

DIN EN 17975



ICS 03.080.10; 13.100

Einsprüche bis 2023-06-14

Entwurf

**Instandhaltung –
Verfahren zur Kontrolle der Risiken von Energien und Fluiden bei
Instandhaltungsaufgaben –
Leitfaden;
Deutsche und Englische Fassung prEN 17975:2023**

Maintenance –
Energies and fluids risks control process for maintenance tasks –
Guidance;
German and English version prEN 17975:2023

Maintenance –
Maîtrise des risques liés aux énergies et fluides lors des opérations de maintenance;
Version allemande et anglaise prEN 17975:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-04-14 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nadl@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Dienstleistungen (NADL), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 205 Seiten

DIN-Normenausschuss Dienstleistungen (NADL)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17975:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 319 „Instandhaltung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNI (Italien) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 159-04-01 AA „Instandhaltung“ im DIN-Normenausschuss Dienstleistungen (NADL).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 31000 siehe DIN ISO 31000

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 31000, *Risikomanagement — Leitlinien*

– *Entwurf* –

E DIN EN 17975:2023-05

– Leerseite –

Instandhaltung – Verfahren zur Kontrolle der Risiken von Energien und Fluiden bei Instandhaltungsaufgaben – Leitfaden

Maintenance – Energies and fluids risks control process for maintenance tasks – Guidance

Maintenance – Maîtrise des risques liés aux énergies et fluides lors des opérations de maintenance

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
3.1 Benennung in Zusammenhang mit Anlagen und Tätigkeiten	9
3.2 Begriffe in Zusammenhang mit Energien und dem Energie-Lockout	9
3.3 Begriffe in Zusammenhang mit Risiken und gefährlichen Phänomenen	12
3.4 Begriffe in Zusammenhang mit der Organisation	13
3.5 Begriffe in Zusammenhang mit Personen	14
4 Zusammenhänge zwischen der Sicherung von Energien und Instandhaltungsprozessen .	15
4.1 Beschränkungen und Schnittstellen	15
4.2 Stelle der Sicherung von Energien und Fluiden innerhalb des Instandhaltungsprozesses	16
4.3 Überlagerung mit anderen Sicherheitsrisiken bei der Instandhaltung	16
4.4 Auslegung der Geräte und Veränderungen an Geräten	17
4.5 Zusammenhang mit dem Management von ernsthaften Gefährdungen und Notfallmaßnahmen	17
4.6 Abgrenzung von Instandhaltungstätigkeiten und Betriebsabläufen	18
5 Risikoanalyse	20
5.1 Allgemeines Anliegen: Systematische Herangehensweise an die Risikoanalyse	20
5.2 Methodik der Risikoanalyse bei Anwendung auf Instandhaltungsaufgaben	20
5.3 Besonderheiten von Risikoanalysen in Zusammenhang mit Energien und Fluiden im Rahmen der Instandhaltungsarbeiten	21
5.3.1 Methodik der Kontrolle der Instandhaltungsrisiken für Energien und Fluide im Rahmen der Instandhaltungsarbeiten	21
5.3.2 Bei der Analyse der Instandhaltungstätigkeit zu berücksichtigende wesentliche Elemente	23
5.3.3 Einfluss der Technik der Sicherheitsvorrichtung	23
5.3.4 Einfluss der Objektkonfiguration	24
5.4 Quellen der zu berücksichtigenden Hauptgefährdungen (Energien, Fluide, Produkte, die gefährliche Phänomene verursachen können)	24
5.5 Auslegung und Methodik für die Auswahl eines Lockoutverfahrens für Energien und Fluide	25
5.5.1 Einleitung – Risikokontrollprozess für Energien und Fluide	25
5.5.2 Tabelle zur Prozessanwendung	25
5.5.3 Risikopriorisierung und -minderung	27
5.5.4 Auswahl der Prozesse in Abhängigkeit von den vorhandenen Konfigurationen	28
5.5.5 Anwendung bei abweichenden (anormalen) Situationen	29
5.6 Aktualisierung der energien- und fluidspezifischen Risikoanalyse	29
5.6.1 Aktualisierung der Risikoanalyse während einer Instandhaltungstätigkeit	29
5.6.2 Aktualisierung der Risikoanalyse vor der Anwendung der Standardarbeitsanweisungen (SOP)	29
5.7 Innerbetriebliches Flussdiagramm der Risikoanalyse	30
6 Lockoutverfahren für Energien und Fluide	31
6.1 Lockoutverfahren für Energien und Fluide	31
6.1.1 Allgemeines	31
6.1.2 Verstärkte Isolierung durch Lockout/Tagout von Energien und Fluiden (RI)	34
6.1.3 Standardisolierung (durch Lockout von Energien und Fluiden)	36
6.1.4 Neutralisierung von Energien und Fluiden durch das Steuerungssystem	39
6.1.5 Spezielle Vorkehrungen für Tätigkeiten bei vorliegenden Energien und Fluiden	41
6.2 Organisatorische Voraussetzungen	45
6.3 Sicherungsschritte	45

6.3.1	Technische Schritte – Ablaufplan der Isolierungsschritte	45
6.3.2	Mittel zur Überprüfung der Entfernung oder Neutralisierung der Energien und Fluide	47
6.3.3	Bestimmung der „entscheidenden Aspekte“	48
6.3.4	Spezieller Fall in Zusammenhang mit dem Einsetzen von Stopfen	48
6.4	Spezielle Merkmale des „ELTERN/KIND“-Energie- und -Fluid-Lockouts	49
7	Kontrolle der Energie- und Fluidquelle	50
7.1	Allgemeines	50
7.2	Kontrollvorrichtungen für die Energie- und Fluidquelle	51
7.2.1	Art	51
7.2.2	Lage	51
7.2.3	Identifizierungszeichen und Markierungen	52
7.2.4	Instandhaltung	52
7.3	Kompensationsmaßnahmen	53
7.4	LOCKOUT-Verwaltung	54
7.4.1	Grundsatz	54
7.4.2	Absperrvorrichtungen	54
7.4.3	Sicherer Zugang zu den Betätigungsvorrichtungen	55
7.4.4	Verfahren zur Entfernung von Sperren	55
7.5	VERWENDUNG VON ANHÄNGERN/ETIKETTEN und SCHLÖSSERN	55
7.5.1	Informationen auf Anhängern/Etiketten	55
7.5.2	Verwaltung der Schlösser	56
7.6	Spezielle Merkmale – Auslegung und Änderung von Arbeitsmitteln	57
7.7	Identifikationsdokument für Energien und Energie-Absperrvorrichtungen	57
7.7.1	Allgemeines	57
7.7.2	Inhalt	57
7.7.3	Validierung	57
7.7.4	Aktualisierung	58
7.7.5	Ausnahmen	58
8	Organisatorische Vorschriften	58
8.1	Organisatorische Vorschriften	58
8.2	Regeln für die Qualität des Energie-Lockouts	59
8.3	Kompetenzmanagement und Ausbildung für Energien und Fluide	59
8.3.1	Warnung	59
8.3.2	Grundsatz	59
Anhang A (informativ) Organisatorische Vorschriften		60
A.1	Organisatorische Vorschrift	60
A.1.1	Zweck	60
A.1.2	Richtlinie zur Sicherheitskontrolle von Energien und Fluiden bei Instandhaltungstätigkeiten	60
A.1.3	Energie-Lockout-Verfahren	60
A.1.4	Kompetente benannte Personen	61
A.1.5	An der Risikoanalyse Beteiligte	61
A.1.6	Managementsystem für den Energie- und Fluid-Lockout	61
A.1.7	Reihe technischer Mittel, die für den Energie-Lockout benötigt werden	62
A.1.8	Freigaberegeln	63
A.1.9	Sicherheitsspezifische Verantwortlichkeiten, Funktionen und Aufgaben	63
A.2	Organisatorische Regeln für die Qualität	64
A.2.1	Allgemeine Regeln	64
A.2.2	Erarbeitung der Energieabschaltprozesse	64
A.2.3	Durchführung der Arbeitsabläufe des Energie-Lockouts	64
A.2.4	Annahme des Energie-Lockouts	64
A.2.5	Unterbrechung zur Änderung des Energie-Lockout-Prozesses	65
A.2.6	Beendigung des Energie-Lockouts	65
A.3	Kompetenzen und Ausbildung zum Energie- und Fluid-Lockout	66
A.3.1	Warnung	66
A.3.2	Grundsätze	66
A.3.3	Ausbildungsziele	66

A.3.4	Zielgruppe	66
A.3.5	Anlagen-Betriebsleiter	66
A.3.6	Gestaltung der Ausbildung	67
A.3.7	Beurteilung und Bericht	67
A.3.8	Erhaltung der Fertigkeiten — Auffrischungsschulungen	67
A.4	Beispiel: Benennung von kompetenten Personen für den Energie-Lockout und Instandhaltungsmaßnahmen	67
A.4.1	Allgemeines	67
A.4.2	Anwendung	67
Anhang B (informativ)	Bei der Analyse der Instandhaltungstätigkeit zu berücksichtigende wesentliche Elemente	69
Anhang C (informativ)	Nicht abschließende Liste von Energiequellen und Phänomenen	72
C.1	Allgemeines	72
C.2	Energien	72
C.3	Fluide und Produkte	74
Anhang D (informativ)	Vorbereitung der Schritte des Energie-Lockouts	76
Anhang E (informativ)	Beispiel für die Arten der Kategorien der Isolierung von Rohrleitungen	78
E.1	Definitionen	78
E.2	Arten der Kategorie B (verstärkte Isolierung)	78
E.3	Arten der Kategorie A (Standardisolierung)	82
E.4	Beispiele für geeignete graphische Darstellungen für Kategorie B (verstärkte Isolierung)	82
E.4.1	Trennung: Kategorie B4	82
E.4.2	Verstärkte Isolierung durch Armatur und in die Rohrleitung eingesetzte Verschlussvorrichtung: Kategorie B3	83
E.4.3	Verstärkte Isolierung mit zwei Armaturen und Öffnung durch Ablassen: Kategorie B2	84
E.4.4	Verstärkte Isolierung durch eine Einzelarmatur und Ablassöffnung: Kategorie B1	85
E.5	Beispiele für geeignete graphische Darstellungen für Kategorie A (Standardisolierung)	86
E.5.1	Standardisolierung durch zwei Armaturen: Kategorie A2	86
E.5.2	Standardisolierung mit einer Einzelarmatur: Kategorie A1	87
Anhang F (informativ)	Mechanischer Energie-Lockout	89
F.1	Allgemeines	89
F.2	Schwerkraftbedingte mechanische Risiken	89
F.3	Von Betätigungsvorrichtungen hervorgerufene mechanische Risiken	89
F.4	Mit der Belüftung verbundene mechanische Risiken	90
F.5	Mit dem Einfluss von Wölbungen und Wänden verbundene mechanische Risiken	90
Anhang G (informativ)	Spezielle Regeln für Abschaltprozesse für ELTERN/KIND-Energien und -Fluide	91
G.1	Spezielle Regeln für „ELTERN/KIND“	91
G.2	Aufhebung eines „ELTERN“-Energie- und -Fluid-Lockouts	92
G.3	„ELTERN/KIND“-Energie- und -Fluid-Lockout	92
G.4	„ELTERN“-Energie- und -Fluid-Lockout	93
G.4.1	Anwendungsbedingungen	93
G.4.2	Allgemeine Einbauregeln	94
G.5	„KIND“-Energie-Lockout	94
G.5.1	Anwendungsbedingungen	94
G.5.2	Allgemeine Einbauregeln	94
G.6	Spezielle Softwareverwaltung des „ELTERN/KIND“-Energie-Lockouts	94
G.7	Verwaltung des „ELTERN/KIND“-Energie-Lockouts ohne spezielle Software	95
Anhang H (informativ)	Beispiele für Dokumente	96
H.1	Beispiel für einen Dokumentensatz	96
H.1.1	Beispiel für einen Dokumentensatz, der die Aufzeichnung der Organisation ermöglicht	96
H.2	Beispiel für eine Vorlage für ein LOTO-Formular	98
H.3	Beispiel für Anhänger/Etiketten	101
H.3.1	Dauerhaft an der Vorrichtung angebrachte Kennzeichnung	101
H.3.2	Anhänger/Etikett für die Vorrichtung im Rahmen der Instandhaltungstätigkeit	101
Anhang I (informativ)	Spezialfall Kryo- (Rohrvereisung), Expansions- oder aufblasbare Stopfen	103
I.1	Allgemeines	103

I.2	Rohrvereisung	103
I.3	Verwendung von Stopfen	103
	Literaturhinweise	104

Bilder

Bild 1	— Stellung dieser Norm innerhalb von Managementsystemen für die Risikokontrolle . . .	18
Bild 2	— Flussdiagramm zur Entscheidungsfindung	28
Bild 3	— Innerbetriebliches Flussdiagramm der Risikoanalyse	31
Bild 4	— Verstärkte Isolierung durch zwei Armaturen und Ablassöffnung — graphische Darstellung	36
Bild 5	— Standardisolierung durch eine Einzelarmatur	39
Bild E.1	— Trennung	83
Bild E.2	— Verstärkte Isolierung durch Armatur und in die Rohrleitung eingesetzte Verschlussvorrichtung	84
Bild E.3	— Verstärkte Isolierung durch zwei Armaturen und Ablassöffnung	85
Bild E.4	— Verstärkte Isolierung durch eine Einzelarmatur und Ablassöffnung	86
Bild E.5	— Standardisolierung durch zwei Armaturen	87
Bild E.6	— Standardisolierung mit einer Einzelarmatur	88
Bild G.1	— Funktionsplan des „ELTERN/KIND“-Energie- und -Fluid-Lockouts	93

Tabellen

Tabelle 1	— „Grauzone“ von wiederkehrenden, von Bedienern durchgeführten Instandhaltungsaufgaben	19
Tabelle 2	— Einzelheiten der Schritte der Risikokontrolle für Energien und Fluide	22
Tabelle 3	— Prozessanwendung	26
Tabelle 4	— Instandhaltungsarbeit und Darstellung des Energiekontrollprozesses	32
Tabelle 5	— Beispiel für Schritte	44
Tabelle 6	— Beispielhafte Isolierungsschritte („innerbetriebliche Mitteilung“)	46
Tabelle 7	— LOTO-Schritte für einen Instandhaltungsprozess	50
Tabelle D.1	— Einzelheiten der Schritte zur Vorbereitung des Energie-Lockouts	76
Tabelle E.1	— Arten der Kategorie B	79
Tabelle E.2	— Übliche Vorrichtungen zur Isolierung von Rohrleitungen	81
Tabelle E.3	— Arten der Kategorie A	82
Tabelle H.1	— Vorlage für ein Identifikationsdokument für Energien und Energie-Absperrvorrichtungen	99

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17975:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 319 „Instandhaltung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Einleitung

Viele Betriebsunfälle sind auf einen fehlerhaften Umgang mit den Energiequellen bei Instandhaltungsarbeiten zurückzuführen. Diese Unfälle haben schwerwiegende Folgen für Personen, Betriebseinrichtungen und Betriebsabläufe.

Der Sicherheits- und Gesundheitsschutz der Arbeitnehmer vor und während Instandhaltungsarbeiten an Objekten umfasst eine Reihe von Maßnahmen und Arbeitsabläufen, die der Kontrolle aller Energiequellen dienen. Diese Maßnahmen und Arbeitsabläufe sorgen einerseits dafür, dass sich die Arbeitnehmer sicher sein können, an einer Anlage zu arbeiten, an der es nicht zu einer unbeabsichtigten Reaktivierung der Energien kommt, und verhindern andererseits, dass sie einer gefährlichen Arbeitsumgebung ausgesetzt werden.

In Abhängigkeit von der Aufgabe, den Objekten und der zugehörigen Risikoanalyse beruht die Sicherheit der Arbeitnehmer den Energien entsprechend auf der jeweiligen oder kombinierten Umsetzung der folgenden speziellen Prozesse:

- verstärkte Isolierung durch Lockout/Tagout von Energien und Fluiden (RI, en: reinforced isolation);
- Standardisolierung durch Lockout von Energien und Fluiden (SI);
- Neutralisierung von Energien und Fluiden durch die Steuerungssysteme (N);
- spezielle Vorkehrungen für Tätigkeiten bei vorliegenden Energien und Fluiden (SP, en: specific provisions).

Allein die verstärkte Isolierung durch Lockout/Tagout von Energien und Fluiden stellt den vollen Schutz der Arbeitnehmer sicher. Die Auslegung vorhandener Anlagen oder die Art der Arbeiten ermöglicht die Anwendung eines solchen Ansatzes jedoch nicht immer; in diesem Fall ist die Anwendung einer der drei nachfolgend dargelegten alternativen Prozesse erforderlich.

Unterschiedliche Industriesektoren – chemische Industrie, Hüttenwesen, Agrar- und Lebensmittelindustrie, Energieerzeugung und Stromverteilung – verwenden ihrem industriellen Kontext entsprechend seit vielen Jahren mit „Energie-Lockout“ in Zusammenhang stehende Terminologien. Jede Industrie hat ein formelles System für die Risikoanalyse sowie Arbeitsanweisungen zur Sicherung jeder der Energien, mit denen sie arbeitet, festgelegt. In Abhängigkeit von den unterschiedlichen Sektoren zählen zu den Begriffen, die für „Energie-Lockout“ verwendet werden, verstärkter Lockout/Tagout, Standard-Lockout/Tagout, Lockout freigesetzter Energien, LOTO – Lockout, Tagout, LOTOTO – Lockout, Tagout, Try-Out (siehe OSHA 1910.147), „Organisation des Lockouts“, usw.

Diese Norm befasst sich daher damit, wie die von Energien und Fluiden ausgehenden Risiken bei Instandhaltungsarbeiten am besten kontrollierbar sind.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument enthält einen Leitfaden für die Anwender, der dazu beiträgt, Risiken im Zusammenhang mit Energien bei Instandhaltungsarbeiten an in Betrieb befindlichen Anlagen zu vermeiden. Entsprechend den im Unternehmen üblicherweise verwendeten Begriffen obliegt es jedem Arbeitgeber,

- die Übereinstimmung zwischen den in diesem Dokument beschriebenen Prozessen und den üblichen Vorgehensweisen zu bestimmen;
- die Aufgaben und Verantwortlichkeiten der an dem Energie-Lockout-Prozess beteiligten Personen festzulegen.

Dieses Dokument bezieht sich auf Konzepte, Definitionen, Regeln, Empfehlungen und bewährte Vorgehensweisen aus nationalen und internationalen Dokumenten (*Lockout/Tagout* – „*Organisation des Lockouts*“ – *Lockout/Tagout (LOTO)* – *sichere Isolierung*), die Vorgänge zur Gewährleistung der Arbeitssicherheit in Bezug auf Energien abdecken.

Dieses Dokument befasst sich mit der Vorbeugung von Risiken, die mit Energien und Fluiden (Pulver, Gase, Flüssigkeiten) in Zusammenhang stehen; es ist anzumerken, dass einige davon, wie beispielsweise elektrische Risiken, Gegenstand spezifischer Vorschriften oder Normen sind. Mit Energien und Fluiden in Zusammenhang stehende Umweltfragen fallen nicht in den Anwendungsbereich dieses Dokumentes.

Die in diesem Dokument gegebenen Empfehlungen wurden mit dem Ziel erarbeitet, die Sicherheit und Gesundheit von Arbeitnehmern in der Nähe von gefährlichen Energien und Fluiden sowie in Situationen sicherzustellen, in denen sie Instandhaltungs-, Einstellungs- und Formatwechselarbeiten durchführen, unabhängig von der Art der Tätigkeit.

Die Empfehlungen beziehen sich auf Tätigkeiten, die an Objekten durchgeführt werden. Sie werden vor, während und nach den Arbeiten in Hinblick auf Folgendes angewendet:

- die von Anlagen, Produkten und Fluiden zugeführten, enthaltenen, transportierten oder freigesetzten Energien;
- Risiken eines Mangels an lebenswichtigen Elementen für den Arbeitnehmer (Atemluft);
- Risiken für den Arbeitnehmer und das Personal in der Umgebung in Zusammenhang mit gefährlichen Fluiden.

Bei diesem Dokument handelt es sich um einen methodischen Leitfaden im Rahmen des normativen Korpus der Instandhaltung.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 13306, *Instandhaltung — Begriffe der Instandhaltung*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 13306 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1 Benennung in Zusammenhang mit Anlagen und Tätigkeiten

3.1.1

Objekt

Teil, Bauelement, Gerät, Teilsystem, Funktionseinheit, Arbeitsmittel oder System, das/die für sich allein beschrieben und betrachtet werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Sinne dieser Norm gelten Installationen, Prozesse, Maschinen und Arbeitsgeräte als Anlagen.

[QUELLE: EN 13306:2017, 3.1, modifiziert — Anmerkung 1 zum Begriff wurde geändert und Anmerkung 2 zum Begriff und Anmerkung 3 zum Begriff wurden gestrichen.]

3.1.2

Anlage

Satz Objekte, der Installationen, Prozesse, Maschinen und Arbeitsumgebungen ausmacht

3.1.3

Freigabe

Autorisierung einer vorübergehenden Übertragung der Verantwortung von dem Betriebsleiter auf den Einsatzleiter im Rahmen des in dem Freigabedokument angegebenen Geltungsbereiches

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Freigabe für Arbeiten, Prüfungen usw. ist eine Befugnis, die einem Betriebsverantwortlichen, Prüfungsbeauftragten usw. erteilt wird, um die Arbeit an abgeschalteten Anlagen oder an in Betrieb befindlichen Anlagen zu ermöglichen.

3.2 Begriffe in Zusammenhang mit Energien und dem Energie-Lockout

3.2.1

Objekten zugeführte Energien

Energien, die den Anlagen durch externe Quellen zugeführt werden und die für ihren Betrieb notwendig sind

3.2.2

enthaltene Energien

interne Energien, gespeicherte Energien, Restenergien oder umgewandelte Energien

3.2.3

Lockout/Tagout

LOTO

<Lockout> Anbringen einer Absperrvorrichtung an einer Energie-Isoliervorrichtung nach einem festgelegten Verfahren, um sicherzustellen, dass die Energie-Isoliervorrichtung und das zu kontrollierende Arbeitsmittel so lange nicht betätigt werden können, bis die Absperrvorrichtung abgenommen wurde

<Tagout> Anbringen einer Kennzeichnung an einer Energie-Isoliervorrichtung nach einem festgelegten Verfahren, um anzuzeigen, dass die Energie-Isoliervorrichtung und das zu kontrollierende Arbeitsmittel so lange nicht betätigt werden dürfen, bis die Kennzeichnung entfernt wurde

[QUELLE: OSHA – Control of Hazardous Energy – CPL_02-00-147]

3.2.4

Lock-out/Tag-out/Try-out

LOTOTO

LOTO-Verbesserung durch eine Phase der Verifikation des Nichtvorhandenseins von Energie (Überprüfung) vor dem Eingriff

3.2.5

Prozess

Satz zusammenhängender oder sich gegenseitig beeinflussender Tätigkeiten, der Eingaben zum Erzielen eines vorgesehenen Ergebnisses verwendet

[QUELLE: EN ISO 9000:2015, 3.4.1]

3.2.6

Energie-Lockout

alle in Zusammenhang mit Energien, gefährlichen Produkten oder dem Fehlen lebenswichtiger Elemente durchgeführten Tätigkeiten und ergriffenen Maßnahmen zur Sicherstellung der Sicherheit des Instandhaltungspersonals während ihrer Arbeiten an Anlagen oder in deren Nähe, oder in ihrer Arbeitsumgebung

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Sicherung kann eine Kombination unterschiedlicher Prozesse, die für jede in diesem Dokument aufgeführte Energie spezifisch sind, umfassen:

- verstärkte Isolierung durch Lockout/Tagout von Energien und Fluiden (RI, en: reinforced isolation);
- Standardisolierung durch Lockout von Energien und Fluiden (SI);
- Neutralisierung von Energien und Fluiden durch die Steuerungssysteme (N);
- spezielle Vorkehrungen für Tätigkeiten bei vorliegenden Energien und Fluiden (SP, en: specific provisions).

Ergänzend zu den vorstehend aufgeführten Prozessen ermöglichen kombinierte und einzelne Schutzmaßnahmen oder organisatorische Maßnahmen (Arbeitsabläufe, Anforderungen, Arbeitsverfahren, Arbeitsgenehmigungen usw.) es dem Instandhaltungspersonal, die Maßnahmen mit kontrolliertem Risiko durchzuführen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Liste der Energien in Abschnitt 5 „Energiequellen und Phänomene“.

3.2.7

verstärkte Isolierung durch Lockout/Tagout von Energien

RI, en: reinforced isolation

Prozess, der – durch Trennung oder durch eine Kombination von isolierenden und öffnenden Vorrichtungen (z. B. Ventil, Hahn usw.) – zur Trennung aller Energien führt, deren Vorhandensein, unbeabsichtigte Beibehaltung oder unbeabsichtigte oder beabsichtigte erneute Zuschaltung gefährliche Folgen für die Arbeitnehmer, die Umgebung und die Anlagen hätte

Anmerkung 1 zum Begriff: In Abhängigkeit von den vorliegenden Energien können Entlüftungs-, Entladungs-, Ablass-, Reinigungs- oder mechanische Blockiermaßnahmen erforderlich sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der RI-Prozess schließt alle Tätigkeiten und Vorkehrungen ein, die die Sicherung und die Wahrung der Sicherheit einer Anlage ermöglichen, sodass die Arbeitnehmer ihre Instandhaltungstätigkeiten durchführen können.

3.2.8

Standardisierung durch Lockout von Energien

SI

Prozess, der – durch Verriegeln mittels einer einzelnen oder doppelten Isoliervorrichtung – zur Trennung aller Energien führt, deren Vorhandensein, unbeabsichtigte Beibehaltung oder unbeabsichtigte oder beabsichtigte erneute Zuschaltung keine gefährliche Folgen für die Arbeitnehmer, die Umgebung und die Anlagen hätte

Anmerkung 1 zum Begriff: In Abhängigkeit von den vorliegenden Energien können Entlüftungs-, Entladungs- oder Ablassmaßnahmen erforderlich sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der SI-Prozess schließt alle Tätigkeiten und Vorkehrungen ein, die die Sicherung einer Anlage ermöglichen, sodass die Arbeitnehmer ihre Instandhaltungstätigkeiten durchführen können.

Anmerkung 3 zum Begriff: Es ist wichtig, die Wirksamkeit der Isolierung während des gesamten Eingriffes zu überwachen (keine Undichtigkeiten oder kontrollierte Undichtigkeiten).

3.2.9

Neutralisierung von Energien durch die Steuerungssysteme

N

Prozess, der durch die Ausführung der Steuerungssysteme ein Arbeitsmittel stillsetzt, sodass eine Reihe zuvor festgelegter Aufgaben sicher durchgeführt werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Steuerungssysteme, die Sicherheitsfunktionen erfüllen, entsprechen Anforderungen an die Verlässlichkeit, wobei auch die Ausfallrisiken berücksichtigt werden. Die Auslegungsregeln sind in den Auslegungsnormen (EN 60204-1, EN ISO 13849-1 und EN 62061) festgelegt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Auf der Grundlage von Risikobeurteilungen werden verschiedene Leistungsfähigkeiten festgelegt und die Gestaltung der Steuerungssysteme wird an das Risikoniveau angepasst.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Sicherung durch Steuerungssysteme erfasst Risiken, die mit den Energien, die der Anlage zugeführt werden, verbunden sind. Zusätzliche Maßnahmen dürfen umgesetzt werden, um enthaltene Energien zu unterbrechen oder zu reduzieren.

3.2.10

spezielle Vorkehrungen für Tätigkeiten bei vorliegenden Energien

SP

Prozess, der zur Umsetzung organisatorischer Maßnahmen führt und die sichere Durchführung von Beobachtungen, Diagnostik, Prüfmaßnahmen und Einstellungen an der in Betrieb befindlichen Anlage bei vorliegenden Energien ermöglicht

3.2.11

trennen

Maßnahme zum Herbeiführen einer Unterbrechung durch eine Kombination aus Systemen, bestimmten Systemen oder vorübergehender Entfernung eines Elementes des Systems, um dauerhaft sicherzustellen, dass zwischen der Anlage und jeder der vorhandenen Energien ein energieloser Zustand vorliegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Begriff, der mit dem Prozess der verstärkten Isolierung durch Lockout/Tagout von Energien in Zusammenhang steht.

Anmerkung 2 zum Begriff: Allgemeiner Begriff, der auf alle Energien anwendbar ist.

3.2.12

isolieren

Maßnahme zum Herbeiführen einer Unterbrechung durch eine Handlung und/oder ein System zur Handhabung des Nichtvorliegens von Energie zwischen der Anlage und jeder der vorhandenen Energien über eine bestimmte Dauer

Anmerkung 1 zum Begriff: Begriff, der mit dem Prozess der Standardisolierung durch Lockout von Energien in Zusammenhang steht.

3.2.13

verriegeln

sperrern

Maßnahme, bei der eine Vorrichtung zur Verriegelung des Systems angebracht wird und die mit der Kontrolle von Energiequellen in Zusammenhang steht, um eine Betätigung zu verhindern

3.2.14

Absperrvorrichtung

starkes mechanisches Element, das verwendet wird, um die für den Energie-Lockout eingesetzten Teile in einer bestimmten Stellung zu halten

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Entfernung der Absperrvorrichtung darf nur im Rahmen eines Verfahrens zur Entfernung der Vorrichtungen von einer befugten Person vorgenommen werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Um die Vorrichtung zu entfernen, müssen spezielle Arbeitsmittel, die in dem Verfahren festgelegt sind, verwendet werden (Beispiel: ein Schlüssel oder ein ähnliches System).

3.3 Begriffe in Zusammenhang mit Risiken und gefährlichen Phänomenen

3.3.1

Gefährdung und gefährliche Phänomene

potentielle Schadensquelle

[QUELLE: EN ISO 12100:2010, 3.6, modifiziert – Anmerkungen zum Begriff wurden gestrichen.]

3.3.2

Risiko

Kombination aus der Wahrscheinlichkeit eines Schadens und der Schwere dieses Schadens

[QUELLE: EN ISO 12100:2010, 3.12]

3.3.3

Risikoanalyse

Verfahren, das durchgeführt wird, um die Art eines Risikos zu ermitteln und das Risikoniveau zu bestimmen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Risikoanalyse stellt die Grundlage für die Bewertung des Risikos und für die mit dem Umgang mit diesen Risiken verbundenen Entscheidungen dar.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Risikoanalyse umfasst eine Risikoabschätzung.

[QUELLE: ISO 31000:2009, 2.21]

3.3.4

Risikobeurteilung

Verfahren, bei dem die Ergebnisse der Risikoanalyse mit den Risikokriterien verglichen werden, um zu bestimmen, ob das Risiko und/oder dessen Niveau annehmbar oder vertretbar sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Risikobeurteilung hilft dabei, eine Entscheidung bezüglich des Umgangs mit dem Risiko zu treffen.

[QUELLE: ISO 31000:2009, 2.24]

3.4 Begriffe in Zusammenhang mit der Organisation

3.4.1

Lockout-Verfahren

organisatorisches Verfahren, das die Regeln zum Anbringen und Entfernen von Absperrvorrichtungen an Anlagenteilen im Rahmen des Energie-Lockouts festlegt

3.4.2

Identifikationsdokument für Energien und Energie-Absperrvorrichtungen

Dokument, das die Energien und die Energie-Absperrvorrichtungen für die betreffenden Objekte bestimmt

Anmerkung 1 zum Begriff: Es führt alle Energien der betreffenden Anlage auf (zugeführte und enthaltene Energien sowie Restenergien).

Anmerkung 2 zum Begriff: Es führt die Vorrichtungen zur Energietrennung, -isolierung und -verteilung auf, die zuvor mit Anhängern/Etiketten gekennzeichnet wurden (siehe Anhang F).

Anmerkung 3 zum Begriff: Es führt die Maßnahmen zur Energietrennung, -isolierung und -verteilung auf und verweist auf den entsprechenden Arbeitsablaufplan.

3.4.3

Arbeitsanweisung für die Energiekontrolle

Dokument, das die Art und die Ordnung der verschiedenen Zustände und die Reihenfolge der Vorgehensweisen bestimmt, die bei der Neutralisierung von Energien während einer Arbeit an einer Anlage eine Rolle spielen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Arbeitsanweisung berücksichtigt alle Energien und legt den Anforderungen entsprechend den Anfangszustand und den erwarteten Endzustand der Stellung der Armaturen fest.

Anmerkung 2 zum Begriff: In Abhängigkeit von der Komplexität der Anlagen kann es sich auf die Anwendung verschiedener Arbeitsablaufpläne beziehen.

3.4.4

Arbeitsablaufplan

Dokument, das speziell für eine Energieart gilt und das die Art, den Zustand und die Reihenfolge der Maßnahmen angibt, die bei dem Prozess der verstärkten Isolierung durch Lockout/Tagout von Energien oder der Standardisolierung durch Lockout von Energien durchzuführen sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Verschiedene Arbeitsablaufpläne dürfen in einem einzelnen Dokument zusammengefasst werden.

3.4.5

Arbeitsgenehmigung/Arbeitsbefugnis

Dokument, das im Anschluss an eine Risikoanalyse und Festlegung der Präventions- und Schutzmaßnahmen vom Arbeitgeber ausgestellt wird, um die formelle Befugnis zur Durchführung einer Maßnahme zu erteilen

3.4.6

Energie-Lockout-Zertifikat

Dokument, das vor dem Beginn der Arbeiten ausgestellt wird und die Sicherung aller Energien eines Objektes festlegt

3.4.7

Energie-Lockout-Befähigungsnachweis

Dokument, in dem der Arbeitgeber die Fähigkeit eines Arbeitnehmers, die Energien eines Objektes zu sichern, formell anerkennt

3.4.8

abweichende Situationen

unübliche Verwendung von Arbeitsmitteln infolge technischen, menschlichen oder organisatorischen Versagens oder infolge einer Abweichung (z. B. falsche Anwendung der Standardarbeitsanweisung)

3.5 Begriffe in Zusammenhang mit Personen

3.5.1

Arbeitgeber

Person oder juristische Person, die Personal beschäftigt und weisungsbefugt ist

3.5.2

Anlagenverantwortlicher

Person, die für eine Betriebsanlage sowie für deren gesamte Sicherheit verantwortlich ist (zuständige Stelle)

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Verantwortlichkeit kann unterteilt und delegiert werden.

3.5.3

Auftraggeber

Person oder juristische Person, die befugt ist, einen Dienstleister damit zu beauftragen, Tätigkeiten in Zusammenhang mit einem Auftrag durchzuführen

3.5.4

Betriebsleiter

Person, die für die Leitung der Betriebsabläufe an einer Anlage verantwortlich ist (Betrieb, Überwachung, Instandhaltung usw.)

3.5.5

Lockout/Tagout-Beauftragter

Person, die in der Lage ist, die Risiken zu analysieren und die an den Energien durchzuführenden Maßnahmen festzulegen, um den Prozess der verstärkten Isolierung durch Lockout/Tagout von Energien oder den Prozess der Standardisolierung durch Lockout von Energien durchzuführen oder durchführen zu lassen

3.5.6

Lockout-Beauftragter

Person, die in der Lage ist, die Risiken zu analysieren und die an den Energien durchzuführenden Maßnahmen festzulegen, um den Prozess der Standardisolierung durch Lockout von Energien durchzuführen oder durchführen zu lassen

3.5.7

Lockout/Tagout-Leiter

Person, die dafür verantwortlich ist, die Tätigkeiten des Lockout/Tagout-Beauftragten zu koordinieren und sicherzustellen, dass alle Energie-Absperrvorrichtungen an einer Anlage angebracht wurden

3.5.8

Instandhalter

Person, die eine Instandhaltungstätigkeit durchführt

3.5.9

Betriebsverantwortlicher

Person, die für die Leitung der Arbeiten zuständig ist

3.5.10

Maßnahmenverantwortlicher

Person, die für die Leitung von Eingriffen und gegebenenfalls deren Durchführung verantwortlich ist

3.5.11

Bediener

Person, die dafür zuständig ist, einen Eingriff tatsächlich durchzuführen

3.5.12

Prüfungsbeauftragter

Person, die dafür zuständig ist, die Prüfungen tatsächlich durchzuführen; sie ergreift die Maßnahmen, die zur Sicherstellung ihrer eigenen Sicherheit und der Sicherheit Dritter, die bei den Prüfungen zugegen sind, erforderlich sind

3.5.13

Sicherheitsbeauftragter

Person, die über die Kenntnisse verfügt, die zur Aufsichtsführung über eine oder mehrere Personen während der Durchführung einer Maßnahme in Übereinstimmung mit den gegebenen Anweisungen zu Kompensationszwecken erforderlich sind

4 Zusammenhänge zwischen der Sicherung von Energien und Instandhaltungsprozessen

4.1 Beschränkungen und Schnittstellen

Diese Norm gilt ausschließlich für berufliche Tätigkeiten.

Diese Norm steht in engem Zusammenhang mit dem in EN 13460:2009, Anhang B (Arbeitsgenehmigung im Rahmen des Arbeitsauftrages), erwähnten Konzept der Risikokontrolle nach HSE (Gesundheit, Sicherheit und Umwelt, en: Health, Safety and Environment).

Das Hauptaugenmerk dieser Norm liegt auf Instandhaltungsarbeiten, die mithilfe von EN 17007 und EN 13306 festgelegt und von Auslegungs- und Produktionsmanagementtätigkeiten abgegrenzt werden.

Risiken, die nicht direkt mit Instandhaltungstätigkeiten in Zusammenhang stehen, wie etwa Absturz, Sturz auf ebener Fläche, aus den Arbeiten resultierende Schnittwunden usw., finden keine Berücksichtigung. Die wesentlichen Aspekte des Sicherheitsmanagements werden von Sicherheitsnormen behandelt; dieses Dokument sollte die sehr spezielle Risikoanalyse im Rahmen der Instandhaltungstätigkeiten abdecken, die mit gefährlichen Energien und Fluiden verbunden sind.

Diese Norm sollte nicht den Vorrang gegenüber bestehenden Normen einnehmen, die spezielle Risiken wie u. a. die folgenden behandeln:

- Betrieb von elektrischen Strukturen und Anlagen in der Umgebung (am besten von EN 50110-1 erfasst);
- Arbeit in engen Räumen;
- Radioaktivität, ionisierende Strahlung;
- Auslegung von Geräten nach den Festlegungen der „Maschinenrichtlinie“ 2006/42/EG und der „Druckgeräte-Richtlinie“ 2014/68/EU.

Dieses Dokument wurde nicht für Anlagen erarbeitet, für die sehr spezielle Anforderungen gelten und die speziellen Vorschriften oder Normen unterliegen, da diese erheblichen Risiken gerecht werden müssen (z. B. Atomkraftwerke, P5-Virus-Labore usw.).

Bei der Außerbetriebnahme von Anlagen, Arbeitsmitteln, Netzwerken, Prozessen, Arbeitsmitteln usw. könnte diese letzte Phase der Lebensdauer der Anlage besondere zusätzliche Verfahren erforderlich machen, die nicht in diesem Dokument enthalten sind.

4.2 Stelle der Sicherung von Energien und Fluiden innerhalb des Instandhaltungsprozesses

Das Hauptaugenmerk dieser Norm liegt auf den speziellen Risiken, die mit Energien und Fluiden bei Instandhaltungsarbeiten einhergehen; die Kontrolle sonstiger Risiken und ein allgemeiner Sicherungsansatz werden von anderen nationalen oder internationalen Normen abgedeckt (insbesondere von Normen zur Sicherheit und Zuverlässigkeit).

Diese Norm bezieht sich auf die in EN 17007 beschriebenen Instandhaltungsprozesse. Sie betrifft insbesondere den Prozess „Sicherstellung des persönlichen Gesundheitsschutzes und der Sicherheit von Personen und dem Schutz der Umwelt bei der Instandhaltung“ (HSE) sowie die Prozesse zur Durchführung der Instandhaltungsarbeiten und darüber hinaus insbesondere den Prozess „Präventive und/oder korrektive Behandlung der instandzuhaltenden Objekte“ (ACT): Einstufung der Ereignisse; Vorbereitung der Aufgaben; Anordnung der Aufgaben; Zeitplanung der Aufgaben; Beginn der geplanten Aufgaben; Ausführung der Instandhaltungsaufgaben; Fertigstellung der Aufgaben.

Wie in diesem Bild dargestellt, besteht der Kern dieser Norm in dem Schritt der Risikoanalyse und der Auswahl des geeigneten Prozesses der Risikokontrolle (verstärkte Isolierung, Standard-Isolierung, Neutralisierung usw., die später in diesem Dokument beschrieben werden) für jede Energie und jedes Fluid.

Instandhaltungsprozesse müssen spezielle Tätigkeiten zur Kontrolle von HSE-Risiken einschließen. Dieses Dokument enthält eine Methodik, die dabei hilft, die mit Energien und Fluiden verbundenen Risiken zu analysieren und zu kontrollieren. In diesem Fall stellt es eine Unterstützung für die Kontrolle der HSE-Risiken innerhalb des Instandhaltungsprozesses dar.

Es bezieht sich außerdem auf den Arbeitsablauf der Instandhaltung, die Informationen des Arbeitsauftrages und den Zweck, die in EN 13460:2009, Anhang B und Anhang C, beschrieben sind.

4.3 Überlagerung mit anderen Sicherheitsrisiken bei der Instandhaltung

Eine wirksame und kontrollierte Instandhaltungstätigkeit (hinsichtlich Qualität und HSE-Risiken) muss sorgfältig geplant werden. Diese Planung muss die Kontrolle aller mit der Tätigkeit verbundenen Risiken festlegen und steuern und die geeigneten Präventions- und Schutzmaßnahmen bestimmen.

Diese Norm enthält einen Leitfaden für den Umgang mit diesen mit Energien und Fluiden verbundenen Risiken, die äußerst spezifisch für die Instandhaltungsprozesse sind, in der Phase der Risikoanalyse vor der Durchführung der Tätigkeit.

Die mit den Instandhaltungstätigkeiten verbundene Phase der Risikoanalyse darf im weitesten Sinne mit Energien und Fluiden in Zusammenhang stehende Aspekte einschließen. Von Bedeutung ist dies aufgrund von gefährlichen Überlagerungen von mit Energien in Zusammenhang stehenden Risiken und allgemeinen Risiken, die Unfälle verschlimmern, wie z. B.:

- Absturz aufgrund einer reflexartigen Reaktion auf plötzliche Energiefreisetzung (z. B. Druckluft);
- Knochenbrüche, Schnittwunden oder Schäden infolge eines Versuches, sich vor einer herabfallenden Masse zu schützen (Freisetzung mechanischer Energie);
- Sturz auf den Boden auf einem aufgrund von unerwarteten Undichtigkeiten rutschigen Untergrund;

- Vergiftung durch eindringende Substanzen aus einem Ölstrahl usw.

Energien und Fluide könnten die Schwere eines bestehenden Risikos verstärken (z. B. Sturz in sich drehende Getriebe), oder die Wahrscheinlichkeit ihres Auftretens erhöhen (Absturz durch freigesetzten Druck). Diese Norm sollte deshalb in den Risikomanagementprozess der Organisation eingebunden werden, um die besonderen mit Energien und Fluiden verbundenen Aspekte bei Instandhaltungstätigkeiten zu berücksichtigen.

4.4 Auslegung der Geräte und Veränderungen an Geräten

Die instandhaltungsfähige Auslegung und insbesondere die Möglichkeit der einfachen Abschaltung, Isolierung, Entleerung und Trennung von Energien sowie des Schutzes gegen Energien und Fluide sind wichtig für die Sicherheit. Am effizientesten ist es, die Instandhaltungsfähigkeit bereits in den frühesten Phasen der Auslegung/Änderung der Objekte zu berücksichtigen.

Um dies umzusetzen, sollte die Kontrolle von Risiken in Zusammenhang mit Energien und Fluiden eine Eingabegröße und ein zu berücksichtigender Faktor für den Prozess der Auslegung, Änderung, Verbesserung, Konstruktion und Annahme der Geräte und Anlagen sein. Dies setzt sich insbesondere aus Folgendem zusammen:

- technische Ausstattung (z. B. Blockierung und Entlüftung zur sicheren Freisetzung – zwei Armaturen mit Ablassvorrichtung);
- Verriegelbarkeit der Sicherheitsvorrichtungen mittels Vorhängeschlössern;
- vollständige Liste der Energien und Fluide in dem System (zugeführt und enthalten);
- Bestimmung der richtigen Sicherheitsvorrichtungen nach Energie oder Fluid (Bestandszeichnungen, Grafiken, Skizzen, Schaubilder der Rohrleitungen und technischen Ausrüstung usw.);
- Standard- und Notfallarbeitsanweisungen;
- usw.

Siehe 7.6.

Wenn das Objekt verändert wird, muss eine Risikoanalyse durchgeführt werden, um neue Standardarbeitsanweisungen (SOP, en: standard operating procedure) für die Sicherheit der Bediener und die Instandhaltungstätigkeiten festzulegen.

4.5 Zusammenhang mit dem Management von ernsthaften Gefährdungen und Notfallmaßnahmen

Ein Risikomanagementsystem muss Maßnahmen zur Prävention (Minderung der Gefahrenexposition und der Wahrscheinlichkeit des Eintretens gefährlicher Ereignisse) und Abschwächung (Minderung der Auswirkungen und des Schweregrades) festlegen. Regelmäßige Kontrollen (z. B. Übungen für Notfallmaßnahmen) müssen sicherstellen, dass das Krisen-/Notfallmanagement im Bedarfsfall funktioniert.

Darüber hinaus müssen relevante Instandhaltungstätigkeiten mit der Wahrscheinlichkeit der unkontrollierten Freisetzung von Energien und Fluiden im Notfallmanagement berücksichtigt werden (z. B. Erreichbarkeit des Instandhalters an dessen Arbeitsplatz, z. B. auf einem Dach oder im Inneren eines Arbeitsmittels).

Wie in Bild 1 dargestellt, geht diese Norm nicht auf diesen Themenbereich ein; Normen zu Sicherheitsmanagementsystemen und Notfall-/Krisenmanagementsystemen sind für ihre Planung und Implementierung hilfreich.

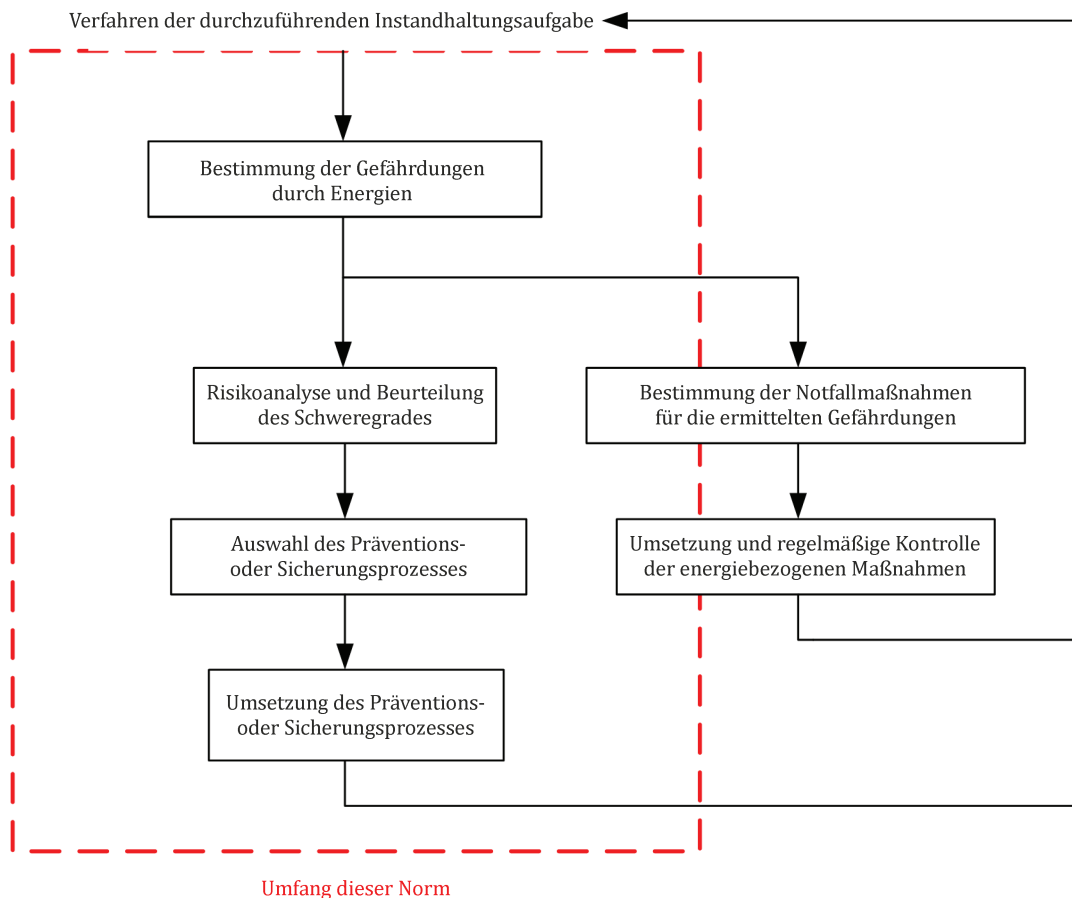


Bild 1 — Stellung dieser Norm innerhalb von Managementsystemen für die Risikokontrolle

4.6 Abgrenzung von Instandhaltungstätigkeiten und Betriebsabläufen

Mögliche organisatorische Überschneidungen und uneindeutige Zuteilungen von Verantwortlichkeiten zwischen Instandhaltungstätigkeiten und Betriebsabläufen könnten ursächlich für Unfälle sein (z. B. Instandhaltung der Stufe 1).

Der Geltungsbereich der von dem Bediener und dem Instandhalter durchgeführten Tätigkeiten und folglich auch der Führungsprozess für diese Tätigkeiten (Betriebs- oder Instandhaltungsprozess) müssen im Vorfeld festgelegt werden (siehe Abschnitt 8).

Zumeist werden von den Bedienern durchgeführte Instandhaltungstätigkeiten den Produktionsprozessen entsprechend durchgeführt (wiederkehrende Aufgaben des Bedieners, geschützt durch Auslegungsnormen für Maschinen).

Situationen, in denen ein in der Produktion tätiger Bediener eine unsichere Standardarbeitsanweisung anwenden oder von einer sicheren abweichen könnte, können auftreten durch

- an den Arbeitsmitteln vorgenommene Veränderungen einschließlich „provisorischer Reparaturen“, die nicht vereinbart wurden und faktisch zu einer Änderung der Funktionen des Arbeitsmittels geführt haben;
- ihre Einbindung in ein System in der Anlage (Wechselwirkungen zwischen dem Arbeitsmittel und dem System führen zu neuen zu berücksichtigenden Risiken, die vor der Einbindung unbekannt waren);
- uneindeutige Dokumentation bzw. fehlende Konfigurationssteuerung;

- Unvereinbarkeit bestimmter Sicherheitsvorkehrungen mit den Produktionsanforderungen;
- den Bedienern zugewiesene zusätzliche Aufgaben, die jedoch nicht für die Beauftragung vorgesehen waren usw.

Jegliche von dem Bediener durchgeführte Maßnahmen, mit denen ein mit Energien und Fluiden in Zusammenhang stehendes Risiko verbunden ist (z. B. Einstellung von Sollwerten), sollten einer eindeutigen Risikobeurteilung unterzogen, dokumentiert und den Beteiligten mitgeteilt werden. Gleichmaßen sollten jegliche von dem Instandhalter durchgeführten Tätigkeiten (z. B. Rücksetzung eines Teils des Systems) dokumentiert, einer Risikobeurteilung unterzogen und dem Bediener mitgeteilt werden.

Tabelle 1 erläutert die Art der Aufgaben in der „Grauzone“, die in der Organisation festgelegt werden sollten.

Tabelle 1 — „Grauzone“ von wiederkehrenden, von Bedienern durchgeführten Instandhaltungsaufgaben

Aufgaben und Tätigkeiten	Instandhaltung	„Grauzone“	Betrieb
Wer führt die Aufgaben aus	Instandhalter	Sowohl Instandhalter als auch Bediener	Bediener
Maßgeblicher Prozess	Instandhaltungsprozess	Betriebsprozess	Betriebsprozess
Wiederkehr der Aufgaben	Unterschiedliche Aufgaben, gelegentlich	Wiederkehrende Instandhaltungsaufgaben	Wiederkehrende Betriebsaufgaben
Risikokontrolle	Arbeitsmittel, Aufgaben, Kontext usw. sind verschieden; Unsicherheit, wann korrektive Instandhaltung durchgeführt wird; Schnelligkeit ist geboten Systematische Risikoanalyse Schlösser sind erforderlich	Diese Risikokontrolle sollte eindeutig festgelegt werden.	Geleitet von der europäischen Richtlinie zur Vermeidung von Risiken (12. Juni 1989) Wiederkehrende Risiken werden bestimmt und analysiert; präventive Sicherheitsmaßnahmen werden festgelegt Üblicherweise wird eine Standardarbeitsanweisung festgelegt Um ein Verfangen zu vermeiden, werden Vorhängeschlösser verwendet (CE)
Wer muss die Risikokontrolle überwachen	Lockout/Tagout-Beauftragter	Lockout-Beauftragter	Produktionsleiter

Beispiele für in die „Grauzone“ fallende Aufgaben:

Schmieren;

Einstellung von Schrauben/Sensoren;

Reinigung/Entfernen von Blockaden;

Werkzeugwechsel;

Wiederinbetriebnahme nach einem Energie-Lockout.

Instandhaltungsaufgaben sollten einer Risikoanalyse unterzogen und bei Bedarf mit einer Arbeitsgenehmigung durchgeführt werden. Für die meisten wiederkehrenden Aufgaben (Grauzone) kann eine ordnungsgemäße Risikoanalyse jedoch durch Einschätzung und Festlegung einer relevanten und sicheren Standardarbeitsanweisung erfolgen. Dies ermöglicht einen äußerst wirksamen und sicheren Arbeitsablauf (siehe 5.6.2 zu Standardarbeitsanweisungen (SOP)).

5 Risikoanalyse

5.1 Allgemeines Anliegen: Systematische Herangehensweise an die Risikoanalyse

Mangelnde Vorbereitung ist einer der Faktoren, die zu einem erhöhten Risiko führen; dazu zählen mangelnde Fertigkeiten, schlechte Dokumentation usw.

Je nach Kontext ist das Instandhaltungspersonal üblicherweise mit drei großen Instandhaltungssituationen konfrontiert:

- gut vorbereitete, geplante Instandhaltungsaufgaben (üblicherweise präventive Instandhaltung);
- geringfügig vorbereitete Instandhaltung (üblicherweise korrektive Instandhaltung);
- „unvorbereitete“ Instandhaltung, d. h. unerwartete und dringende Instandhaltung (üblicherweise provisorische Reparatur als Notlösung für die korrektive Instandhaltung).

Für all jene Situationen muss jedoch eine Risikobeurteilung vorgenommen werden. Eine Änderung der Herangehensweise und Handlungsweisen sollte vor der Durchführung jeglicher Instandhaltungsaufgaben einen Schritt der systematischen Risikoanalyse mit sich bringen – auf einem dem Risiko angemessenen Niveau:

- auf formale und strukturierte Weise für die geplante Instandhaltung;
- mit systematischer Risikoanalyse für die ungeplante Instandhaltung.

Es obliegt jeder Organisation selbst, eindeutig festzulegen, wie diese Situationen gehandhabt werden (Prozess, Dokumente, Verantwortlichkeiten usw.).

5.2 Methodik der Risikoanalyse bei Anwendung auf Instandhaltungsaufgaben

Die Risikoanalyse sollte vor, während und nach der Durchführung aller Instandhaltungstätigkeiten erfolgen (siehe nachstehende entscheidende Schritte der Instandhaltungsaufgaben). Diese Analysen können, müssen aber nicht, in speziellen unterzeichneten Dokumenten aufgezeichnet werden.

Der Prozess der Risikoanalyse einer Instandhaltungsaufgabe kann wie folgt abstrahiert werden:

Schritte der Risikokontrolle für eine Instandhaltungstätigkeit:

- Schritt 1 Bestimmung der durchzuführenden Instandhaltungsaufgabe
- Schritt 2 Bestimmung der mit den Instandhaltungsarbeiten verbundenen Gefährdungen
- Schritt 3 Risikoanalyse und Beurteilungen zum Schweregrad der Risiken
- Schritt 4 Auswahl der Risikopräventions- und/oder Sicherungsprozesse
- Schritt 5 Implementierung des Risikokontrollprozesses

Schritt 6 Rückmeldungsschleife zur Berichterstattung über die Risikokontrolle (kontinuierliche Verbesserung)

Diese Schritte der Risikoanalyse sollten bei jedem entscheidenden Schritt während des gesamten Ablaufs der Instandhaltungstätigkeit angewendet werden:

- erste Beurteilung des Ereignisses;
- Diagnose;
- Vorbereitung des Einsatzortes;
- Demontage/Ausbau;
- Aufgaben: ersetzen, einstellen, reparieren usw.;
- Prüfungen an Anlagenteilen/Teilprüfung;
- Zusammenfügen;
- Funktionsprüfung;
- Wiederinbetriebnahme;
- Feststellung jeglicher Änderungen während der Nachuntersuchung: Objekte, Art der Aufgabe und Dauer.

Der Kommunikationsprozess sollte sicherstellen, dass entscheidende Informationen zu jedem Schritt ordnungsgemäß übermittelt werden.

- Berichterstattung über die Maßnahme zur Risikokontrolle;
- Berichterstattung über jegliche Ereignisse oder Änderungen;
- Rückmeldungsschleife zur kontinuierlichen Verbesserung.

ANMERKUNG 1 Weitere Informationen zur Sicherheit und Risikoanalyse können Normen wie ISO 31000 und ISO 45000 entnommen werden.

ANMERKUNG 2 Weitere Informationen zur Kontrolle von HSE-Risiken im Rahmen des Instandhaltungsprozesses können EN 17007 entnommen werden.

5.3 Besonderheiten von Risikoanalysen in Zusammenhang mit Energien und Fluiden im Rahmen der Instandhaltungsarbeiten

5.3.1 Methodik der Kontrolle der Instandhaltungsrisiken für Energien und Fluide im Rahmen der Instandhaltungsarbeiten

Diese Norm ist Teil der von den Normen zur Arbeitssicherheit und Risikokontrolle festgelegten Risikoanalyseverfahren.

Alle Energie- und Fluidarten müssen Berücksichtigung finden. Eine nicht abschließende Auflistung von Quellen und Phänomenen, die im Rahmen der Prävention von mit Energien in Zusammenhang stehenden Risiken während Instandhaltungstätigkeiten zu berücksichtigen sind, ist nachstehend in 5.4 enthalten.

Absperrvorrichtungen, die Dokumentation zu den Objekten, Fertigkeiten, Anhänger, Material-Sicherheitsdatenblätter usw. sollten bei diesen Schritten berücksichtigt werden (siehe weiter hinten in dieser Norm).

Die bei mit gefährlichen Energien und Fluiden verbundenen Risiken zu berücksichtigenden Besonderheiten sind in Tabelle 2 aufgeführt:

Tabelle 2 — Einzelheiten der Schritte der Risikokontrolle für Energien und Fluide

Schritt	Einzelheiten
1. Bestimmung der durchzuführenden Instandhaltungsaufgabe	— Objekte und ihre technische Umgebung (andere Objekte, Energienetzwerke usw.); mit dem Objekt verbundene Funktionen — Art, Verfahren, Dauer, Werkzeuge, Personal usw. der/für die Instandhaltungsaufgabe
2. Bestimmung der mit Instandhaltungsarbeiten verbundenen Gefährdungen	— Quellen: zugeführt oder enthalten (Objekte, Umgebung und Arbeiten) — Richtiger Abschalt- oder Neutralisierungsprozess (Prävention) — Risikofaktoren: technischer, organisatorischer und menschlicher Art
3. Risikoanalyse und Beurteilungen zum Schweregrad der Risiken	— Schweregrad: Folgen für Personen — Wahrscheinlichkeit des Eintretens der Gefährdung und Exposition von Personen (Dauer, Zuverlässigkeit von Absperrungen usw.)
4. Auswahl der Risikovermeidungs- und/oder Sicherungsprozesse	— Präventions- und Sicherungsmaßnahmen (RI, SI, N) und Kompensationsmaßnahmen (Sicherung) in Zusammenhang mit der Instandhaltungsaktivität — Nachuntersuchung (Instandhaltungs- und Sicherheitsmanagement)
5. Implementierung des Prozesses der Risikokontrolle	— Überprüfung mithilfe der Risikoanalyse, dass die Bedingungen für die Abschaltung und/oder Neutralisierung der Energien mit den geplanten Bedingungen übereinstimmen. — Prozesse für Vermeidung und Schutz werden angewendet — Nachuntersuchung
6. Rückmeldungsschleife zur Berichterstattung über die Risikokontrolle (kontinuierliche Verbesserung)	— Zur Sicherstellung, dass die Maßnahmen zur Abschaltung und/oder Neutralisierung der Energien (Prävention) und die Kompensationsmaßnahmen (Sicherung) beibehalten werden. — Berücksichtigung jeglicher Veränderungen in mit Risiken verbundenen Situationen, ihres Grades der Annehmbarkeit und der Kontrollmittel. — Überprüfung, dass mit der Wiederinbetriebnahme des Objektes, mit dem damit verbundenen Prozess und mit der Umgebung des Objektes keine Risiken verbunden sind (Undichtigkeiten, Vibrationen usw.). — Kontinuierliche Verbesserung der Sicherheit und Instandhaltung

5.3.2 Bei der Analyse der Instandhaltungstätigkeit zu berücksichtigende wesentliche Elemente

Das Verfahren der Risikoanalyse beruht auf EN ISO 12100 „Sicherheit von Maschinen — Risikobeurteilung und Risikominderung“ (Dezember 2010) sowie auf ISO 31000 „Risk management“. Diese Verweisungen sind hilfreich für die Risikoanalyse im weitesten Sinne und nicht lediglich im Kontext von Energien und Fluiden.

Bei jeder Instandhaltungsaufgabe ist es von grundlegender Bedeutung, eine Risikoanalyse durchzuführen, die alle Energien und Fluide (Gefährdungen) vor Ort berücksichtigt, die mit Folgenden in Zusammenhang stehen:

- Geltungsbereich der Instandhaltungsaufgabe: Auflistung der von der Aufgabe betroffenen Objekte und ihrer Funktionen;
- durchzuführende Instandhaltungsaufgaben und zu verwendende Werkzeuge;
- Arbeitsumgebung (technische Umgebung, enge Räume usw.) und insbesondere weitere, in Zusammenhang stehende Tätigkeiten (weitere Instandhaltungs- oder Betriebstätigkeiten usw.).

Die zur Durchführung der Risikoanalyse benötigten Eingabedaten sind von grundlegender Bedeutung und die Organisation, die die Instandhaltung durchführt, sollte sicherstellen, dass alle relevanten und aktuellen Informationen verfügbar sind, wenn die Risikoanalyse durchgeführt wird.

Anhang B enthält weitere Einzelheiten zu den Eingabedaten für die Risikoanalyse:

- technische Dokumentation für das Objekt (nicht abschließende Liste) und Umgebung des Objektes;
- Arbeitsumgebung (nicht abschließende Liste);
- Instandhaltungsaufgabe (Arbeitsaufträge für die Instandhaltungsarbeiten).

Die Risikobeurteilung sollte Folgendes umfassen:

- Auswahlkriterien für die Risikokontrolle;
- Nachbearbeitung der Risikokontrolle;
- empfohlene Dokumente.

5.3.3 Einfluss der Technik der Sicherheitsvorrichtung

5.3.3.1 Allgemeines

Vorbeugung und Schutz bedeuten häufig die Anwendung von Sicherheitsvorrichtungen, um Energien abzuschalten, zu trennen, abzulassen, zu isolieren usw. Es sind jedoch nicht alle Technologien und technischen Ausführungen im gleichen Maße zuverlässig und wirksam. Die Analyse muss beurteilen, ob Wirksamkeit und Zuverlässigkeit der Vorrichtung dem Schweregrad des Risikos entsprechend annehmbar sind.

Technische Studien, die die Besonderheiten des Kontextes berücksichtigen, können durchgeführt werden, um die empfohlenen Lösungen (Technologien der Vorrichtungen und technische Verfahren) in einer Richtlinie zu technischen Instandhaltungsmitteln festzulegen.

Ergänzend zu diesen technischen und auslegungsrelevanten Entscheidungen muss ein geeigneter Instandhaltungsplan umgesetzt werden, um die Zuverlässigkeit der Sicherheitsvorrichtungen sicherzustellen.

5.3.3.2 Einfluss von Armaturtechnologien

Bei den in Zusammenhang mit Isoliervorrichtungen durchgeführten Tätigkeiten können Armaturen, Formstücke und Rohre aufgrund der Brechbarkeit der Vorrichtungen brechen bzw. reißen, wodurch es zu inneren und äußeren Undichtigkeiten kommen kann.

Gleichermaßen entspricht die Technologie der Arbeitsmittel, wie z. B. der Armaturen und Formstücke, den Klassen und Kategorien innenliegender Dichtungen und kann nicht sicherstellen, dass keine Undichtigkeiten auftreten.

Deshalb ist es unerlässlich, diese Versagensarten bei der Risikoanalyse zu berücksichtigen, um die Sicherheit des Risikokontrollprozesses zu steigern.

Die Sicherheit der Arbeitnehmer während der Tätigkeiten hängt von der Dichtung der Armaturen und Formstücke ab. Folglich ist in Abhängigkeit von der Risikoanalyse (z. B. Verbrennungen, Sauerstoffmangel) die Durchführung einer Prüfung der Dichtungen der in den Rohrleitungen vorhandenen Armaturen erforderlich, um ihre Isolierfähigkeit nachzuweisen. Die Gültigkeitsdauer der Prüfung muss in Abhängigkeit von den Ergebnissen der Risikoanalyse zeitlich beschränkt werden. Zusätzlich zu dieser Beschränkung müssen regelmäßige Prüfungen durchgeführt werden.

5.3.4 Einfluss der Objektkonfiguration

In Abhängigkeit von der Konfiguration ist eine Arbeitsanweisung erforderlich, um sicherzustellen, dass die Energien und Fluide in dem zu isolierenden Bereich wirksam neutralisiert und abgelassen werden (Beispiel: Entleerung der Entlüftungsleitung, Luftzufuhr in Fluidleitungen usw.).

Diese Sicherheitsvorkehrungen sind von grundlegender Bedeutung und müssen in den Betriebsarten berücksichtigt werden.

Eine gefüllte oder unter Druck stehende Rohrleitung darf nicht durch allmähliches Lösen von Flanschmuttern entleert werden. Wenn es technisch nicht möglich ist, diese Sicherheitsvorkehrungen umzusetzen, muss eine Risikoanalyse, die die Umgebung, die Einrichtungen, die Arbeitsmittel und das Arbeitsverfahren berücksichtigt, formell erarbeitet werden und in einer wirksamen Risikokontrolle münden.

5.4 Quellen der zu berücksichtigenden Hauptgefährdungen (Energien, Fluide, Produkte, die gefährliche Phänomene verursachen können)

Nicht abschließende Liste von Energie- und Fluidquellen und Phänomenen, die bei Instandhaltungsarbeiten zu berücksichtigen sind.

Energien:

- akustische Strahlung;
- Elektrizität (Wechselstrom und Gleichstrom);
- brennbare oder explosive Stoffe (z. B. Gas);
- ionisierende Strahlung;
- Lichtstrahlung;
- Elektromagnetismus;
- mechanisch – kinetisch und potentiell (z. B. hydraulische Kraftübertragung – Belüftung – Wind (meteorologisch));
- nicht ionisierende Strahlung;
- Druck (z. B. pneumatisch);
- thermisch (z. B. hydraulische Wärmeverteilung und -übertragung).

Fluide und Produkte:

- biologisch (z. B. Legionellen);
- chemisch (z. B. Kohlenstoffmonoxid, Säure);
- physikalisch (z. B. Asbest).

ANMERKUNG Die Risikoanalyse kann Verfahren zur Gefahrenerkennung einschließen (z. B. Ansammlung von Gas mit hoher Dichte am Grund von Vertiefungen).

Anhang C enthält eine Beschreibung dieser Listenpunkte.

5.5 Auslegung und Methodik für die Auswahl eines Lockoutverfahrens für Energien und Fluide

5.5.1 Einleitung – Risikokontrollprozess für Energien und Fluide

Die Risikoanalyse vor Ort mündet in der Auswahl zwischen vier Prozessen der Risikokontrolle für jede Energie und jedes Fluid:

- verstärkte Isolierung durch Lockout/Tagout von Energien (RI);
- Standardisolierung durch Lockout/Tagout von Energien (SI);
- Neutralisierung von Energien durch die Steuerungssysteme (N);
- spezielle Vorkehrungen für Tätigkeiten bei vorliegenden Energien (SP).

Vor der Umsetzung dieser Prozesse ist Folgendes erforderlich:

- eine Bestandsaufnahme der Energien und Fluide je Objekt unter Berücksichtigung der zugeführten und enthaltenen Energien und ihrer Auswirkungen auf Personen, Gegenstände und die Umgebung;
- Bestimmung und Lagebestimmung/Kennzeichnung der Trenn-, Isolier- und Verteilungsvorrichtungen;
- Identifikationsdokument der Energien und Fluide, Anlagenteile und Absperrvorrichtungen.

Lösungen, bei denen keine Demontage erforderlich ist, werden für den Energie-Lockout bevorzugt.

5.5.2 Tabelle zur Prozessanwendung

Bevor Instandhaltungstätigkeiten durchgeführt werden, müssen drei Phasen absolviert werden:

- Anforderung der Bereitstellung unter Angabe des erwarteten Zustandes des Objektes;
- Bereitstellung des Objektes durch den Betriebsleiter – diese muss genehmigt werden;
- Sicherung durch den Lockout/Tagout-Beauftragten: Vorbereitung und Sicherungsprozess.

Die Auswahl des Sicherungsprozesses sollte durch eine Risikoanalyse für jede Energie und jedes Fluid, die zu berücksichtigen sind, unter Anwendung des Ablaufplans für den Entscheidungsprozess in Tabelle 1 begründet werden.

Tabelle 3 — Prozessanwendung

Vorbereitung des Energie-Lockouts				
Zu berücksichtigende Energien und Fluide Risikoanalyse und Risikobeurteilungen Festlegung des Prozesses der Risikokontrolle Siehe Anhang für weitere Einzelheiten dieses Vorbereitungsschrittes				
Prozess der Sicherung der Arbeitnehmer durch:				
PROZESS	VERSTÄRKTE ISOLIERUNG durch Lockout/Tagout von Energien und Fluiden (RI)	STANDARD- ISOLIERUNG durch Lockout von Energien und Fluiden (SI)	NEUTRALISIERUNG VON ENERGIEN und Fluiden durch die Steuerungssysteme (N)	SPEZIELLE VORKEHRUNGEN für Tätigkeiten bei vorliegenden Energien und Fluiden (SP)
Abschnitte des Dokumentes	6.1.2	6.1.3	6.1.4	6.1.5
	↓	↓	↓	↓
Maßnahme	Instandhaltung mit Arbeiten an Anlagenteilen	Instandhaltung mit Arbeiten an Anlagenteilen	Instandhaltung ohne Arbeiten an Anlagenteilen	Instandhaltung: Diagnose, Beobachtung
Bereits vorhandenes Risiko-niveau^a	Hohe Risiken	Mittlere Risiken	Mittlere Risiken	Geringe Risiken
Zustand des Objektes	Stillsetzen des Objektes energie- und fluidfrei	Stillsetzen des Objektes energie- und fluidfrei	Stillsetzen des Objektes	Das Objekt darf in Betrieb sein, um eine Diagnose oder Beobachtungen durchzuführen, oder wenn die Auslegung des Objektes die Umsetzung ungewöhnlicher Maßnahmen erfordert

Tabelle 3 (fortgesetzt)

Vorbereitung des Energie-Lockouts				
Energien	Ein Vorhandensein und eine unerwartete Reaktivierung von Energie, die dem Objekt zugeführt wird oder die darin enthalten ist, wird durch Trennung oder verstärkte Isolierung der Energie- oder Fluidquelle ausgeschlossen	Ein Vorhandensein von Energie, die dem Objekt zugeführt wird oder die darin enthalten ist, wird durch Einfach- oder Doppelisolierung der Energie- oder Fluidquelle nahezu ausgeschlossen	Ein Vorhandensein von Energie, die dem Objekt zugeführt wird, wird durch Deaktivierung der Steuerungssysteme neutralisiert Potentiell Vorhandensein von Energien und Fluiden, die in dem Objekt enthalten sind	Potentiell Vorhandensein von Energien und Fluiden , die in dem Objekt zugeführt werden oder darin enthalten sind
Risikoniveau nach der Anwendung des Prozesses	Vermeidung des Risikos , das mit der betreffenden Energie oder dem betreffenden Fluid verbunden ist	Geringes Risiko oder durch Anwendung von Kompensationsmaßnahmen verringertes Risiko	Verringertes Risiko durch technische Mittel zur Neutralisierung der Steuerungssysteme (Risiken, die mit manuell außer Kraft gesetzten Steuerungssystemen verbunden sind, sind hierin nicht erfasst)	Durch spezielle Vorkehrungen, die in schriftlichen Anweisungen (Arbeitsgenehmigung) detailliert angegeben sind, verringertes Risiko
^a Siehe nächste nächster Abschnitt zu Risikopriorisierung und -minderung.				

5.5.3 Risikopriorisierung und -minderung

5.5.3.1 Auswahl der Maßnahmen zur Risikominderung

Entweder ist das Ziel der Risikominderung das „Null-Risiko“, oder es wird mithilfe des Prozesses versucht, ein ALARP-Risikoniveau (so gering wie vernünftigerweise praktikabel, en: As Low As Reasonably Practicable) festzulegen. Dieses „annehmbare“ Niveau des Restrisikos wird der Sicherheitsrichtlinie der Organisation entsprechend festgelegt.

In der Organisation müssen ein Plan für die Beurteilung und ein Prozess erarbeitet werden, der die unterschiedlichen Niveaus des annehmbaren Risikos festlegt (z. B. hoch, mittel und gering). Dieses Niveau muss sich im üblichen Rahmen bewegen und von allen Akteuren (Instandhaltung, Betrieb, Sicherheit, Führungskräfte usw.) angenommen werden.

Ein entscheidender Aspekt in einer Organisation ist die Sicherstellung, dass alle an dem Prozess der Kontrolle von Energien und Fluiden beteiligten Akteure (Instandhaltung, Bediener, externes Unternehmen, Verantwortliche für den Betrieb usw.) die gleiche Vorstellung dieses „annehmbaren“ Risikoniveaus haben. Unstimmigkeiten zwischen den Akteuren sind ursächlich für Unfälle, weil ein Akteur davon ausgehen kann, dass das Risiko „offensichtlich“ von einem anderen Akteur kontrolliert wird, während dieser andere Akteur davon ausgeht, dass dieses Risiko „offensichtlich“ annehmbar ist und keiner Maßnahme bedarf, usw.

Das sicherheitsbezogene Verhalten und Sicherheitsmanagement sind dann ein zentraler Aspekt bei der Risikokontrolle für Energien und Fluide.

Die Implementierung einer Sicherheitsnorm wie ISO 45001 führt zur erheblichen Verstärkung der Wirksamkeit dieser Norm zu Energien und Fluiden.

Darüber hinaus sollte das annehmbare Niveau durch ein System zur kontinuierlichen Verbesserung der Sicherheit verbessert werden.

5.5.3.2 Einbeziehung von relevanten Beteiligten

In vielen Organisationen sind Stellen vorhanden, die für die Gesundheit, Sicherheit oder Arbeitsbedingungen zuständig sind. Dabei kann es sich um eine medizinische Abteilung in dem Unternehmen und/oder um ein spezielles Informations-/Konsultationskomitee aus Arbeitgeber- und Arbeitnehmervertretern und/oder um jegliche andere Art des sozialen Dialogs handeln. Es ist wichtig, sie in die Planung der Sicherheitsrichtlinie einzubeziehen, um sicherzustellen, dass sie sich der Risiken und der Präventionsmaßnahmen bewusst sind und den entsprechenden Stellen bedeutsame Zwischenfälle zu Analysezwecken melden.

5.5.4 Auswahl der Prozesse in Abhängigkeit von den vorhandenen Konfigurationen

Das Flussdiagramm zur Entscheidungsfindung in Bild 2 hilft bei der Auswahl des richtigen Kontrollprozesses für Energien und Fluide.

Zur Auswahl von Isolierungskategorien für Rohrleitungen siehe Anhang A.

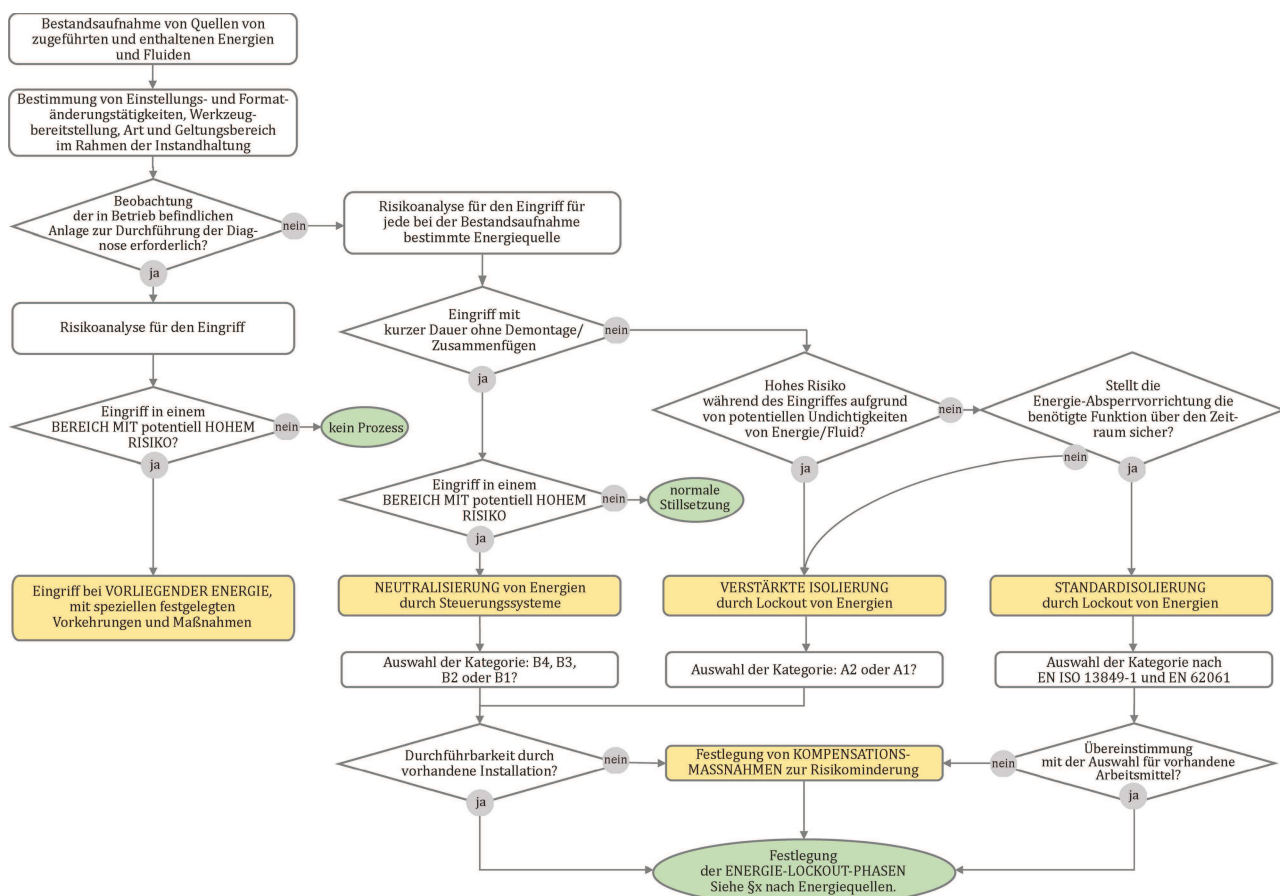


Bild 2 — Flussdiagramm zur Entscheidungsfindung

5.5.5 Anwendung bei abweichenden (anormalen) Situationen

Eine abweichende Situation wird durch einen Fehler oder eine Abweichung hervorgerufen. Diese Abweichung könnte technischer (z. B. nach einer Instandhaltung aufgrund einer Betriebsstörung), menschlicher (z. B. wenn ein Bediener durch einen weniger erfahrenen Bediener ausgetauscht wird) oder organisatorischer (z. B. Verwendung der Arbeitsmittel für einen ungewöhnlichen Prozess) Art sein.

Die Tatsache, dass eine abweichende Situation vorliegt, sollte vor jeglichen Instandhaltungstätigkeiten eindeutig bekannt sein. Die üblicherweise umgesetzten und kontrollierten Präventionsmaßnahmen (technische, organisatorische und menschliche Präventionsmaßnahmen) sollten nicht zwangsläufig den gleichen Geltungsbereich und die gleiche Wirksamkeit aufweisen. Wenn die abweichende Situation nicht bekannt ist, könnte die Risikoanalyse für die Instandhaltungstätigkeiten von falschen Informationen ausgehen.

Es wird empfohlen, Vorrichtungen vorzusehen, die das Instandhaltungspersonal (sowie auch die Produktionsmitarbeiter) darüber in Kenntnis setzen, dass ein abweichender Betrieb vorliegt. Dabei könnte es sich beispielsweise um einen Aufkleber an der Maschine, Informationen in dem computerunterstützten Instandhaltungsmanagementsystem (CMMS, en: computerized maintenance management system), Informationen in den Betriebshandbüchern, Plakate zu visuellem Management usw. handeln.

Die vor dem Eingriff durchgeführte Risikoanalyse kann dadurch bei vollständiger Kenntnis aller Fakten durchgeführt werden.

Dieser Punkt ist umso wichtiger, weil eine abweichende Situation länger dauern oder sogar vergessen werden (Zeitmangel, fehlende Ressourcen, fehlende Nachbearbeitung usw.) und somit zur „neuen normalen“ Situation werden könnte (undokumentiert).

ANMERKUNG Bei dem Ansatz der umfassenden produktiven Instandhaltung (en: Total Productive Maintenance) besteht einer der ersten Schritte in einer Beurteilung der Maschine, bei der jegliche Unregelmäßigkeiten festgestellt werden.

5.6 Aktualisierung der energien- und fluidspezifischen Risikoanalyse

5.6.1 Aktualisierung der Risikoanalyse während einer Instandhaltungstätigkeit

Jegliche Veränderungen der entscheidenden Informationen in Zusammenhang mit der Risikoanalyse sollten berücksichtigt werden und eine Aktualisierung zur Folge haben:

- Die Änderung der Dauer oder des Ablaufplans kann zu neuen Risiken bei in Zusammenhang stehenden Tätigkeiten und zu einem Koordinationsbedarf zwischen den Schichten führen.
- Die Änderung der Art der Instandhaltungstätigkeit, die in den Vorbereitungsphasen (die die Vordiagnose für die Fehlersuche darstellen könnten) festgelegt wurde, kann dazu führen, dass sich ändert, welche Maschinenteile demontiert werden, welche Ersatzteile ausgetauscht werden, welche Werkzeuge verwendet werden und welche Technik angewendet wird (z. B. Schweißen/Schleifen).

Die Aufgaben der Nachbearbeitung und Berichterstattung sollten sicherstellen, dass all diese Änderungen berücksichtigt werden.

5.6.2 Aktualisierung der Risikoanalyse vor der Anwendung der Standardarbeitsanweisungen (SOP)

Die Arbeitsanweisungen, die eine sichere Instandhaltung an einem Arbeitsmittel ermöglichen, können im Vorfeld vorbereitet werden, insbesondere im Kontext der präventiven Instandhaltung oder der wiederkehrenden korrektiven Instandhaltung. In diesem Kontext werden in einer Standardarbeitsanweisung (SOP) Tätigkeiten Schritt für Schritt beschrieben, wodurch ein sicherer Umgang mit den Risiken von Energien und Fluiden bei der Arbeit möglich sein sollte.

Diese Standardarbeitsanweisungen werden in einem zuvor bestimmten Kontext, der überprüft werden sollte (Umgebung der Arbeiten, in Zusammenhang stehende Tätigkeiten, Art der Benutzung der Arbeitsmittel usw.), festgelegt, bevor die Instandhaltungstätigkeit durchgeführt wird.

Zum Beispiel:

- Große geplante präventive Instandhaltung ist meist mit einer geplanten Stillsetzung des Arbeitsmittels durch die Produktion verbunden. Die Situation, dass das Arbeitsmittel von der in der Produktion tätigen Belegschaft gegenwärtig nicht benutzt wird, bietet einen Schutz vor in Zusammenhang stehenden Tätigkeiten: die Instandhaltungstätigkeit ist für einen Zeitpunkt geplant, an dem keine andere Verwendung des Arbeitsmittels stattfindet. Diese Situation ist eine Eingangsgröße für die Risikoanalyse, die der Erarbeitung der Standardarbeitsanweisung vorausgeht.
- Eine Standardarbeitsanweisung für Einstellungen und Formatänderungen geht davon aus, dass das Arbeitsmittel eine einwandfreie Funktionsfähigkeit aufweist und dass kurz zuvor keine Ausfälle oder abweichenden Situationen vorlagen.
- Eine Standardarbeitsanweisung für einen Pumpen- oder Armaturwechsel darf davon ausgehen, dass die Kreisläufe zulaufseitig gespült wurden und dass kein Fluid und keine Restmengen eines Produktes vorhanden sind, die direkt oder indirekt gefährlich sein könnten (chemische Reaktion durch Mischung von Restmengen von Produkten und Produkten, die durch die Instandhaltungstätigkeiten eingebracht werden).

Jegliche Annahmen in Bezug auf die Standardarbeitsanweisung sollten in deren Vorstufen eindeutig bestimmt werden. Dadurch sollten jegliche Unklarheiten darüber, ob die Standardarbeitsanweisung (SOP) angewendet werden kann, vermieden werden.

Aus diesem Grund sollte eine Risikoanalyse veranlasst werden, wenn festgestellt oder bezweifelt wird, dass die gegenwärtige Situation in Wirklichkeit nicht der in der Vorstufe der Standardarbeitsanweisung beschriebenen Situation entspricht.

5.7 Innerbetriebliches Flussdiagramm der Risikoanalyse

Die Auswahl des richtigen Kontrollprozesses für Energien und Fluide kann anhand des Flussdiagramms (siehe Bild 3) beschrieben werden.

- Der Schritt der Risikobeurteilung hilft bei der richtigen Entscheidung.
- Die Standardentscheidung sollte auf die verstärkte Isolierung fallen, es sei denn, Schwierigkeiten verhindern dies.
- Bei Prozessen der Neutralisierung oder bei Kontrollprozessen für das Vorhandensein von Energien sollten keine Instandhaltungsarbeiten durchgeführt werden.

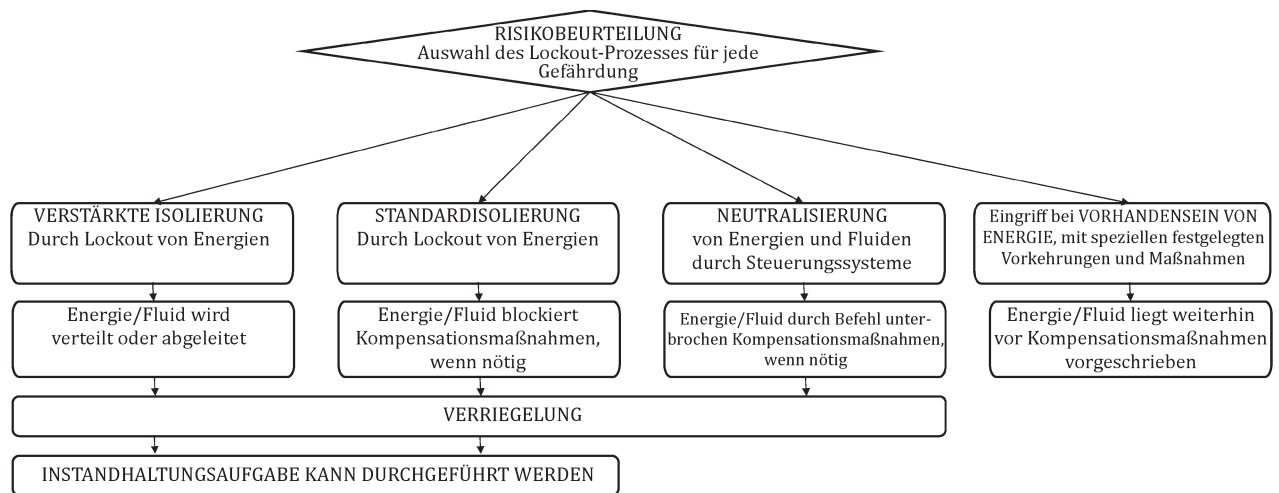


Bild 3 — Innerbetriebliches Flussdiagramm der Risikoanalyse

6 Lockoutverfahren für Energien und Fluide

6.1 Lockoutverfahren für Energien und Fluide

6.1.1 Allgemeines

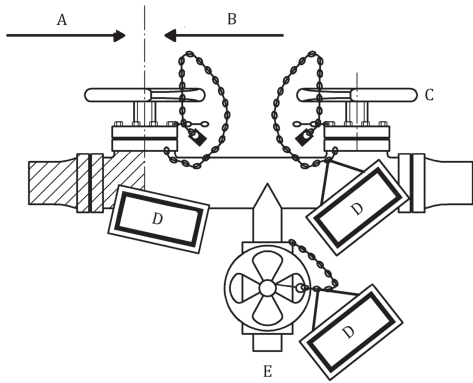
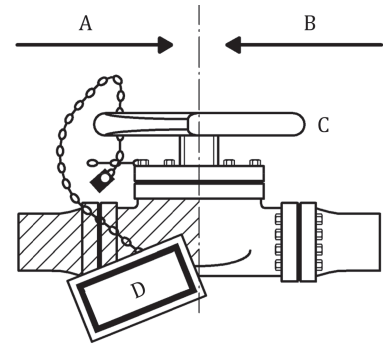
Die vier Lockoutverfahren für Energien und Fluide sind:

- verstärkte Isolierung durch Lockout/Tagout (RI);
- Standardisolierung durch Lockout (SI);
- Neutralisierung und Handhabung von Energien und Fluiden durch die Steuerungssysteme (N);
- spezielle Vorkehrungen für Tätigkeiten bei vorliegenden Energien und Fluiden (SP).

Tabelle 4 gibt die vier Lockoutverfahren an.

- Entwurf -

Tabelle 4 — Instandhaltungsarbeit und Darstellung des Energiekontrollprozesses

Situation:	Rohrleitung mit Wasser mit einer Temperatur von 70 °C und einem Druck von 10 bar, das ein Arbeitsmittel speist		
Instandhaltungsarbeit	Instandhaltungsarbeit an Arbeitsmitteln auf der Abströmseite: Objekt mit hydraulischer Energie	Instandhaltungsarbeit an Arbeitsmitteln auf der Abströmseite: ohne jegliche Objekte, die hydraulische Energie nutzen	Sichtprüfung auf Undichtigkeiten
Risikokontrollprozess	Verstärkte Isolierung	Standardisolierung	Neutralisierung
Darstellung der Aufgabe der Risikokontrolle	  A: Energien und Fluide B: Keine Energie oder kein Fluid C: Geschlossen D: Verriegelt E: Geöffnet		
	Spezielle Vorkehrungen dürfen angewendet werden		

- Entwurf -

Tabelle 4 (fortgesetzt)

Situation nach dem Risikokontrollprozess	Zuleitungsarmatur in geschlossener Stellung verriegelt Ablassarmatur in geöffneter Stellung verriegelt	Zuleitungsarmatur in geschlossener Stellung verriegelt Auf der Anströmseite der Armatur ist weiterhin heißes Wasser vorhanden	
	Anströmseitige Zuleitungsarmatur in geschlossener Stellung verriegelt Auf der Anströmseite der oberen Armatur ist weiterhin heißes Wasser vorhanden Auf der Abströmseite dieser anströmseitigen Zuleitungsarmatur ist kein heißes Wasser vorhanden Wenn eine Undichtigkeit vorliegt oder die anströmseitige Armatur versagt, wird die Energie des heißen Wassers durch die Ablassarmatur getrennt		

6.1.2 Verstärkte Isolierung durch Lockout/Tagout von Energien und Fluiden (RI)

6.1.2.1 Ziel

Der Prozess der verstärkten Isolierung durch Lockout/Tagout von Energien und Fluiden stellt die Sicherheit der Arbeitnehmer gegenüber jeglichen mit Energien und Fluiden verbundenen Risiken sicher.

6.1.2.2 Gestaltung der Grenze

Für jede Energie und jedes Fluid muss die Grenze zwischen dem Energie- und Fluidbereich und dem energie- und fluidlosen Bereich eine Trennung oder eine verstärkte Isolierung aufweisen, bei der es sich um eine Kombination aus verschiedenen isolierenden und öffnenden Vorrichtungen handeln darf. Dies führt zur Festlegung der Kategorien der „verstärkten Isolierung durch Lockout/Tagout von Energien und Fluiden (RI)“ (siehe Anhang A).

6.1.2.3 Art der Aktivitäten

Der Prozess der verstärkten Isolierung durch Lockout/Tagout von Energien gilt für Tätigkeiten, bei denen die potentiellen Risiken, die mit dem unerwarteten Wiedervorliegen von Energien und Fluiden verbunden sind, schwerwiegend sind.

Die verstärkte Isolierung durch Lockout/Tagout von Energien und Fluiden gilt, wenn die Einzel- oder Doppelisolierung der Energie- oder Fluidquelle die Sicherheit des Instandhaltungspersonals, der Umgebung und der Anlagen (Risiko des Funktionsverlustes im Falle des Versagens eines der verwendeten Bauteile) nicht sicherstellen kann.

Kompensierende Sicherheitsmaßnahmen zur Kontrolle der Risiken dürfen umgesetzt werden, wenn es technisch nicht möglich ist, die verstärkte Isolierung durch Lockout/Tagout von Energien und Fluiden durchzuführen.

Der Prozess der verstärkten Isolierung durch Lockout/Tagout von Energien und Fluiden kann nicht von kontrollierten vorgeschalteten Auslöseeinrichtungen (wie Armaturen und Formstücken) abhängen. Wenn es technisch unmöglich ist, den Prozess umzusetzen, müssen technische Mittel eingesetzt werden, um das gleiche Sicherheitsniveau zu erreichen.

BEISPIEL 1 Wenn der Arbeitnehmer einem unmittelbaren Risiko durch Energien und Fluide ausgesetzt ist (z. B. „verstärkte Isolierung durch Lockout/Tagout von Dampfenergie“ beim Austausch eines Dampfventils oder „verstärkte Isolierung durch Lockout/Tagout von mechanischer Energie“ bei der Durchführung einer Maßnahme in der kinematischen Kette).

BEISPIEL 2 Wenn die Arbeit nicht einer dauerhaften Überwachung des potentiellen Risikos unterliegt (Beispiel: Entfernung einer Gas- oder Wasserrohrleitung ohne anschließenden Wiedereinbau).

6.1.2.4 Geltungsbereich

Der Prozess der verstärkten Isolierung durch Lockout/Tagout von Energien und Fluiden gilt für (nicht abschließende Liste)

- als gefährlich eingestufte Produkte (z. B. krebserregend, erbgutverändernd, reproduktionstoxisch, korrosiv usw.);
- unverträgliche Produkte, bei denen die Wahrscheinlichkeit besteht, dass sie miteinander in Kontakt kommen (z. B. Wasser/Natrium);
- brennbare Gase bei Arbeiten mit Hitze;
- entzündliche Produkte, die die Verbrennung fördern (z. B. Sauerstoff usw.);

- Produkte, die ein Erstickungsrisiko bergen (z. B. Stickstoff, Kohlenstoffdioxid, Argon, Kohlenstoffoxid);
- Produkte, von denen ein ernsthaftes Verbrennungsrisiko (kalt oder heiß) ausgeht (z. B. Dampf, heißes Wasser, Produkte und Fluide mit zu hohen oder zu niedrigen Kontakttemperaturen);
- radioaktive Quellen;
- Druckluft und Fluide mit einem Druck von mehr als 10 bar;
- mechanische Elemente, die durch das Versagen eines verschleißenden Übertragungselementes (Kette, Band, Seil usw.) oder durch die Schwerkraft betätigt werden könnten;
- Teilgeräte, die durch die Schwerkraft betätigt oder bewegt werden könnten;
- Anlagenteile, die durch die Freisetzung von Energien und Fluiden betätigt werden könnten (Spannung in den Baugruppen, Unterbrechung der Unumkehrbarkeit von kinematischen Ketten, Federn usw.).

6.1.2.5 Aufhebung der verstärkten Isolierung (Aufhebung des Lockouts für Energien und Fluide) bei Rohrleitungen und Armaturen

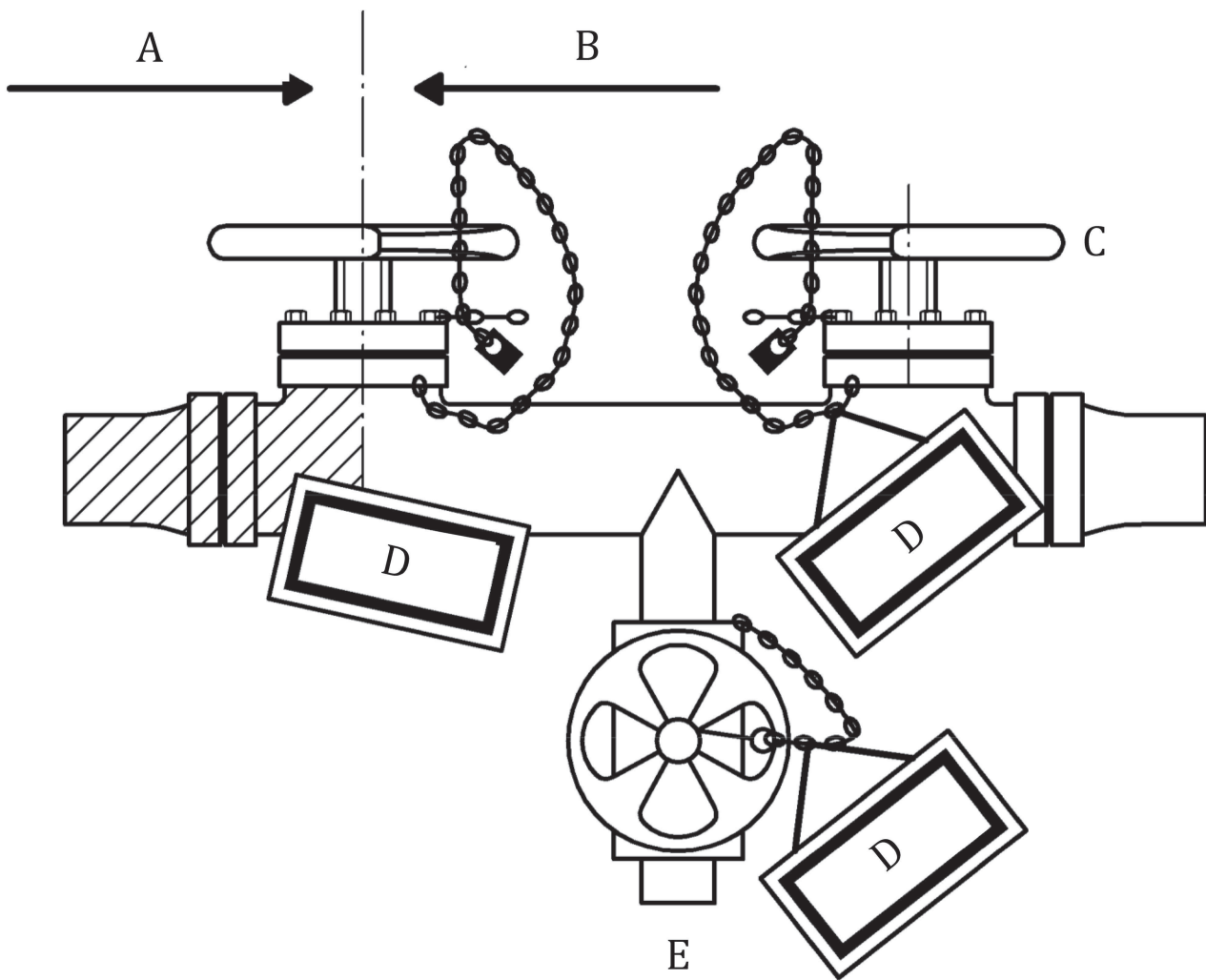
Vor der Freigabe von Anlagen werden diese Tätigkeiten durchgeführt für:

- die erneute Klassifizierung;
- die Prüfung;
- den Betrieb;
- usw.

Die Arbeitsanweisung für die Aufhebung der verstärkten Isolierung durch Aufhebung des Lockouts von Energien und Fluiden (siehe Bild 4) wird nicht zwangsläufig in der umgekehrten Reihenfolge der Anwendung der verstärkten Isolierung durch Lockout/Tagout von Energien umgesetzt. Deshalb ist es notwendig, dieses Arbeitsverfahren vor der Umsetzung festzulegen.

Es umfasst hauptsächlich Tätigkeiten, die Folgendes ermöglichen:

- die Entfernung der Absperrvorrichtungen, die verwendet wurden, um die Betätigung der Energie- und Fluid-Abschaltvorrichtungen (Armaturen usw.) zu verhindern;
- den Wiedereinbau von Bauteilen, die entfernt wurden, um die verstärkte Isolierung durch Lockout/Tagout der Energien und Fluide umzusetzen;
- Blindflansche und Steckscheiben (Vollscheiben, Schieber, Brillensteckscheiben usw.);
- die Entfernung von mechanischen Blockierungen und Klemmvorrichtungen;
- die Neukonfiguration der Anlage;
- die Einschaltung oder Wiedereinschaltung von Energien und Fluiden;
- die Überprüfung auf Nichtvorhandensein von Undichtigkeiten in den Rohrleitungen vor der Wiederinbetriebnahme;
- die Wiederinbetriebnahme der Anlage.



Legende

- A Energien und Fluide
- B Keine Energien und Fluide
- C GESCHLOSSEN
- D Verriegelt
- E OFFEN

Bild 4 — Verstärkte Isolierung durch zwei Armaturen und Ablassöffnung — graphische Darstellung

6.1.3 Standardisierung (durch Lockout von Energien und Fluiden)

6.1.3.1 Ziel

Der Prozess der Standardisierung durch Lockout von Energien stellt die Sicherheit der Arbeitnehmer insofern sicher, als die potentiellen Risiken, die mit dem Versagen der Isoliervorrichtungen für Energien und Fluide verbunden sind, so gering wie vernünftigerweise praktikabel gehalten werden.

6.1.3.2 Gestaltung der Grenze

Für jede Energie und jedes Fluid muss die Grenze zwischen dem Energie- und Fluidbereich und dem energie- und fluidlosen Bereich in Abhängigkeit von dem Risiko durch Standardisierung oder eine Kombination mit anderen Lockoutverfahren für Energien und Fluide gesichert werden. Dies führt zu der Festlegung der Isolationsarten (siehe Anhang A).

6.1.3.3 Arten von Eingriffen

Der Prozess der Standardisolation durch Lockout von Energien und Fluiden gilt für Tätigkeiten, bei denen die potentiellen Risiken, die mit dem unerwarteten Wiedervorliegen von Energien und Fluiden verbunden sind, kontrolliert werden können. Beispiele:

- Wenn der Arbeitnehmer keinem unmittelbaren Risiko durch die Energie und das Fluid ausgesetzt ist.
- Wenn eine mechanische Energie oder die Energie eines Fluids von einer elektrischen Energie- und einer Fluidquelle stammt. In diesem Fall erfolgt der Energie- und Fluid-Lockout durch Lockout der elektrischen Energie für einen mechanische Eingriff, sofern dieser Lockout sicherstellt, dass es aufgrund der Einzigartigkeit der Energie- und Fluidquelle und der Umgebung der Absperrvorrichtung zu keiner Reaktivierung der Energie oder des Fluids kommen kann. Die Trennung und Absperrung der Isoliervorrichtung reichen zur Sicherstellung des Energie- und Fluid-Lockouts aus.

Es ist möglich, in folgendem Fall das elektrische Risiko den Bestimmungen von EN 50110-1, 7.1.5.1, entsprechend auszuschließen:

Wenn aufgrund von vorhandener Elektrizität ein indirektes oder direktes Risiko vorhanden ist, erfordert die allgemeine Regel die Durchführung des Energie- und Fluid-Lockouts durch Lockout der elektrischen Energie. Es ist jedoch möglich, den Energie- und Fluid-Lockout durch Standardisolation durch Lockout von elektrischen Energien und Fluiden umzusetzen, wenn alle nachstehenden Bedingungen erfüllt sind:

- die Anlage unterliegt den Regelungen für elektrische Anlagen (sofern vorhanden);
- die Anlage ist mit einer Stromversorgung mit Niederspannung verbunden ($V < 1\,000\text{ V AC}$ (Wechselspannung) oder $V < 1\,500\text{ V DC}$ (Gleichspannung));
- die gefährliche Energiequelle wird lokal durch elektrische Energie erzeugt;
- es besteht kein Risiko der Reaktivierung der Spannung entweder von der Hauptquelle oder von einer Ersatzquelle (unterbrechungsfreie Stromversorgungsanlage (UPS, en: uninterruptible power system), Batterie, Generator usw.);
- es liegt keine induzierte Spannung vor;
- es sind keine Kondensatoren oder lange Stromversorgungskabel vorhanden (mehrere Dutzend Meter);
- wenn die Arbeiten zeitlich begrenzt sind und die Risiken kontrolliert werden (z. B. Austausch von Gummischläuchen in Gas- oder drucklosen Wasserkreisläufen).

6.1.3.4 Geltungsbereich

Der Prozess der Standardisolation durch Lockout von Energien und Fluiden gilt für:

- Produkte, die als ungefährlich eingestuft wurden (z. B. Austausch eines Wasserfilters);
- brennbare Gase bei Arbeiten, die folgenden Bedingungen entsprechen:
 - ohne Hitzequellen;
 - in offenen und belüfteten Räumen;
 - bei einem Eingriff ohne Unterbrechungen mit einer Dauer von höchstens 1 Stunde;
 - mit ATEX-gekennzeichneten Arbeitsmitteln oder Werkzeugen, die den Anforderungen der EN 1127-1, Anhang A, entsprechen.

— geringen Druck:

BEISPIEL Austausch von Gummischläuchen, Sicherheitsventilen für Expansionswasser oder Brennern.

— Produkte mit geringem Risiko, Verbrennungen zu verursachen (Beispiel: Warmwasser);

— verdichtete Fluide und Luft mit einem Druck von weniger als 10 bar (Beispiel: Austausch eines Messgerätes, Filters, Sicherheitsventils für Expansionswasser oder Druckschalters).

Der Prozess der Standardisolierung durch Lockout von Energien und Fluiden kann nicht von kontrollierten vorgeschalteten Auslöseeinrichtungen (wie Armaturen und Formstücken) abhängen. Wenn es technisch unmöglich ist, den Prozess umzusetzen, müssen technische Mittel eingesetzt werden, um das gleiche Sicherheitsniveau zu erreichen.

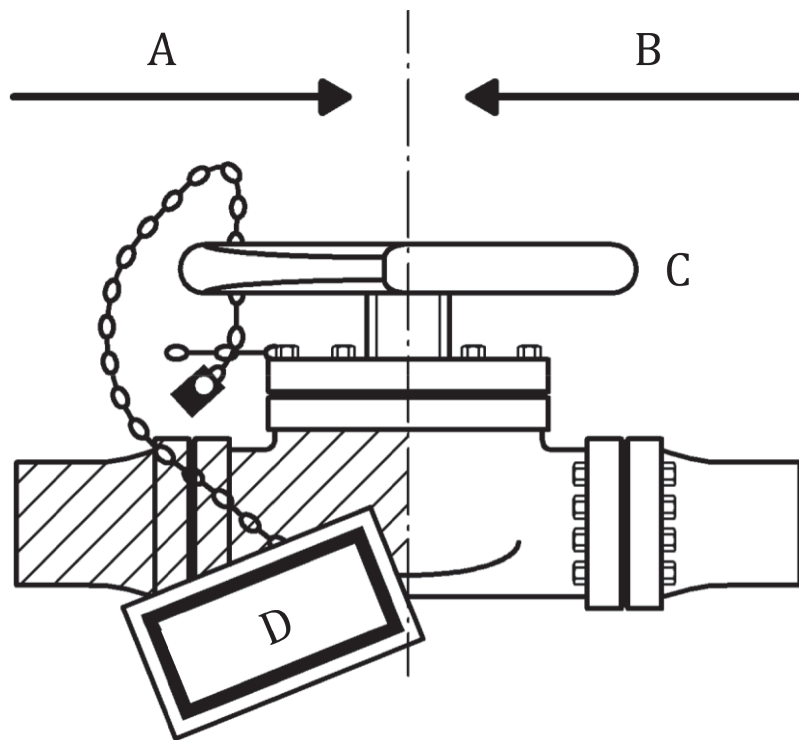
ANMERKUNG Der Prozess der Standardisolierung durch Lockout von Energien und Fluiden gilt, wenn die Unterbrechung oder Isolierung der Energie- oder Fluidquelle die Sicherheit des Instandhaltungspersonals, der Umgebung und der Anlagen nicht sicherstellen kann.

6.1.3.5 Aufhebung der Standardisolierung (Aufhebung des Lockouts für Energien und Fluide) bei Rohrleitungen und Armaturen

Dies umfasst Tätigkeiten, die Folgendes ermöglichen:

- die Entfernung der Absperrvorrichtungen, die verwendet wurden, um die Betätigung der Isoliervorrichtungen zu verhindern;
- die Einschaltung oder Wiedereinschaltung der Energie oder des Fluids;
- die Überprüfung auf Nichtvorhandensein von Undichtigkeiten in den Rohrleitungen vor der Wiederinbetriebnahme;
- die Wiederinbetriebnahme der Anlage.

Die Arbeitsanweisung für die Aufhebung der Standardisolierung durch Aufhebung des Lockouts der Energien und Fluide wird nicht zwangsläufig in der umgekehrten Reihenfolge der Anwendung der Standardisolierung durch Lockout von Energien und Fluiden (siehe Bild 5) umgesetzt. Deshalb ist es notwendig, dieses Arbeitsverfahren vor der Umsetzung festzulegen.



Legende

- A Energien und Fluide
- B Keine Energien und Fluide
- C GESCHLOSSEN
- D Verriegelt

Bild 5 — Standardisierung durch eine Einzelarmatur

6.1.4 Neutralisierung von Energien und Fluiden durch das Steuerungssystem

6.1.4.1 Warnhinweis, Ziele, empfohlene Situationen

Dieser Prozess gilt insbesondere für Maschinen, deren im Kontext des Eingriffes gefährliche Energien und Fluide über Steuerstromkreise verfügen, die die Auslöseeinrichtungen und/oder vorgeschalteten Auslöseeinrichtungen kontrollieren.

Die Neutralisierung von Energien und Fluiden durch die Steuerungssysteme sollte auf die Maßnahmen, die in dem Betriebshandbuch der Anlage angegeben sind, oder, wenn dies nicht möglich ist, auf Tätigkeiten in einem „risikofreien Bereich“ beschränkt werden:

- Inspektion (üblicherweise durch Sichtprüfung oder ZfP (zerstörungsfreie Prüfung));
- Überwachung zu Diagnosezwecken.

Sie sollte nicht für Instandhaltungstätigkeiten angewendet werden, die die Demontage/Montage von Anlagenteilen erfordern.

Sie darf ebenfalls nach einem Zwischenfall in der Produktion angewendet werden, der eine formelle Risikoanalyse erfordert, oder in einer Arbeitsanweisung festgelegt werden.

Der Arbeitnehmer darf für folgende Tätigkeiten die Neutralisierung von Energien und Fluiden mithilfe des auf Steuerungssystemen beruhenden Prozesses anwenden, bei dem die Betätigung der Steuerungssysteme unmöglich gemacht wird:

- Tätigkeiten, die keine Demontage einschließen;
- Tätigkeiten, bei denen der Arbeitnehmer keinen Gefährdungen durch die enthaltenen Energien und Fluide ausgesetzt ist;
- Tätigkeiten in Räumen, in denen der Arbeitnehmer in der Lage ist, Schäden zu vermeiden;
- kurzweilige Tätigkeiten (mit einer Dauer von wenigen Minuten).

ANMERKUNG Lediglich eine durch die Sicherheitsfunktionen hervorgerufene Stillsetzung ermöglicht die Durchführung von festgelegten und beschränkten Eingriffen an der Anlage.

6.1.4.2 Funktion

Die Neutralisierung von Energien und Fluiden durch den auf Steuerungssystemen beruhenden Prozess verhindert die Betätigung aller potentiell gefährlichen Auslöseeinrichtungen in dem Einsatzbereich. Sie darf auf die gesamte Anlage oder auf einen eindeutig festgelegten, beschränkten Teilbereich angewendet werden. In letzterem Fall sollten Vorkehrungen getroffen werden, um jegliches Risiko der Verwechslung dieses Einsatzbereiches mit anderen Bereichen zu vermeiden. Eine Abgrenzung dieses Einsatzbereiches sollte den Zugang zu Auslöseeinrichtungen, die nicht durch diesen Prozess gesichert werden, verhindern.

Der Befehl zur Stillsetzung für diesen Prozess hat unabhängig von seinem Ursprung (Aktivierung eines instandzuhaltenden Anlagenteils oder Änderung des Status eines Sensors) gegenüber jeglichen Befehlen zum Ingangsetzen Priorität.

Die Neutralisierung von Energien und Fluiden durch den auf Steuerungssystemen beruhenden Prozess darf angewendet werden, um die Kontrollenergien und -fluide der vorgeschalteten Auslöseeinrichtungen (Schalter, Magnetventile usw.) zu unterbrechen, um jegliche Übertragung von Versorgungsenergien und -fluiden zu den Auslöseeinrichtungen zu verhindern.

Die Neutralisierung von Energien und Fluiden durch den auf Steuerungssystemen beruhenden Prozess sollte die Reaktivierung durch Dritte verhindern.

6.1.4.3 Anwendungsbedingungen

Bei einigen Maschinen ist es möglich, das Steuerungssystem zur Neutralisierung der Energien und Fluide zu nutzen. Dieses System sollte den Anforderungen an die Sicherheit und Zuverlässigkeit der „Maschinenrichtlinie“ 2006/42/EG entsprechen.

Um dem gerecht zu werden, sollten die Teile, die die Sicherheit der Steuerungssysteme der Maschine behandeln, der Normenreihe EN ISO 13849 und/oder EN 62061 entsprechen.

Während Eingriffen, die im Anschluss an die Neutralisierung der Energien und Fluide durch die Steuerungssysteme durchgeführt werden, führt der Arbeitnehmer die Tätigkeiten durch, die eine Wiedereinschaltung der Maschine durch Dritte verhindern. Dazu dürfen unterschiedliche Lösungen umgesetzt werden:

- Aufrechterhaltung eines stabilen Zustandes durch Aufhebung oder Entfernung der Bedieneinheit der Auslöseeinrichtung (für eine Armatur oder einen Schalter);
- Isolierung des Steuerungssystems;
- Entfernung eines zu einem Bedienschalter gehörigen Schlüssels durch den Arbeitnehmer vor dem Eingriff;
- eine Abschaltvorrichtung des Steuerungssystems, die sich in dem Einsatzbereich befindet, sodass der Arbeitnehmer dieses instandzuhaltende Anlagenteil dauerhaft sehen kann;

- der „Maschinenrichtlinie“ 2006/42/EG entsprechend die Nutzung eines personalisierten Vorhängeschlosses an den Zugangstüren des Einsatzbereiches, um zu verhindern, dass Türen, an denen eine Sperre oder Verriegelung angebracht ist, geschlossen werden.

Während dieses Prozesses müssen organisatorische Vorschriften Tätigkeiten in den Schaltschränken oder an Zylinder-Steuerungssystemen verhindern (Übersteuerung eines Netzschalters oder Energieverteilungselementes).

Die Anforderungen dieses Abschnittes 8.4.4 dürfen auf Anlagen ausgeweitet werden; sie gelten nicht ausschließlich für Maschinen.

6.1.5 Spezielle Vorkehrungen für Tätigkeiten bei vorliegenden Energien und Fluiden

6.1.5.1 Warnhinweis, Ziele, empfohlene Situationen

Wenn es erforderlich ist, bestimmte Instandhaltungstätigkeiten durchzuführen, während Energien und Fluide weiterhin vorhanden sind (z. B. für Diagnosezwecke, für eine Überprüfung) müssen spezielle Vorkehrungen getroffen werden:

- um die Gefahrenexposition zu vermeiden;
- und wenn es nicht möglich ist, Betriebsbedingungen umzusetzen, müssen eine Arbeitsorganisation, Betriebsverfahren und Kompensationsmaßnahmen angewendet werden, die die Wahrung der Sicherheit der Arbeitnehmer den nachstehend aufgeführten Zielen und Anwendungsbedingungen entsprechend ermöglichen. Wenn dies nicht umsetzbar ist, können diese Tätigkeiten nicht durchgeführt werden.

Diese speziellen Betriebssituationen müssen beschränkt werden. Technische Lösungen sollten bei der Planung oder bei Veränderungen bevorzugt werden.

Der Prozess stellt auf der Grundlage der Umsetzung spezieller Vorkehrungen die Sicherheit der Arbeitnehmer sicher:

- Kollektivschutzvorrichtungen;
- persönliche Schutzausrüstung;
- spezielle Arbeitsorganisation;
- Einsatzanweisungen.

6.1.5.2 Anwendungsbedingungen

Jede Maßnahme mit weiterhin vorhandenen Energien und Fluiden kann nur von Arbeitnehmern mit einer speziellen, zweckbestimmten vorübergehenden Befugnis durchgeführt werden. Diese wird von dem Arbeitgeber ausgestellt.

Zunächst müssen die Arbeitnehmer vor gefährlichen Energien und Fluiden, die für die Tätigkeit nicht erforderlich sind, geschützt werden (verstärkte Isolierung durch Lockout/Tagout von Energien und Fluiden, Standardisolierung durch Lockout von Energien und Fluiden oder Neutralisierung von Energien und Fluiden durch die Steuerungssysteme).

Die mit diesem Prozess verbundenen Präventionsmaßnahmen sollten in Sicherheitsanweisungen niedergeschrieben sein.

Die Maßnahmen sollten von einem Mitglied des Managements, das technisch in der Lage ist, diese Maßnahmen zu überprüfen, genehmigt werden. Innerhalb der Organisation des Standortes sollte die Autorität und Unabhängigkeit dieser Person vom Betrieb anerkannt werden.

Vor der Durchführung jeglicher Arbeiten an einer Anlage bringt ein Mitarbeiter einen Aufkleber oder einen Anhänger mit der Aussage „Betätigen verboten“ daran an. Diese Kennzeichnung wird mit dem Namen des Mitarbeiters gekennzeichnet.

Diese Aufkleber oder Anhänger werden bei Instandhaltungs- und Produktionstätigkeiten verwendet, um zu ermöglichen:

- dass die gegenwärtigen Arbeiten auf der Steuereinrichtung sichtbar sind;
- dass andere Personen darüber in Kenntnis gesetzt werden, dass eine Betätigung der Maschinenbedienelemente untersagt ist.

Der Aufkleber oder Anhänger wird von dem Mitarbeiter, der den Eingriff durchführt, angebracht, und darf nur von der Person, die ihn angebracht hat, entfernt werden.

An einem bestimmten Einsatzort müssen so viele mit Namen gekennzeichnete Aufkleber wie Arbeitnehmer, die den Eingriff durchführen, vorhanden sein. Vor jedem Einsatz erledigt das Instandhaltungspersonal Folgendes:

- es setzt den Bediener in Kenntnis und informiert sich über den Betriebszyklus der Maschine;
- es wendet den Kollektivschutz für den Bereich an und legt die erforderliche persönliche Schutzausrüstung an;
- es führt vor und während seines Einsatzes eine Risikoanalyse durch;
- es stellt vor der Prüfung sicher, dass der Einsatzort sauber und aufgeräumt ist, dass Verkehrs- und Laufwege freigehalten werden und zugänglich sind und dass sich niemand in dem Arbeitsbereich befindet;
- es übergibt die Aufsichtsführung über den Bereich dem Betriebsleiter oder einem weiteren Instandhaltungstechniker.

6.1.5.3 Art der Aktivitäten

Der Prozess gilt für die Überwachungs-, Diagnose-, Einstellungs- und Prüftätigkeiten für die Anlage, die keine Montage und Demontage umfassen.

Die Arbeiten dürfen nicht durchgeführt werden, wenn ein Kontakt mit Energien und Fluiden vorliegt, die Risiken bergen könnten (Beispiel: Bewegen eines mechanischen Teils).

Wenn die Tätigkeiten in der Nähe von Risikoquellen durchgeführt werden, sollten sie darauf beschränkt werden, mit geeigneter Schutzausrüstung Phänomene zu beobachten.

Wenn die Installierung von Diagnose- oder Messgeräten mit einem Risiko verbunden ist, muss die Anlage stillgesetzt werden.

6.1.5.4 Methodik und Inhalt der Anweisungen

- 1) Es wird eine Risikoanalyse erstellt, die der Betriebsart und dem Risikomanagement entspricht. Die Risiken werden aufgeführt.
- 2) Tätigkeiten, bei denen gar keine Energien und Fluide vorhanden sind, wird anfänglich Priorität eingeräumt. Wenn dies nicht möglich ist, wird das Risiko auf ein vom Arbeitgeber festgelegtes, vernünftigerweise annehmbares Niveau verringert.
- 3) Es wird nachgewiesen, dass es technisch unmöglich ist:
 - die Arbeit an stillgesetzten Anlagen durchzuführen;

- die Arbeit durchzuführen, wenn keine Energien und Fluide vorhanden sind;
 - Ersatzgeräte zu verwenden (Kamera, ferngesteuerte Geräte, ferngesteuerte Arbeitsmittel, Diagnosegeräte usw.).
- 4) Es wird nachgewiesen, dass der Arbeitnehmer während des Einsatzes die Kontrolle über die Betätigung der Anlagenteile hat, an denen er arbeitet.
- 5) Die Arbeitsmittel, die die Kontrolle und Minderung des Risikos ermöglichen, werden festlegt.
- 6) Es wird geplant, dass es unabhängig von der Position und der Tätigkeit des Arbeitnehmers in jedem Fall und zu jeder Zeit möglich ist, die Energien und Fluide abzuschalten. Diese Anforderung erfordert häufig die Anwesenheit einer weiteren Person.
- 7) Es wird eine Arbeitsanweisung für den Eingriff erarbeitet (Risiken, Phasen und Arbeitsmittel).

6.1.5.5 Steuerungs- oder Betriebsart, die den Anforderungen des Eingriffs gerecht wird

Es wird empfohlen, die Anlagen mit speziellen Betriebsarten auszustatten (manuell, schrittweise, Einstellungen, beidhändige Steuerung, Freigabevorrichtung usw.)

Bei modernen Anlagen sollten diese Betriebsarten vorhanden sein, wenn sie erforderlich sind (für Maschinen siehe INRS-Broschüre ED 6129).

In der „Maschinenrichtlinie“ 2006/42/EG, Anhang 1, 1.2.5, sind die Bedingungen festgelegt, unter denen eine Maschine mit mobilen Schutzeinrichtungen oder neutralisierten Schutzeinrichtungen festgelegt:

Wenn eine neue Anlage erworben wird, wird nachdrücklich empfohlen, dass Besprechungen zwischen dem Hersteller und dem Benutzer stattfinden, um die geeigneten Betriebsarten zu planen (siehe INRS Practical Safety Sheet, ED 103).

6.1.5.6 Prüfungen

Eine Prüfung ist eine Maßnahme, die für Folgendes vorgesehen ist:

- Sicherstellung des ordnungsgemäßen Betriebes der Anlage und deren Verfügbarkeit durch Durchführung einer Zustandsdiagnose;
- Veränderung von Einstellungen, Maßnahmen und sonstigen Einstellungen.

Die Prüfungen sollten unter den üblichen Sicherheitsbedingungen für die Bediener und sonstigen Arbeitnehmer durchgeführt werden.

Personen, die die Prüfungen durchführen, sollten die erforderlichen Fertigkeiten zur Bedienung der Anlage aufweisen.

Es ist erforderlich:

- eine Risikoanalyse in Zusammenhang mit der Prüfung durchzuführen;
- die Verfahren anzuwenden, oder, wenn dies nicht möglich ist, die bewährten Vorgehensweisen und Arbeitsanweisungen zur Durchführung von Prüfungen zu befolgen.

Die Prüfungen sollten von einer Person, die speziell für Prüfungen verantwortlich und von dem Arbeitgeber benannt worden ist, geleitet oder durchgeführt werden.

In Abhängigkeit von der Organisation des Unternehmens und der Art der betreffenden Arbeiten wird empfohlen, einen Prüfungsbeauftragten zu benennen, bei dem es sich nicht um den Betriebsverantwortlichen handelt (Interessenkonflikt).

Mithilfe des Folgenden sollten spezielle Vorkehrungen getroffen werden, um die Gefahrenexposition zu vermeiden:

- Arbeitsorganisation;
- Arbeitsanweisungen, die die Sicherheit der Arbeitnehmer und Dritter sicherstellen;
- Betriebsbedingungen.

Die für die Prüfung verantwortliche Person, die dem Arbeitgeber untersteht, ist für die Festlegung, Vorbereitung und Umsetzung von Kompensationsmaßnahmen verantwortlich.

Die Prüfungen sollten stets unter dauerhafter Anwesenheit des Prüfungsbeauftragten durchgeführt werden.

Am Ende der Prüfung sollte der Prüfungsbeauftragte sicherstellen, dass die übliche Betriebsanordnung wiederhergestellt ist (Schutzausrüstung zurückgelegt, ordnungsgemäßer Betrieb der Energie- und Fluidabsperrvorrichtungen überprüft, Arbeitsbereich sauber und aufgeräumt verlassen usw.).

Spezielle Vorkehrungen für Prüfungen, die mit einer unabhängigen Energie- und Fluidquelle durchgeführt werden: Bei Prüfungen mit unabhängigen Energie- und Fluidquellen sollte die Freigabe an die Prüfung angepasst sein. Dies erfordert die Konfiguration der an der Prüfung beteiligten Anlage und des Energie- und Fluid-Lock-outs an der Anlage.

Das Energie-Lockout-Zertifikat sollte sich auf die laufenden Prüfungen beziehen oder diese erfassen. Beispiel für die Schritte, die während der Prüfung durchgeführt werden (siehe Tabelle 5):

Tabelle 5 — Beispiel für Schritte

1	Es wird eine Risikoanalyse für die Prüfung erarbeitet
2	Zunächst wird Tätigkeiten, die manuelle Energien und Fluide oder ungefährliche Energien und Fluide einschließen, Priorität eingeräumt, wenn während der Planung entsprechende Vorkehrungen dafür getroffen wurden Wenn dies nicht möglich ist, wird das Risiko auf ein vom Arbeitgeber festgelegtes Niveau verringert, das so gering wie vernünftigerweise praktikabel ist (ALARP-Verfahren)
3	Es wird nachgewiesen, dass es technisch unmöglich ist, die Arbeiten durchzuführen, wenn keine Energien und Fluide vorhanden sind; die Arbeiten an stillgesetzten Anlagen durchzuführen; Ersatzgeräte zu verwenden (Kamera, ferngesteuerte Geräte, ferngesteuerte Arbeitsmittel, Diagnosegeräte usw.)
4	Es wird nachgewiesen, dass der Arbeitnehmer während des Einsatzes die Kontrolle über die Betätigung der Anlagenteile hat, an denen er arbeitet, und diese sehen kann
5	Die Arbeitsmittel, die die Kontrolle und Minderung des Risikos ermöglichen, werden festlegt
6	Unabhängig von der Position und der Tätigkeit des Arbeitnehmers sollte es in jedem Fall und zu jeder Zeit möglich sein, die Energie- und Fluidzuführung zu unterbrechen
7	Es werden sichere, vor den Energien und Fluiden geschützte Bereiche festgelegt
8	Es wird eine Arbeitsanweisung für den Eingriff erarbeitet (Phasen, Risiken und Arbeitsmittel)

6.2 Organisatorische Voraussetzungen

Diese Norm wendet einen konsistenten Satz Anforderungen an, um sicherzustellen, dass:

- jeder Beteiligte die Verhinderung von mit allen möglichen Formen von Energien und Fluiden und Fluiden verbundenen Risiken seinem eigenen Verantwortlichkeitsniveau entsprechend und mit einem angemessenen Bewusstsein beachtet;
- die Beteiligten über technische und funktionelle Kenntnisse der Anlagen verfügen;
- die Beteiligten über die technischen Fertigkeiten und hinreichend viele erforderliche „Befugnisse“ und Qualifikationen verfügen, um zu wissen, wie die Risiken in einer bestimmten Umgebung und bei einer bestimmten Arbeit zu vermeiden sind;
- zumindest alle sicherheitsrelevanten Produkte und Vorrichtungen vor Ort bestimmt werden und ihre Bezeichnungen aktuell sind;
- diese Bestimmung der sicherheitsrelevanten Produkte und Vorrichtungen (z. B. AUFKLEBER auf Armaturen) ist in Anhang F dargelegt. Sie ergänzt die vorhandene Bestimmung von Anlagenteilen;
- jeder Beteiligte weiß, wer wie bei einem Zwischenfall zu alarmieren ist (siehe 4.5 zu der notwendigen Verbindung mit dem Notfallmanagementsystem).

Die Anwendung der Bestimmungen stellt eine Reihe von Entscheidungen und Maßnahmen dar, die von allen Beteiligten getroffen bzw. umgesetzt werden. Die wesentlichen Parameter dieses Ablaufes sind Einzigartigkeit, Konsistenz und Kontrolle der Informationen. Die Beherrschung der Überwachungs- und Kontrollverfahren auf allen Ebenen ist ein notwendiger Faktor für die Vermeidung von Risiken in Zusammenhang mit Energien und Fluiden.

6.3 Sicherungsschritte

6.3.1 Technische Schritte – Ablaufplan der Isolierungsschritte

Die Prozesse der verstärkten Isolierung durch Lockout/Tagout von Energien und Fluiden oder der Standardisolierung durch Lockout von Energien und Fluiden umfassen die Durchführung verschiedener untrennbarer Schritte, die je nach Notwendigkeit umgesetzt werden sollten. Der Lockout/Tagout-Beauftragte oder der Lockout-Beauftragte ist für die Durchführung der erforderlichen Schritte verantwortlich (siehe Tabelle 6).

Tabelle 6 — Beispielhafte Isolierungsschritte („innerbetriebliche Mitteilung“)

PROZESS		Umzusetzende Verfahren
VERSTÄRKTE ISOLIERUNG DURCH LOCKOUT/TAGOUT VON ENERGIEN	STANDARD- ISOLIERUNG DURCH LOCKOUT/TAGOUT VON ENERGIEN	
TRENNEN		Entfernung durch Trennung oder verstärkte Isolierung der Energien Die ausgewählte Kategorie wird angewendet; es ist keinerlei mögliches Wiedervorliegen von Energie, Fluid oder Gas annehmbar und Undichtigkeiten sind nicht zulässig Bei mechanischen Risiken darf die Trennung durch Entkoppeln, aber auch durch Klemmen, Blockieren usw. erfolgen. Bei mit der Belüftung verbundenen Risiken darf die Trennung durch Verschließen von Rohrleitungen oder Abzügen erfolgen
	ISOLIEREN	Entfernung durch Einzel- oder Doppelisolierung der Energien Die ausgewählte Kategorie wird angewendet; wenn die Energie, das Fluid oder das Gas aufgrund von Undichtigkeiten wieder vorliegt, werden die Risiken durch Eingreifen eines Arbeitnehmers so weit wie es vernünftigerweise möglich ist, verringert und kontrollierbar gemacht Bei mit der Belüftung verbundenen Risiken darf die Isolierung durch Schließen von Luftklappen erfolgen
ABSPERREN		Es wird ein Absperrsystem angewendet
HINWEIS/KENNZEICHNUNG		Es wird sichergestellt, dass jede Isoliervorrichtung über eine personalisierte Kennzeichnung an der an ihr angebrachten Absperrvorrichtung verfügt, die Verwechslungen oder Fehler unmöglich macht
IDENTIFIZIEREN		Vor Ort wird sichergestellt, dass es sich bei dem Teil der Anlage um denjenigen Teil handelt, der von dem Prozess der verstärkten Isolierung durch Lockout/Tagout von Energien oder der Standardisolierung durch Lockout von Energien betroffen ist
AUFLÖSEN		Abschalten, entfernen, inertisieren, belüften, spülen, reinigen und dekontaminieren aller möglicherweise in der Anlage vorhandener Energien, wenn es nötig ist
KONTROLLIEREN		Es wird sichergestellt, dass tatsächlich keine Restmengen von Energien, Fluiden und Produkten vorhanden sind und dass die entsprechend einer zuvor festgelegten Betriebsart ergriffenen Maßnahmen wirksam sind