

WHITEPAPER

Risikobeurteilungen leicht gemacht

Basisinformationen und praktische Tipps für die Durchführung



Jeder Hersteller einer Maschine ist verpflichtet, im Rahmen einer Risikobeurteilung die für die Maschine geltenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen zu ermitteln und sie entsprechend zu konstruieren. Auch für Maschinenbetreiber kann eine Risikobeurteilung unter bestimmten Umständen obligatorisch sein. Dieses Whitepaper zeigt, wie die Anforderungen der Maschinenrichtlinie (MRL) ganz einfach zu erfüllen sind.

Inhalt

1. Einleitung	S. 3
2. Rechtliche Grundlagen	S. 4
3. Wann wird eine Risikobeurteilung für die Betreiber von Maschinen verpflichtend?	S. 5
4. Beim Start beginnen: der richtige Zeitpunkt für eine Risikobeurteilung	S. 7
5. Die Verfahrensschritte bei der Risikobeurteilung	S. 8
6. Anwendung von Normen	S. 11
7. Risikobeurteilung bei kollaborierenden Robotern	S. 12
8. Die Verwendung von Software Tools für die Risikobeurteilung	S. 13
9. Unterstützung durch externe Dienstleister	S. 14

1. Einleitung

Jeder Hersteller, der Maschinen und Anlagen produziert und in Europa auf den Markt bringen möchte, ist laut Maschinenrichtlinie verpflichtet, eine **Risikobeurteilung** vorzunehmen.

Auf Seiten des Betreibers ist dagegen die Gefährdungsbeurteilung das zentrale Element des betrieblichen Arbeitsschutzes und von diesem eigenverantwortlich durchzuführen. Allerdings kann es auch für Maschinen*betreiber* unter bestimmten Bedingungen, die im Folgenden näher erläutert werden, obligatorisch sein, eine Risikobeurteilung auszuführen.

In jedem Fall ist die Risikobeurteilung ein Prozess, bei dem eine bestimmte Systematik unbedingt einzuhalten ist und der z.T. sehr komplexe Ausmaße annehmen kann. Erschwerend kommt hinzu, dass sich die Anforderungen ändern können, z.B. aufgrund neuer Regelwerke oder technischer Innovationen. Die Verwendung von Software Tools, aber auch das – punktuelle oder prozessbegleitende – Hinzuziehen von externen Spezialisten kann das Verfahren deutlich erleichtern. Zudem können Sicherheitsexperten Tipps geben, wie notwendige Schutzmaßnahmen kosteneffizient und produktivitätssteigernd in die Maschine integriert werden können. Mit dem richtigen Ansatz zahlt sich die Risikobeurteilung nicht nur im Hinblick auf die Sicherheit der Mitarbeiter aus, sondern auch betriebswirtschaftlich.

Der folgende Beitrag gibt eine knappe und übersichtliche Darstellung der rechtlichen Grundlagen und der vorgeschriebenen Verfahrensschritte, erläutert die Anwendung von Normen und was bei der Risikobeurteilung der neuen Generation von kollaborierenden Robotiksystemen zu berücksichtigen ist. Zudem wird beschrieben, welche Unterstützung Software Tools, aber auch externe Dienstleister, wie beispielsweise der Service-Geschäftsbereich **tec.nicum** der Schmersal Gruppe, bieten können.

2. Rechtliche Grundlagen

Die Risikobeurteilung ist gesetzlich vorgeschrieben und daher keine freiwillige Leistung eines Unternehmens. Sie ist laut Maschinenrichtlinie 2006/42/EG obligatorisch, um für eine Maschine eine Konformitätserklärung ausstellen zu können. Die Konformitätserklärung ist Voraussetzung für das Anbringen des CE-Kennzeichens. Das CE-Kennzeichen ist wiederum zwingend erforderlich für das Inverkehrbringen einer Maschine in den europäischen Wirtschaftsraum. In der Maschinenrichtlinie heißt es wörtlich : »Der Hersteller einer Maschine [...] hat dafür zu sorgen, dass eine Risikobeurteilung vorgenommen wird, um die für die Maschine geltenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen zu ermitteln. Die Maschine muss dann unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Risikobeurteilung konstruiert und gebaut werden.«

Mit dem Konformitätsbewertungsverfahren stellt der Hersteller die Übereinstimmung der Maschinen mit allen Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, insbesondere nach den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen fest. Dieser Nachweis wird durch die Erstellung der technischen Unterlagen erbracht, wobei Form und Gestaltung dieser Dokumentation nicht im Detail vorgeschrieben ist. Zwar müssen diese technischen Unterlagen den zuständigen einzelstaatlichen Behörden auf Verlangen vorgelegt werden, der Maschinenhersteller ist jedoch nicht verpflichtet, sie dem Kunden auszuhändigen. Denn die Risikobeurteilung kann erhebliches technisches Know-how enthalten, das der Hersteller schützen möchte. Doch lohnt sich eine ausführliche und gründliche Dokumentation auch für den Hersteller, insbesondere zur Vorbeugung von Haftungsrisiken. Hersteller und/oder Inverkehrbringer von Maschinen und Anlagen sind bei einem sicherheitstechnischen Produktmangel mit dem Produktsicherheitsrecht, dem Gewährleistungs- und Produkthaftungsrecht und ggf. sogar mit dem Strafrecht konfrontiert.

3. Wann wird eine Risikobeurteilung für die *Betreiber* von Maschinen verpflichtend?

Der Maschinenpark eines produzierenden Unternehmens wird häufig verändert – etwa durch Erweiterungen oder Modernisierungen. Die Frage ist dann, ob diese Umbauten eine „wesentliche Veränderung“ darstellen. Denn in diesem Fall wird der Maschinenbetreiber, der eine solche „wesentliche Veränderung“ vornimmt, selbst zum Hersteller und muss daher alle Richtlinien und ggf. Normen der Maschinensicherheit berücksichtigen, die für einen Hersteller gelten. Daraus ergibt sich die Konsequenz, dass für die jeweiligen Änderungen eine Risikobeurteilung vorzunehmen und ein Konformitätsbewertungsverfahren durchzuführen ist, welches mit einer neuen CE-Kennzeichnung der Maschine abschließt. Dies kann unter anderem zur Folge haben, dass zusätzliche Maßnahmen zur Erlangung der Richtlinienkonformität durchgeführt werden müssen.

Nach einem Interpretationspapier des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (BMAS), das mit Beteiligung der BAuA (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin) verfasst und im April 2015 veröffentlicht wurde, macht sich eine wesentliche Veränderung daran fest, ob eine neue Gefährdung vorliegt. Wenn diese Gefährdung zu einem neuen bzw. einem erhöhten Risiko führt, dann handelt es sich um eine wesentliche Veränderung.

Darüber hinaus wird der Maschinenbetreiber zum Hersteller, wenn er z. B. mehrere vollständige und/oder unvollständige Maschinen zu einer Gesamtmaschine zusammengestellt hat oder diese zu einer Anlage verkettet werden. Auch diese Begriffe sind in der Maschinenrichtlinie näher definiert:

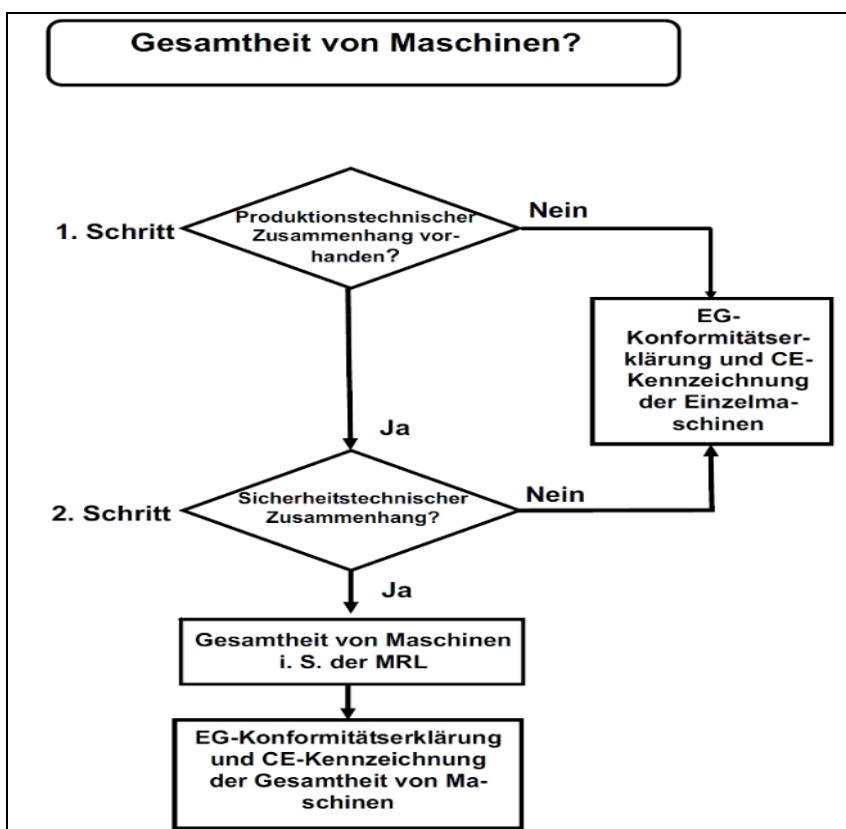
Wesentliches Merkmal einer unvollständigen Maschine ist, dass sie eigenständig keine bestimmte Funktion erfüllen kann. "Verkettete Maschinen" oder "Maschinenanlagen" erfüllen die Kriterien für die "Gesamtheit von Maschinen", wenn sie eine produktionstechnische Verknüpfung und eine sicherheitstechnische Verknüpfung bilden, und zwar durch entweder

a) die (räumliche) Anordnung

b) das gemeinsame Produktionsziel (gemeinsame Herstellung eines bestimmten Produktes) oder

c) eine gemeinsame übergeordnete funktionale Steuerung.

In diesem Sinne wird eine reine Not-Halt-Verkettung jedoch nicht als sicherheitstechnische Verknüpfung bzw. „Gesamtheit von Maschinen“ gewertet.



Grafik: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

4. Beim Start beginnen: der richtige Zeitpunkt für eine Risikobeurteilung

Eine Risikobeurteilung sollte nicht erst dann erfolgen, wenn eine neue Maschine bereits fertig montiert ist. Denn erstens beschreibt die Maschinenrichtlinie, dass eine Maschine unter „Berücksichtigung der Ergebnisse der Risikobeurteilung konstruiert und gebaut“ werden muss. Zweitens erfordert das obligatorische Drei-Stufen-Verfahren zur Risikominderung (siehe Punkt 5) die „inhärent sichere Konstruktion“ als vorrangiges Lösungsmodell. Dies ist jedoch nur in der Planungsphase zu erreichen. Drittens ist es nach dem Bau der Maschine häufig gar nicht mehr möglich, Konstruktionsfehler zu erkennen (zum Beispiel fehlerhaft ausgewählte Teile). Und viertens lassen sich Gefahren, die erst am Ende des Konstruktionsprozesses identifiziert werden, meist nur mit erhöhtem technischen und finanziellen Aufwand beseitigen oder vermindern. Es lohnt sich daher, bereits bei der Planung einer neuen Maschine oder Anlage, Spezialisten für Maschinensicherheit, z. B. von externen Dienstleistern, hinzuziehen. Durch ihre neutrale und unvoreingenommene Sichtweise können sie Tipps geben, wie Sicherheitslösungen so gestaltet werden können, dass sie möglichst kosteneffizient sind und zudem beim späteren Betrieb die Anlagenverfügbarkeit und Produktivität nicht einschränken.

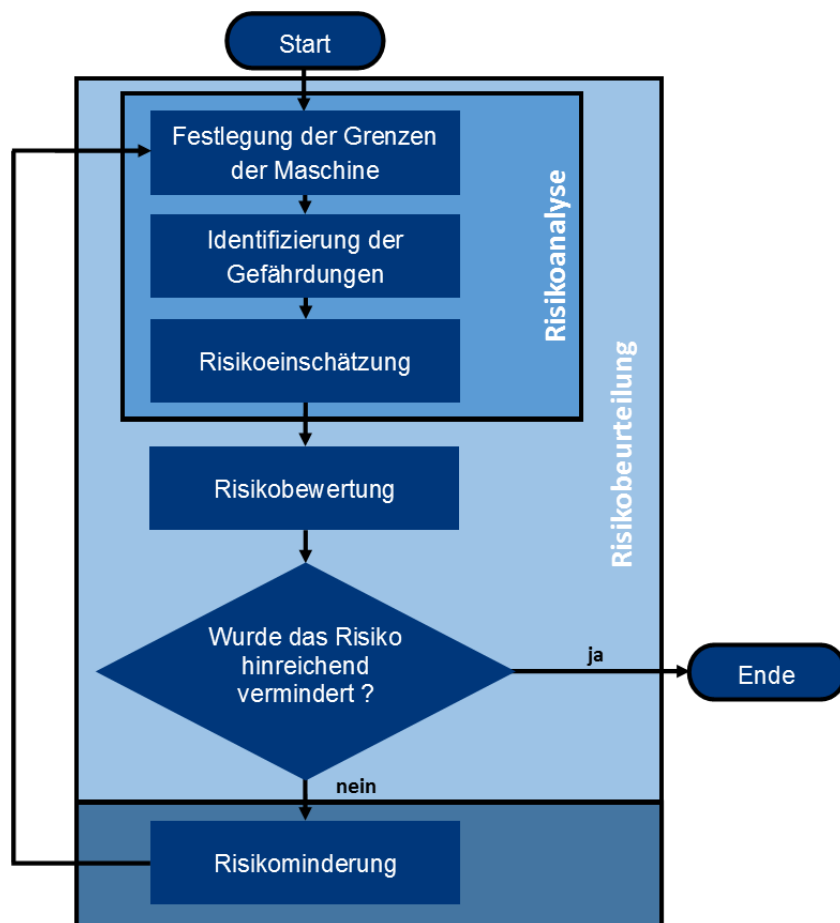
Darüber hinaus ist die Risikobeurteilung kein einmaliger Prozess, der einfach nur abgehakt werden muss, sondern vielmehr ein „iterativer“, konstruktionsbegleitender Prozess, d.h. ein sich mehrfach wiederholender Vorgang, der solange durchgeführt werden muss, bis die Risiken hinreichend eliminiert oder minimiert sind.

Jede Nachrüstung und jeder Umbau einer Maschinen kann unter Umständen jedoch dazu führen, dass Sicherheitsfunktionen oder Teile des Sicherheitskonzeptes überarbeitet werden müssen und die Risikobeurteilung in diesen Fällen angepasst oder ergänzt werden muss.

5. Die Verfahrensschritte bei der Risikobeurteilung

Die Risikobeurteilung wird in fünf Prozessschritten vorgenommen:

1. Festlegung der Grenzen der Maschine
2. Identifizierung der Gefährdungen bzw. der Gefährdungssituationen, die von der Maschine ausgehen können
3. Einschätzen des Risikos
4. Bewertung der Risiken, um zu ermitteln, ob eine Risikominderung erforderlich ist
5. Beseitigung der Gefährdungen oder Risikominderung



Grafik: Prozessschritte der Risikobeurteilung und Risikominderung,
Quelle: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

5.1. Festlegung der Grenzen der Maschine

Die Risikobeurteilung beginnt mit der Bestimmung der Grenzen einer Maschine, wobei vier Bereiche zu berücksichtigen sind:

- I.** Verwendungsgrenzen (Einsatzbereich, vorgesehene Verwendung, Betriebsarten wie Montage, Wartung, Instandhaltung etc.)
- II.** Räumliche Grenzen (Platzbedarf, Bewegungsbereiche und Sicherheitsabstände, Mensch-Maschine-Schnittstelle etc.)
- III.** Zeitliche Grenzen (Lebensdauer, Wartungsintervalle) und
- IV.** Weitere Grenzen (z.B. Energiearten, Eigenschaften der zu verarbeitenden Materialien, empfohlene Mindest- und Höchsttemperaturen)

5.2. Identifizierung der Gefährdungen und Gefährdungssituationen

Die Identifizierung der Gefährdungen ist der wichtigste Schritt jeder Risikobeurteilung. Denn erst wenn eine Gefährdung erkannt worden ist, besteht die Möglichkeit, Maßnahmen zu ergreifen, um das damit verbundene Risiko zu verringern. Bei der Identifizierung von Gefährdungen (z.B. herabfallende Gegenstände, sich bewegende Teile, Laserstrahlen) und Gefährdungssituationen (z.B. Arbeiten in der Nähe von sich bewegenden Teilen, Arbeiten bei Lärm, Aufgaben wie Montage, Wartung, Fehlerbeseitigung, die zu einer Gefährdungssituation führen können) sind die Checklisten im Anhang B der DIN EN ISO 12100 eine gute Hilfestellung. Grundsätzlich sollte die Risikobeurteilung aber in Form einer Teamleistung durchgeführt werden, wobei es durchaus hilfreich und zielführend ist, wenn dessen Mitglieder aus verschiedenen Unternehmensbereichen kommen. Verschiedene Blickwinkel und alternative Sichtweisen haben sich schon vielfach als sehr nützlich erwiesen.

5.3. Abschätzen der Risiken

Für jede identifizierte Gefährdung ist eine Risikoeinschätzung vorzunehmen (Wie hoch ist das Risiko?). Auf dieser Basis ist in der Risikobewertung der Handlungsbedarf zur Risikominderung abzuleiten. Die Risikoeinschätzung ist einer der schwierigsten Schritte und es gibt dafür eine ganze Reihe von Methoden.¹⁾

5.4. Bewertung der Risiken

Ging es im vorigen Schritt darum, das Risiko hinsichtlich des Schadensausmaßes und der Eintrittswahrscheinlichkeit einzuschätzen, so ist nun bei der Risikobewertung eine Entscheidung zu treffen: Ist das Risiko akzeptabel oder sind Maßnahmen zur Risikominderung erforderlich?

5.5. Beseitigung der Gefährdungen oder Risikominderung

Bei der Beseitigung der Gefährdungen oder Minderung der mit diesen Gefährdungen verbundenen Risiken sieht die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG zwingend eine dreistufige Herangehensweise vor:

- I. Inhärent sichere Konstruktion
- II. Technische Schutzmaßnahmen
- III. Benutzerinformationen

Die inhärent sichere Konstruktion lässt sich eigentlich nur in der Planungs- und Entwicklungsphase verwirklichen, denn es handelt sich um Schutzmaßnahmen, die entweder Gefährdungen ganz beseitigen oder diese zumindest vermindern, indem ohne Anwendung von trennenden oder nichttrennenden Schutzeinrichtungen die Konstruktions- oder Betriebseigenschaften der Maschine verändert werden. Dieser Schritt wird deshalb als erstes durchgeführt, da inhärente Schutzmaßnahmen die wirksamste Maßnahme darstellen, während technische Schutzmaßnahmen ggf. umgangen werden können.

Bei den technischen Schutzmaßnahmen stehen eine Vielzahl von trennenden oder nichttrennenden Schutzeinrichtungen zur Wahl – wie etwa Sicherheitszäune oder Sicherheitslichtgitter – die jeweils nach Art der Gefährdung konzipiert und eingesetzt werden können. Zu den Benutzerinformationen zählen akustische oder optische Warnsignale sowie Warnhinweise, Betriebsanleitungen und Kennzeichnungen, die auf Restrisiken hinweisen.

6. Anwendung von Normen

Bei der Durchführung einer Risikobeurteilung können Normen durchaus hilfreich sein und zur Erleichterung des Verfahrens beitragen. Denn sie beschreiben praxisnah, mit welcher Technik oder Verfahren Konstrukteure die Anforderungen einer Richtlinie erfüllen können.

Typ A-Normen sind Sicherheitsgrundnormen, sie behandeln Grundbegriffe der Maschinensicherheit, Gestaltungsleitsätze und allgemeine Aspekte, die auf alle Maschinen gleichermaßen angewendet werden können. Die maßgebliche Typ A-Norm für die Risikobeurteilung ist die DIN EN ISO 12100:2010. Sie enthält eine übersichtliche Darstellung der notwendigen Verfahrensschritte sowie von wichtigen Einzelaspekten. Beispielsweise listet sie mögliche Gefahrenquellen bzw. Gefährdungen mit anschaulichen Illustrationen auf (siehe auch Punkt 2 in diesem Beitrag: „Identifizierung von Gefährdungen“).

Typ B-Normen behandeln konkrete Sicherheitsaspekte oder eine bestimmte Art von Schutzeinrichtungen, die auf eine ganze Reihe von Maschinen angewendet werden können. Darüber hinaus werden Typ B-Normen im Weiteren noch in Typ B1- und Typ B2-Normen unterteilt. Typ B1-Normen befassen sich mit bestimmten Sicherheitsaspekten (z.B. Sicherheitsabstände und Annäherungsgeschwindigkeiten), wobei Typ B2-Normen auf bestimmte Schutzeinrichtungen eingehen (z.B. Zweihandschaltungen oder Verriegelungseinrichtungen).

Typ C-Normen sind maschinenspezifische Normen, die alle sicherheitsrelevanten Aspekte eines bestimmten Typs von Maschinen behandeln. Bei der Durchführung von Risikobeurteilungen bieten C-Normen eine sehr gute Unterstützung, da sie bereits wichtige Anhaltspunkte liefern – dazu zählen:

- die Definition der Grenzen der Maschine,
- welche Gefährdungsbereiche an diesen Maschinen häufig auftreten,
- eine Liste signifikanter Gefährdungen und
- Lösungsvorgaben zur Risikominderung.

Die Anwendung von Typ-C-Normen entbindet den Maschinenhersteller aber nicht von der Verpflichtung zur Durchführung der Risikobeurteilung. Der Hersteller muss trotzdem prüfen, ob die Norm bzw. die Normen, die angewendet werden, alle Gefahren erfassen, die von seiner Maschine ausgehen und ob für diese entsprechende Schutzmaßnahmen vorgesehen sind. Wird eine Gefahr

von einer Norm nicht erfasst, muss der Hersteller für diese spezifische Gefahr eine umfassende Risikobeurteilung durchführen. Werden die Inhalte einer Norm im vollen Umfang umgesetzt, so kann der Hersteller die sog. Vermutungswirkung für sich in Anspruch nehmen. Diese führt im Bereich des Produkthaftungsrechts zur Beweislastumkehr, wodurch der Hersteller im Falle eines Unfalls nicht nachweisen muss, dass seine Maschine sicher war, sondern es muss ihm nachgewiesen werden, dass seine Maschine unsicher war bzw. ist.

7. Risikobeurteilung bei kollaborierenden Robotern

Die Zahl der Roboterarbeitsplätze ist in den vergangenen Jahren rasant gestiegen. Zunehmend handelt es sich dabei um Roboter, die ohne trennenden Schutzzaun direkt mit Menschen zusammenarbeiten. Auch diese kollaborierenden Robotersysteme fallen unter den Geltungsbereich der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG. Die Risikobeurteilungen für diese sogenannten „Cobots“ unterscheiden sich in ihrer Vorgehensweise nicht grundsätzlich von solchen für andere Maschinen und Roboteranlagen ²⁾. Die maßgeblichen Normen für Industrieroboter sind die EN ISO 10218-1 und 10218-2. Da jedoch zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Normen im Jahr 2011 kollaborierende Roboter eine wenig verbreitete Technologie war, sind diese Normen zurzeit noch unvollständig. Deshalb veröffentlichte die internationale Organisation für Normung (ISO) im Februar 2016 mit der technischen Spezifikation ISO/TS 15066 neue Leitsätze, die Sicherheitsaspekte bei der Mensch-Roboter-Kollaboration behandeln und die in den nächsten Jahren in die ISO 10218 integriert werden sollen. Diese technische Spezifikation betrachtet insbesondere die Leistungs- und Kraftbegrenzung, die einen schutzzaunlosen Betrieb der Roboter erlaubt. Die Robotersysteme sind dabei so gestaltet, dass bei einem Kontakt z.B. zwischen Teilen des Roboters oder Roboterwerkzeugs und Personen biomechanische Grenzwerte nicht überschritten werden (Kraft, Druck). Diese Grenzwerte entstammen neuesten Forschungen zur Bestimmung von Schmerzeintrittswellen und sind im Anhang A der ISO/TS 15066 aufgeführt. Es ist im Rahmen einer Risikobeurteilung zu messen, ob diese eingehalten werden, wofür inzwischen auch spezielle Messsysteme zur Verfügung stehen. Falls Grenzwerte überschritten werden, müssen Schutzmaßnahmen ergriffen werden, etwa durch geänderte Konstruktion beim Roboter, wie z.B. Polsterung an Roboterarmen oder federnd gelagerte Greifer. ³⁾

8. Die Verwendung von Software Tools für die Risikobeurteilung

Für den mehrstufigen Prozess der Risikobeurteilung bieten Software Tools eine gute Hilfestellung bei der praktischen Durchführung, insbesondere wenn es sich um komplexe Anlagen oder Maschinen mit vielen potenziellen Gefahrenstellen handelt. Die Software führt den Anwender systematisch durch den Prozess der Risikobeurteilung. Sie hält verschiedene Checklisten bereit und zeigt auf einen Blick, welche Aufgaben noch offen sind oder auch welche Gefahrenstellen noch nicht behandelt wurden. Darüber hinaus bieten die Softwareprogramme eine gute Grundlage für die Erstellung der notwendigen Dokumentation. Meist zeichnen sie sich durch eine einfache, intuitive Bedienung aus, sodass eine vorherige Softwareschulung für die Nutzer nicht erforderlich ist. Für diese Software Tools gibt es eine Reihe von Anbietern auf dem Markt, die eine jeweils eigene Version entwickelt haben.

Auch das **tec.nicum** hat eine eigene Software für die Risikobeurteilung entwickelt: das RSK-Tool. Es zeichnet sich dadurch aus, dass es schlanker ist als andere marktübliche Programme und eine effiziente Durchführung der Risikobeurteilung ermöglicht. Gleichzeitig ist das RSK-Tool sehr flexibel und lässt sich gut an die individuellen Kundenbedürfnisse anpassen. Zudem ist es ein praxisorientiertes Tool, welches auf die Bedürfnisse von Technikern zugeschnitten ist. Die Bedienoberfläche ist in neun Sprachen verfügbar (Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch, Spanisch, Chinesisch, Niederländisch, Schwedisch und Portugiesisch), sodass die abschließende Dokumentation ohne großen Aufwand in mehreren Sprachen sowie in einem standardisierten Format und Design erstellt werden kann – ein Vorteil insbesondere für Unternehmen mit Niederlassungen in verschiedenen Ländern.

Die **tec.nicum**-Experten bieten die Nutzung des RSK-Tools optional an, führen die Risikobeurteilung je nach Kundenwunsch gerne auch mit am freien Markt erhältlichen Software Tools durch.

9. Unterstützung durch externe Dienstleister

Die funktionale Maschinensicherheit – und insbesondere die rechtlichen und normativen Aspekte – betrachten viele Unternehmen nicht als ihre Kernkompetenz und verfügen daher oft nicht über ausreichende Fachkräfte in den eigenen Reihen. Im Zeitalter von Lean Management oder bei Auftragsüberlastung mangelt es zudem oft auch an internen Personalressourcen. Für diese Unternehmen bietet es sich an, für die Risikobeurteilung die Unterstützung von externen Dienstleistern einzuholen.

Das **tec.nicum** bietet als Geschäftsbereich der Schmersal Gruppe für Services ein modular aufgebautes Dienstleistungspaket an. Je nach Bedarf können die Unternehmen wahlweise folgende Leistungsangebote abrufen:

- Das tec.nicum qualifiziert das Fachpersonal der Unternehmen, sodass diese die Risikobeurteilung eigenständig durchführen können. Entsprechende Seminare bietet die tec.nicum academy an ihren verschiedenen Schulungsstandorten oder Inhouse beim Auftraggeber an.
- Die Experten des tec.nicum können in den verschiedenen Phasen der Risikobeurteilung punktuell hinzugezogen werden. Dazu können Stundenkontingente vereinbart werden, die der Kunde bei Bedarf und zeitlich flexibel abrufen kann. Dabei leisten die tec.nicum-Mitarbeiter entweder direkt am Standort des Kunden Unterstützung oder optional auch per Telefon oder Web.
- Fachkräfte des tec.nicum führen die Risikobeurteilung komplett durch, inklusive der Erarbeitung von Handlungsempfehlungen und Korrekturmaßnahmen sowie der erforderlichen Dokumentation.
- Neben Risiko- und Gefährdungsbeurteilungen bietet das tec.nicum auch die sicherheitstechnische Bewertung einzelner Maschinen sowie die Beratung bei speziellen sicherheitstechnischen Fragestellungen an.

Ein **Alleinstellungsmerkmal des tec.nicum** ist, dass die tec.nicum-Spezialisten produkt- und herstellerneutral arbeiten, also entsprechend beraten und bewerten sowie Sicherheitslösungen objektiv entwickeln. Das bedeutet, dass auf Wunsch des Kunden für Sicherheitslösungen auch

solche Produkte beschafft, installiert und in Betrieb genommen werden, die nicht von der Schmersal-Produktpalette stammen.

Die Experten des tec.nicum sind vom TÜV Rheinland als Functional Safety Engineers zertifiziert und verfügen über hohe Fachkompetenz sowie langjährige Berufserfahrung auf dem Gebiet der Sicherheitstechnik. Sie bilden ein weltweites Netzwerk, sodass Unternehmen mit Niederlassungen in verschiedenen Ländern ihre Dienstleistungen global – und bei gleichen Qualitätsstandards - abrufen können.

Weitere Informationen: www.tecnicum.com

Direkter Kontakt : Telefon: +49 202 6474-932, info-de@tecnicum.com

Anmerkungen:

- 1)** Eine guten Überblick über die Methoden der Risikoeinschätzung vermittelt der Bericht „Risikobeurteilung im Maschinenbau“, den die Bundesanstalt für Arbeitsmedizin und Arbeitsschutz (BAuA) herausgegeben hat.
- 2)** Siehe DGUV-Info 11/2015: Kollaborierende Robotersysteme.
- 3)** Weitere Informationen dazu sowie eine Tabelle mit Grenzwerten enthält die DGUV-Info 11/2015: Kollaborierende Robotersysteme.

Foto Seite 1: Shutterstock, Grafiken Seite 6 und 8: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)