrukteure und Planer? Wie wird der Umstieg durch die Praxissoftware Safexpert unterstützt? Wie hängt die neue Norm mit der neuen Maschinenrichtlinie zusammen? Diese und weitere Fragen behandelt dieser Beitrag.



**Ing. Helmut Frick**

IBF-Automatisierungs- und Sicherheitstechnik GmbH. & Co. KEG

E: [helmut.frick@ibf.at](mailto:helmut.frick@ibf.at) H: [www.ibf.at](http://www.ibf.at)

### EN 1050 noch im EU-Amtsblatt?!

Die Anhänge ZA und ZB beschreiben die Zusammenhänge zwischen EN ISO 14121-1 und der derzeit gültigen Maschinenrichtlinie 98/37/EG sowie der neuen Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

#### EN ISO 14121-1, Anhänge ZA und ZB:

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften im Rahmen der betreffenden Richtlinie in Bezug genommen und in mindestens einem der Mitgliedstaaten als nationale Norm umgesetzt worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den normativen Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereichs dieser Norm zu der Annahme, dass eine Übereinstimmung mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie und der zugehörigen EFTA-Vorschriften gegeben ist.“

Bei Redaktionsschluss war im EU-Amtsblatt noch EN 1050 gelistet. Wann das neue EU-Amtsblatt erscheinen wird und ob es eine Übergangsfrist geben wird, während der beide Normen parallel zur Annahme der Konformität führen, wird sich zeigen. Sollte dem nicht so sein, wird das für Konstrukteure und Planer nicht zu sonderlichen Schwierigkeiten führen, da die Unterschiede der beiden Normen an den Grundfesten der sicherheitstechnischen Planungsprozesse nicht rütteln.

### EN ISO 14121-1: Was ändert sich für Konstrukteure und Planer?

Die Norm wurde redaktionell überarbeitet und an die Terminologie anderer Normen angepasst und erscheint insgesamt einfacher lesbar. Anhang B, „Verfahren zur Untersuchung von Gefährdungen und zur Einschätzung des Risikos“ wurde gestrichen und soll voraussichtlich in einem eigenen technischen Report veröffentlicht werden.

Nicht geändert hat sich das in der Praxis leider viel zu wenig beachtete Bild 1, das den iterativen Prozess zur Risikominderung darstellt. Das hier beschriebene Vorgehen deckt sich mit den Darstellungen in EN ISO 12100-1, Bild 2 sowie den allgemeinen Grundsätzen des Anhang I der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG (siehe Kasten - Seite 2). Die wichtigsten Neuerungen in EN ISO 14121-1 enthält wohl Anhang A („Beispiele für Gefährdungen, Gefährdungssituationen und Gefährdungsereignisse“), der jetzt vier Un-

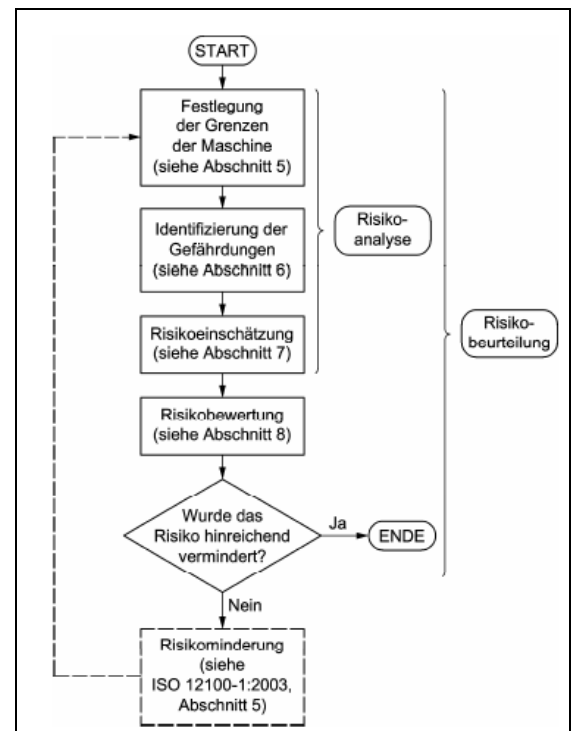


Bild 1 - Iterativer Prozess zur Risikominderung

terabschnitte enthält:

- A.1 Allgemeines
- A.2 Beispiele für Gefährdungen
- A.3 Beispiele für Gefährdungssituationen
- A.4 Beispiele für Gefährdungsereignisse

#### EN ISO 14121-1 (3) - Definitionen :

Gefährdung:	potentielle Schadensquelle ...
Gefährdungsereignis:	Ereignis, das Schaden verursachen kann
Gefährdungssituation:	Sachlage, bei der eine Person mindestens einer Gefährdung ausgesetzt ist

Besonders interessant ist der neue Aufbau der Gefährdungsliste in Tabelle A.1. Es wird jetzt zwischen "Gefährdungen", die „mögliche Folgen hervorrufen" und dem "Ursprung" unterschieden. Durch diese pragmatische Sichtweise wird die Gefährdungsliste schlanker da Redundanzen beseitigt werden. Wichtig erscheint jedoch, dass die in Tabelle A.4 enthaltenen Beispiele für Gefährdungsereignisse gesondert betrachtet werden, da sich in Tabelle A.1 keine Punkte mehr befinden, die sich beispielsweise mit Gefährdungen im Zusammenhang mit dem Ausfall der pneumatischen oder hydraulischen Ausrüstung, der elektrischen Ausrüstung, der Steuerung usw. befassen.

Im Vergleich zur Gefährdungsliste aus EN 1050 fällt auf, dass die besonderen Gefährdungen in Bezug auf die in der Maschinenrichtlinie enthaltenen speziellen Maschinengattungen (Anhang I, Abschnitte 2 – 6) eliminiert wurden. Auch dieser Neuerung kann man einiges Positive abgewinnen, da auch dadurch Redundanzen vermieden werden und sich die Gefährdungsliste drastisch reduziert. Es war bislang immer in gewisser Weise unlogisch, warum man z. B. in Punkt 7.1 die Gefährdung durch Feuer und Explosion untersuchen musste und in Punkt 32 im Bereich der speziellen Betrachtungen für Maschinen für den Einsatz im Untertagebau wiederum mit der Gefährdung durch Feuer und Explosion konfrontiert wurde. Schließlich baut der gesamte Vorgang des Identifizierens von Gefährdungen auf die zuvor festgelegten Grenzen der Maschine auf (siehe Bild 1), bei denen ja bekanntlich auch die „bestimmungsgemäße Verwendung" definiert wird. Und diese bestimmungsgemäße Verwendung liegt idealer Weise ja bereits den Überlegungen zu Punkt 7.1 zugrunde.

Was den einen freut, stößt bei anderen Experten auf eine gewisse Skepsis, da durch die neue Darstellung der Gefährdungslisten der direkte Zusammenhang zu den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen nach Anhang I der Ma-

#### Maschinenrichtlinie 2006/42/EG – Anhang I, Allgemeine Grundsätze:

Der Hersteller einer Maschine ... hat dafür zu sorgen, dass eine Risikobeurteilung vorgenommen wird, ... Bei den vorgenannten iterativen Verfahren der Risikobeurteilung ... hat der Hersteller ...:

- die Grenzen der Maschine zu bestimmen, ...
- die Gefährdungen, die von der Maschine ausgehen können, und die damit verbundenen Gefährdungssituationen zu ermitteln;
- die Risiken abzuschätzen unter Berücksichtigung der Schwere möglicher Verletzungen oder Gesundheitsschäden und der Wahrscheinlichkeit ihres Eintretens;
- die Risiken zu bewerten, um zu ermitteln, ob eine Risikominderung gemäß dem Ziel dieser Richtlinie erforderlich ist;
- die Gefährdungen auszuschalten oder durch ... der in Nummer 1.1.2 Buchstabe b festgelegten Rangfolge zu mindern.

schinenrichtlinie nicht mehr so transparent ist wie vorher. Dazu kommt, dass die in EN 1050 noch vorhandenen Querverweise zu Anhang I der Maschinenrichtlinie (respektive Anhang A in EN 292-2:1991 / A1:1995) jetzt buchstäblich fehlen. Auch die Querverweise zu EN ISO 12100-2, die pragmatische Lösungsansätze bieten, wurden jetzt einfach einer gesamten Gefahrengruppe zugeordnet (siehe Bild 2), was das direkte Auffinden von normativen Lösungs-

vorschlägen zumindest erschweren wird.

Für die Praxis könnte dies bedeuten, dass sich der Prozess zur Erreichung der Sicherheitsziele in zwei Schritte aufteilen könnte: Zum einen werden entsprechend der Gefährdungslisten die Gefährdungen ermittelt, danach wird anhand der Punkte in Anhang I der Maschinenrichtlinie ermittelt, ob tatsächlich alle Ziele der Maschinenrichtlinie erfüllt wurden. In Safexpert 6.0 wird es dazu eine neu

**Tabelle A.1**

Nr.	Art oder Gruppe	Beispiele für Gefährdungen		ISO 12100	
		Ursprung <sup>a</sup>	Mögliche Folgen <sup>b</sup>	Teil 1:2003	Teil 2:2003
1	<b>Mechanische Gefährdungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Beschleunigung/Abbremsung (kinetische Energie);</li> <li>– spitze Teile;</li> <li>– Annäherung eines sich bewegenden Teils an ein feststehendes Teil;</li> <li>– schneidende Teile;</li> <li>– elastische Elemente;</li> <li>– herabfallende Gegenstände;</li> <li>– Schwerkraft (gespeicherte Energie);</li> <li>– Höhe gegenüber dem Boden;</li> <li>– Hochdruck;</li> <li>– Beweglichkeit der Maschine;</li> <li>– sich bewegende Teile;</li> <li>– rotierende Teile;</li> <li>– raue, rutschige Oberfläche;</li> <li>– scharfe Kanten;</li> <li>– Standfestigkeit/-sicherheit;</li> <li>– Vakuum.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Überfahren werden;</li> <li>– Weggeschleudert werden;</li> <li>– Quetschen;</li> <li>– Schneiden oder Abschneiden;</li> <li>– Einziehen oder Fangen;</li> <li>– Erfassen;</li> <li>– Reiben oder Abschürfen;</li> <li>– Stoß;</li> <li>– Eindringen von unter Druck stehenden Medien;</li> <li>– Scheren;</li> <li>– Ausrutschen, Stolpern und Stürzen;</li> <li>– Durchstich oder Einstich;</li> <li>– Ersticken.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.2.1</li> <li>4.2.2</li> <li>4.10</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.2.1</li> <li>4.2.2</li> <li>4.3 a)</li> <li>4.3 b)</li> <li>4.6</li> <li>4.10</li> <li>5.1</li> <li>5.2</li> <li>5.3</li> <li>5.5.2</li> <li>5.5.4</li> <li>5.5.5</li> <li>5.5.6</li> <li>6.1</li> <li>6.3</li> <li>6.4</li> <li>6.5</li> </ul>
2	<b>Elektrische Gefährdungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lichtbogen;</li> <li>– elektromagnetische Vorgänge;</li> <li>– elektrostatische Vorgänge;</li> <li>– spannungsführende Teile;</li> <li>– unzureichender Abstand zu unter Hochspannung stehenden Teilen;</li> <li>– Überlast;</li> <li>– Teile, die im Fehlerzustand spannungsführend geworden sind;</li> <li>– Kurzschluss;</li> <li>– Wärmestrahlung.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Verbrennung;</li> <li>– chemische Reaktionen;</li> <li>– Auswirkungen auf medizinische Implantate;</li> <li>– tödlicher Stromschlag;</li> <li>– Stürzen, Weggeschleudert werden;</li> <li>– Feuer;</li> <li>– Herausschleudern von geschmolzenen Teilen;</li> <li>– (elektrischer) Schlag.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.9</li> <li>5.2</li> <li>5.3.2</li> <li>5.5.4</li> <li>6.4</li> <li>6.5</li> </ul>

<sup>a</sup> Ein Gefährdungsursprung kann mehrere mögliche Folgen haben.  
<sup>b</sup> Für jede Art oder Gruppe von Gefährdungen können sich manche möglichen Folgen auf mehrere Gefährdungsursprünge beziehen.

Bild 2: Neue Variante der Gefährdungsermittlung nach EN ISO 14121-1

entwickelte Funktion geben, die es ermöglicht, die Gefahrenanalyse in flexibler Weise darzustellen. Auch die Tabelle A.3 „Beispiele für Gefährdungssituationen“ sollte unbedingt Beachtung finden. Gerade bei intuitiv durchgeführten Gefahrenanalysen wird häufig auf die Betrachtung der verschiedenen Lebensphasen der Maschine „vergessen“, was weder mit EN ISO 14121-1 aber auch mit EN ISO 12100-1 (5.3) sowie der Maschinenrichtlinie nicht konform wäre! Der Anhang A.3 in EN ISO 14121-1 präzisiert die Lebensphasen durch typische „Aufgabenbeispiele“ die im Umgang mit der Maschine oder Anlage auftreten können, wie z. B. Festklemmen/Befestigen des Werkstückes, Einstellungen, Reinigung, Desinfektion, Schmierer, Fehlersuche, Wiederanlauf nach Ausfall der Steuerungseinrichtungen und Schutzrichtungen,...

### Wie wird der Umstieg auf EN ISO 14121-1 durch die Praxissoftware Safexpert unterstützt?

Bei der Weiterentwicklung von Safexpert verfolgen wir vor allem zwei Ziele:

- Neue Normen sollen die Konstruktions- und Planungsprozesse zeitlich möglichst nicht belasten.
- Im Unternehmen vorliegende Gefahrenanalysen aus früheren Projekten und Gefahrenanalyse-Vorlagen sollen per Mausclick in wenigen Sekunden konvertiert werden können.

Dazu wurde eine neue Gefährdungsliste nach EN ISO 14121-1 entwickelt. Auf Basis der Neuerungen der Norm und der Zusammenhänge zu Anhang I der neuen Maschinenrichtlinie wurden allgemeingültige Konvertierungsroutinen entwickelt, die alle Gefahrenbeschreibungen aus Gefahrenanalysen nach EN 1050 exakt einer Gefährdung in der neuen Gefährdungsliste zuordnen. Die Konvertierung eines bestehenden Projekts erfolgt dann in wenigen Sekunden.

Eine manuelle Konvertierung von Gefahrenanalysen, die mit Win-Word® oder Excel® erstellt wurden, kann demgegenüber pro Projekt je nach Umfang ohne weiteres mehrere Tage oder Wochen in Anspruch nehmen! Bevor diese Konvertierung allerdings erfolgen kann, müssen zuvor durch langwierige Vergleiche der beiden Normen die Konvertierungskriterien festgelegt werden. Diese Arbeit wurde für Safexpert einmalig durchgeführt und ermöglicht so die sekundenschnelle Konvertierung.

Da sich, wie oben beschrieben, die Gefährdungsbetrachtungen für spezielle Maschinengattungen nicht mehr in der Gefährdungsliste befinden, werden in Safexpert Querverweise zu Normen und Richtlinien jetzt in Abhängigkeit von zuvor eingestellten maschinenspezifischen Parametern, z. B. Maschine zum Heben von Lasten, bewegliche Maschine,... angezeigt. Das erhöht die Übersichtlichkeit und reduziert den Aufwand für die Gefahrenanalyse. Selbstverständlich wird wie bisher durch einen Doppelclick auf den Querverweis die Norm oder Richtlinie an der entsprechenden Stelle angezeigt.

Zum einfacheren Identifizieren der Gefährdung werden die in der Norm angeführten „Ursprünge“ angezeigt. Die konkrete Beschreibung erfolgt wie bisher im Datenfeld „Gefahrenbeschreibung“.

Um den Zusammenhang zur alten und neuen Maschinenrichtlinie zu erleichtern, wurde die oben bereits erwähnte spezielle Funktion zur „Prüfung“ der Gefahrenanalyse entwickelt. Die Darstellung der Gefahrenanalyse nach unterschiedlichen Sortierungen, z. B. entsprechend den Querverweisen nach Anhang I der Maschinenrichtlinie oder entsprechend der „signifikanten Gefährdungen“ einer C-Norm bringt maximale Übersicht in der Gefahrenanalyse. Die ebenfalls neue Funktion zum Exportieren dieser Daten nach Excel oder Word (RTF-Format) erleichtert die Übernahme der Dokumentation der Gefahrenanalyse in andere Systeme. Die neue Sortierfunktion ergänzt die bereits bisher

## CE-Praxis Tage

8./9. Juli 2008  
Pforzheim

Ausgewählte Experten informieren über aktuelle Trends:

Effiziente CE-Kennzeichnung:  
Die kritischen Erfolgsfaktoren

\*\*\*\*\*

Wie wirksam ist die Einrichtung eines CE-Beauftragten?  
Was er nicht leisten kann!

\*\*\*\*\*

Was im CE-Statusbericht an die Geschäftsleitung und Führungskräfte nicht fehlen sollte!

\*\*\*\*\*

Strafrechtliche Haftungsrisiken im Zusammenhang mit CE

\*\*\*\*\*

In welchen Fällen Versicherungen die Deckung rechtmäßig verweigern können

\*\*\*\*\*

Effizienzsteigerung durch Wissensmanagement

\*\*\*\*\*

Die neue Maschinen-RL Anhang I bereits anwendbar?!

\*\*\*\*\*

Neue Normen: EN 60204-1, EN ISO 13850 (Not-Halt),...

\*\*\*\*\*

Absicherung von Gefahrenstellen mit optoelektronischen Schutzrichtungen

\*\*\*\*\*

Gefahrenanalyse-Vorlagen als Wissensbasis für neue Projekte

**Detailprogramm:**

[www.ce-praxistage.com](http://www.ce-praxistage.com)

verfügbaren Statuschecks, die auf Knopfdruck alle offenen Punkte auflistet, die noch für eine ordnungsgemäße CE-Kennzeichnung erforderlich sind.

#### Up to date

EN ISO 14121-1 enthält sehr grundsätzliche Anforderungen zur Durchführung von Gefahrenanalysen und Risikobeurteilungen. Wesentlich detailliertere Vorgaben befinden sich in B- oder C-Normen. Für die in die Herstellungsprozesse eingebundenen Personen ist es sehr schwer, sich diesbezüglich auf dem aktuellen Stand zu halten. Dabei unterstützt

der Safexpert NormManager. In unserer Internet-Normendatenbank am NormManager Live Server ist die neue EN ISO 14121-1 natürlich bereits enthalten. Auch die Norm im Volltext im PDF-Format wurde bereits mit dem letzten Update des Normenpakets Safexpert Standard ausgeliefert.

Eine gute Möglichkeit, über aktuelle Neuerungen informiert zu bleiben, bietet sich wieder bei den bereits bewährten CE-Praxistage am 8./9. Juli 2008 in Pforzheim ([www.ce-praxistage.com](http://www.ce-praxistage.com)). Wir freuen uns sehr, dass es uns wiederum gelungen ist, erstklassige Referenten zu

gewinnen, die aus erster Hand über die aktuellen Trends im sicherheitstechnischen Maschinen- und Anlagenbau informieren.

#### Copyright IBF

Sie erhalten diese Fachbeiträge im Rahmen unseres CE-InfoService kostenlos. Informieren Sie Kollegen und Geschäftspartner über diese nützliche Einrichtung. Kostenloser Download dieses und weiterer bereits erschienener Beiträge unter: [www.ibf.at](http://www.ibf.at).

**Herausgeber:** IBF-Automatisierungs- und Sicherheitstechnik GmbH. & Co. KEG, E-Mail: [office@ibf.at](mailto:office@ibf.at)

## CE-Praxissoftware Safexpert

Ihr rascher Überblick:

#### Computerunterstützte Gefahrenanalyse:



Kompaktvideo: [www.ibf.at/demomovie.html](http://www.ibf.at/demomovie.html)

#### Normen suchen, verwalten und aktualisieren:



Kompaktvideo: [www.ibf.at/normmanager.html](http://www.ibf.at/normmanager.html)

## Kostenlose Safexpert Präsentation

8. Juli 2008 – Pforzheim  
18:00 – 19:30 Uhr

[www.ce-praxistage.com/produktpraesentation.html](http://www.ce-praxistage.com/produktpraesentation.html)

## Kostenlose Fachbeiträge downloaden:

Haftungsrisiken im Maschinen- und Anlagenbau – RA Prof. Dr. Thomas Klindt

Neue Normen im Steuerungsbau – Ing. Helmut Frick

Internationaler Maschinenhandel! Vorsicht: UN-Kaufrecht! – RA Dr. Boris Handorn

[www.ibf.at/ce-infoservice.html](http://www.ibf.at/ce-infoservice.html)