

DIN EN ISO 35101

ICS 75.020

Einsprüche bis 2019-07-03

Entwurf

**Erdöl- und Erdgasindustrie –
Arktisbetrieb –
Arbeitsumgebung (ISO 35101:2017);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 35101:2019**

Petroleum and natural gas industries –
Arctic operations –
Working environment (ISO 35101:2017);
German and English version prEN ISO 35101:2019

Industries du pétrole et du gaz naturel –
Opérations en Arctique –
Environnement de travail (ISO 35101:2017);
Version allemande et anglaise prEN ISO 35101:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-05-03 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 noeg@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 Erdöl- und Erdgasgewinnung (NÖG), 10772 Berlin, Saatwinkler Damm 42/43, 13627 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 105 Seiten

DIN-Normenausschuss Erdöl- und Erdgasgewinnung (NÖG)

Nationales Vorwort

Der Text von ISO 35101:2017 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 67 „Materials, equipment and offshore structures for petroleum, petrochemical and natural gas industries“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als prEN ISO 35101:2019 durch das Technische Komitee CEN/TC 12 „Materialien, Ausrüstungen und Offshore-Bauwerke für die Erdöl-, petrochemische und Erdgasindustrie“ übernommen, dessen Sekretariat von NEN (Niederlande) gehalten wird.

Für Deutschland hat hieran der Arbeitskreis NA 109-00-01-08 AK „Arktisbetrieb“ im DIN-Normenausschuss Erdöl- und Erdgasgewinnung (NÖG) mitgearbeitet.

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 internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 5349-1	siehe	DIN EN ISO 5349-1
ISO 5349-2	siehe	DIN EN ISO 5349-2
ISO 11064-6	siehe	DIN EN ISO 11064-6
ISO 11079:2007	siehe	DIN EN ISO 11079:2008-04
ISO 12894	siehe	DIN EN ISO 12894
ISO 13732-3	siehe	DIN EN ISO 13732-3
ISO 14001	siehe	DIN EN ISO 14001
ISO 15544:2000	siehe	DIN EN ISO 15544:2007-06
ISO 15743	siehe	DIN EN ISO 15743
ISO 19900	siehe	DIN EN ISO 19900
ISO 19901-1	siehe	DIN EN ISO 19901-1
ISO 19906:2010	siehe	DIN EN ISO 19906:2011-04
ISO 20345	siehe	DIN EN ISO 20345
ISO 31000	siehe	DIN ISO 31000

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 5349-1, *Mechanische Schwingungen — Messung und Bewertung der Einwirkung von Schwingungen auf das Hand-Arm-System des Menschen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN ISO 5349-2, *Mechanische Schwingungen — Messung und Bewertung der Einwirkung von Schwingungen auf das Hand-Arm-System des Menschen — Teil 2: Praxisgerechte Anleitung zur Messung am Arbeitsplatz*

DIN EN ISO 11064-6, *Ergonomische Gestaltung von Leitzentralen — Teil 6: Umgebungsbezogene Anforderungen an Leitzentralen*

DIN EN ISO 11079:2008-04, *Ergonomie der thermischen Umgebung — Bestimmung und Interpretation der Kältebelastung bei Verwendung der erforderlichen Isolation der Bekleidung (IREQ) und lokalen Kühlwirkungen (ISO 11079:2007); Deutsche Fassung EN ISO 11079:2007*

DIN EN ISO 12894, *Ergonomie des Umgebungsklimas — Medizinische Überwachung von Personen, die einer extrem heißen oder kalten Umgebung ausgesetzt sind*

DIN EN ISO 13732-3, *Ergonomie der thermischen Umgebung — Bewertungsmethoden für Reaktionen des Menschen bei Kontakt mit Oberflächen — Teil 3: Kalte Oberflächen*

DIN EN ISO 14001, *Umweltmanagementsysteme — Anforderungen mit Anleitung zur Anwendung*

DIN EN ISO 15544:2007-06, *Erdöl- und Erdgasindustrie — Offshore-Produktionsanlagen — Anforderungen und Leitlinien für Notfallanzeigesysteme (ISO 15544:2000); Englische Fassung EN ISO 15544:2007*

DIN EN ISO 15743, *Ergonomie der thermischen Umgebung — Arbeitsplätze in der Kälte — Risikobewertung und Management*

DIN EN ISO 19900, *Erdöl- und Erdgasindustrie — Allgemeine Anforderungen an Offshore-Bauwerke*

DIN EN ISO 19901-1, *Erdöl- und Erdgasindustrie — Spezielle Anforderungen für Offshore-Anlagen — Teil 1: Grundsätze für die Auslegung und den Betrieb auf dem offenen Meer*

DIN EN ISO 19906:2011-04, *Erdöl- und Erdgasindustrie — Offshore-Bauwerke für den Arktis-Bereich (ISO 19906:2010); Englische Fassung EN ISO 19906:2010, nur auf CD-ROM*

DIN EN ISO 20345, *Persönliche Schutzausrüstung — Sicherheitsschuhe*

DIN ISO 31000, *Risikomanagement — Leitlinien*

— Leerseite —

Erdöl- und Erdgasindustrie — Arktisbetrieb — Arbeitsumgebung (ISO 35101:2017)

Industries du pétrole et du gaz naturel — Opérations en Arctique — Environnement de travail (ISO 35101:2017)

Petroleum and natural gas industries — Arctic operations — Working environment (ISO 35101:2017)

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9p

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Abkürzungen	11
5 Risikomanagement	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Management der Risiken der Arbeitsumgebung während des Auslegungsprozesses	11
5.3 Abmildernde Maßnahmen — Prinzipien der Risikominderung	12
5.3.1 Reihenfolge der Kontrollmechanismen	12
5.3.2 ALARP	13
5.4 Besondere Beurteilung in arktischer Umgebung	13
5.4.1 Eingabe für die Auslegungsspezifikation	13
5.4.2 Risikobeurteilungen während des Betriebs — Betriebliche Lösungen	15
6 Management der Gefährdungen in der Arbeitsumgebung bei Arbeitstätigkeiten in der Arktis	15
6.1 Allgemeines	15
6.2 Informationen zu klimatischen Bedingungen	16
6.3 Beleuchtung	16
6.4 Sichtverhältnisse	17
6.4.1 Allgemeines	17
6.4.2 Verhindern von Blendungen	17
6.5 Physiologische und psychosoziale Auswirkungen (menschliches Leistungsvermögen)	17
6.6 Lärm und Schwingungen	18
6.6.1 Allgemeines	18
6.6.2 Lärm	18
6.6.3 Schwingungen	19
6.6.4 Hand-Arm-Schwingungen	19
6.7 Gefährliche Chemikalien	19
6.8 UV-Strahlung	19
6.9 Wildtiere	20
7 Grundvoraussetzungen zur Umgebung und dem kalten Klima	20
7.1 Allgemeines	20
7.2 Meteorologisch-ozeanografische Daten	20
7.3 Beurteilung der Erfordernis eines permanenten Wetterschutzes	21
7.4 Windchill-Temperatur im Bereich (WCT) — CFD-Simulationen	21
8 Philosophie der Auslegung der Arbeitsumgebung und technische Lösungen	22
8.1 Allgemeines	22
8.2 Auslegungsprozess und Auslegungsanforderungen für arktische Bedingungen	22
8.3 Einhausungen für den Wetterschutz	23
8.4 Vereisungsschutz, Gefrierschutz und Enteisung	24

8.5	Vereisungsschutz- und Gefrierschutzmaßnahmen	25
8.6	Enteisungsmaßnahmen	26
8.7	Schutz von Arbeitsbereichen und Zugangswegen	26
8.8	Schutz vor herabfallendem Eis	27
8.9	Anti-Rutsch-Systeme	27
8.10	Schutz kalter Oberflächen	28
8.11	Sicherheitsausrüstung	28
8.12	Begleitheizung und Isolierung	28
8.13	Krankenstation	28
8.14	Wohnbereiche	29
8.15	Kabinen	29
9	Betrieblichen Anforderungen der Arbeitsumgebung für die Prävention und Handhabung von kältebedingten Problemen	29
9.1	Allgemeines	29
9.2	Buddy-Prinzip	30
9.3	Hintergrund	30
9.4	Managementsystem für das Kälterisiko	30
9.5	Beurteilung des Kälterisikos	31
9.5.1	Allgemeines	31
9.5.2	Identifizierung von kältebedingten Problemen am Arbeitsplatz (Stufe 1)	32
9.5.3	Bestimmung der Windkühlung (Windchill-Exposition) (Stufe 2)	32
9.5.4	Zeitplanung von Arbeits-, Aufwärm- und Erholungsphasen (Stufe 3)	34
9.6	Bekleidung und persönliche Schutzausrüstungen	36
9.6.1	Allgemeines	36
9.6.2	Handschutz	37
9.6.3	Fußschutz	38
9.6.4	Gesichtsschutz — Kaltluftschutz	38
9.6.5	Atemschutz gegen Chemikalien	39
9.7	Eignung für das Arbeiten in arktischen Umgebungen	39
9.7.1	Allgemeines	39
9.7.2	Kältebedingte Gesundheitsrisiken	39
9.7.3	Kältebezogene Gesundheitsbeurteilung	40
9.7.4	Medizinische Untersuchung im Zusammenhang mit der Arbeit im kalten Klima	40
9.7.5	Empfohlene gesundheitliche Anforderungen	41
9.7.6	Andere Aspekte, die für die Beurteilung der Arbeitstauglichkeit relevant sind	42
9.8	Gesundheits- und Stressmanagement	42
9.8.1	Exposition gegenüber psychosozialen Belastungen	42
9.8.2	Gesundheits- und Stressmanagement	43
9.9	Erste Hilfe und medizinische Versorgung	43
9.9.1	Beurteilung der medizinischen Unterstützung	43
9.9.2	Medizinische Einrichtungen	44
9.9.3	Medizinische Evakuierung	44
10	Ausbildung, Schulung und Beaufsichtigung	45
Anhang A (informativ) Studien der Arbeitsumgebung und zu liefernde Ergebnisse der Projektentwicklung		46
Anhang B (informativ) Beurteilung des Wetterschutzes		48
Literaturhinweise		53

Europäisches Vorwort

Der Text von ISO 35101:2017 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 67 „Materials, equipment and offshore structures for petroleum, petrochemical and natural gas industries“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als prEN ISO 35101:2019 durch das Technische Komitee CEN/TC 12 „Materialien, Ausrüstungen und Offshore-Bauwerke für die Erdöl-, petrochemische und Erdgasindustrie“ übernommen, dessen Sekretariat von NEN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 35101:2017 wurde von CEN als prEN ISO 35101:2019 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Regeln der ISO/IEC-Direktiven Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Einzelheiten zu Patentrechten, die während der Erarbeitung des Dokumentes identifiziert werden, werden in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patentdeklarationen (siehe www.iso.org/patents) angegeben.

Alle in diesem Dokument verwendeten Markennamen stellen eine Informationen für den Leser dar und stellen keine Anerkennung derselben dar.

Eine Erläuterung zum freiwilligen Charakter von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT) berücksichtigt, enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 67, *Materials, equipment and offshore structures for petroleum, petrochemical and natural gas industries*, Unterkomitee SC 8, *Arctic operations*, erarbeitet.

Einleitung

Arbeiter in der Erdöl- und Erdgasindustrie sind einer Reihe von Stressfaktoren aufgrund der physikalischen und psychosozialen Umgebung beim Arbeiten in der Arktis ausgesetzt. Diese umfassen ausgedehnte Perioden der Dunkelheit (Polarwinter) und des Lichtes (Polarsommer), Abgeschiedenheit, Lärm und Schwingungen, geringe Luftfeuchte sowie das kalte Klima. Die Kombination aus verschiedenen Faktoren der Arbeitsumgebung kann einen Einfluss auf die Gesundheit und Sicherheit von Personen haben. Ein kaltes Klima, niedrige Temperaturen und Wind können Einrichtungen und Ausrüstung (z. B. die Funktionsfähigkeit, Zuverlässigkeit und Integrität) sowie Personen (z. B. durch Erfrierungen, Unterkühlungen und Einschränkungen der Leistungsfähigkeit) direkt beeinflussen. Entsprechend können auch beeinflusste Einrichtungen und Ausrüstungsgegenstände die Gesundheit und Sicherheit von Personen beeinflussen und eine schlechte Leistungsfähigkeit der Personen ebenfalls negative Auswirkungen auf Einrichtungen und Ausrüstung ausüben. Es ist demnach wichtig, alle diese Verhältnisse und Zusammenhänge zu berücksichtigen und zu bewerten, um Vertrauen in die Produktion sowie die Bewältigung von Risiken hinsichtlich Gesundheit, Sicherheit und Umwelt (HSE) an Einrichtungen in kaltem Klima zu schaffen. Dies wird im Bild 1 dargestellt. Herangehensweisen für das Risikomanagement in kaltem Klima sollten basierend auf dem Ergebnis einer solchen Bewertung alle Aspekte des Winterfestmachens, von der Prävention über die Auslegung von Anlagen und deren Spezifikation bis zu den Arbeitsverfahren behandeln. Zusätzlich kann persönliche Schutzausrüstung (einschließlich Kleidung) notwendig sein.

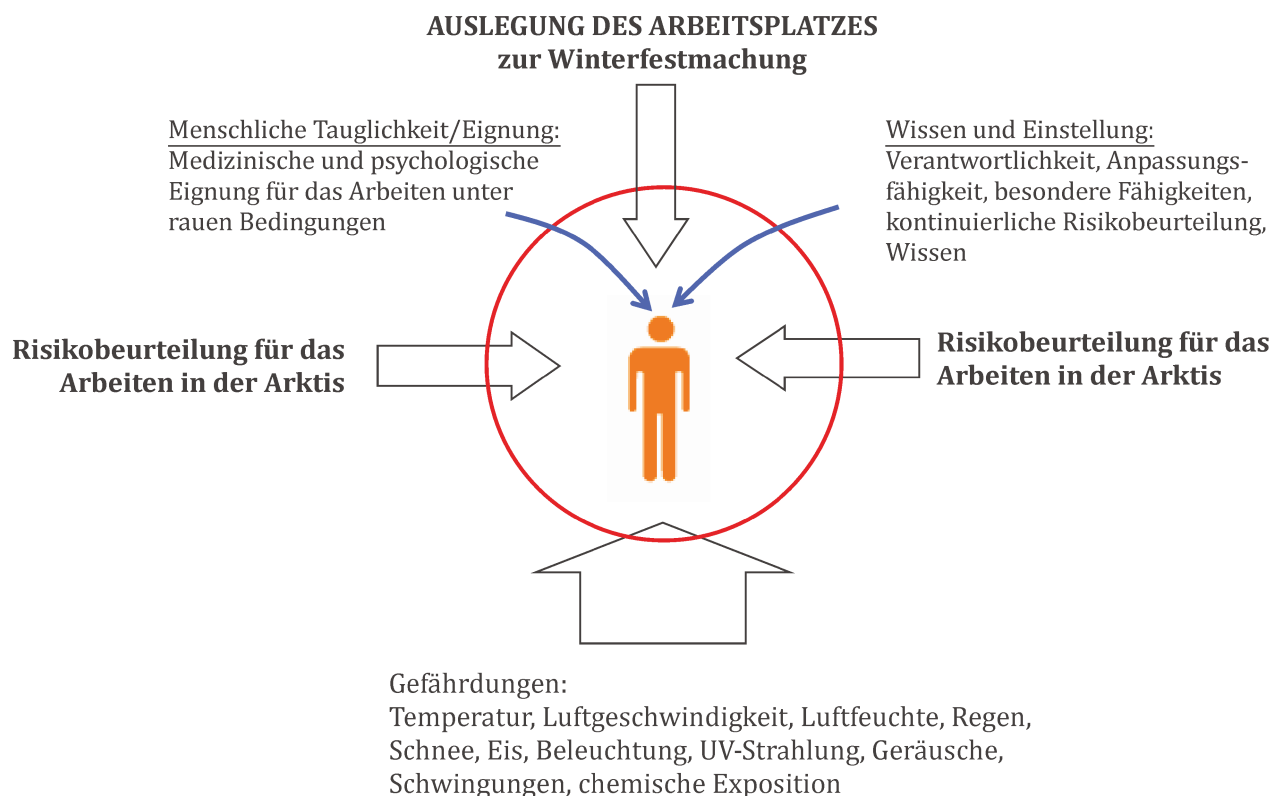


Bild 1 — Gefährdungen und Präventivmaßnahmen zum Schutz von Personen in arktischer Umgebung

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument beschreibt die Arbeitsumgebung, welche beim Betrieb von Erdöl- und Erdgas-einrichtungen in arktischen Umgebungen bzw. im arktischen Klima erwartet werden kann. Dieses Dokument enthält Grundsätze und allgemeine Richtlinien zur Auslegung und zum Betrieb von feststehenden und schwimmenden Erdöl- und Erdgaseinrichtungen sowohl an Land („Onshore“) als auch der Küste vorgelagert („Offshore“).

Ziel dieses Dokuments ist es, die optimale Gesundheit, Sicherheit, menschliche Leistungsfähigkeit und Entscheidungsfindung für Personen, die an Erdöl- und Erdgaseinrichtungen unter arktischen Bedingungen arbeiten, sicherzustellen.

Dieses Dokument gilt für die Auslegung und den Betrieb von neuen Einrichtungen und Strukturen sowie die Modifizierung bestehender Einrichtungen für den Betrieb in der arktischen Umgebung. Dies umfasst auch die Erkundung sowohl „Onshore“ als auch „Offshore“ sowie Unterkünfte für derartige Aktivitäten.

Dieses Dokument ist in drei Hauptteile aufgeteilt.

- Der erste Teil (Abschnitt 5) beschreibt die allgemeinen Grundsätze und Richtlinien des Risikomanagements.
- Der zweite Teil (Abschnitt 6) beschreibt die allgemeinen Gefährdungen der Arbeitsumgebung, die an vielen Arbeitsstellen anzutreffen sind, und liefert einige Grenzwerte (TLV, en: threshold limit value) sowie Auslegungsreferenzen, die vor allem unter arktischen Bedingungen besondere Herausforderungen ausmachen können.
- Der dritte Teil (Abschnitt 7 bis Abschnitt 9) behandelt die in der Arktis zu erwartenden klimatischen Bedingungen. Abschnitt 8 beschreibt die Auslegung der Arbeitsumgebung sowie technische Lösungen, während Abschnitt 9 die betrieblichen Anforderungen der Arbeitsumgebung für die Prävention und Handhabung von kältebedingten Problemen beschreibt.

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).

ISO Guide 73, *Risk management — Vocabulary*

ISO 5349-1, *Mechanical vibration — Measurement and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibration — Part 1: General requirements*

ISO 5349-2, *Mechanical vibration — Measurement and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibration — Part 2: Practical guidance for measurement at the workplace*

ISO 11064-6, *Ergonomic design of control centres — Part 6: Environmental requirements for control centres*

ISO 11079:2007, *Ergonomics of the thermal environment — Determination and interpretation of cold stress when using required clothing insulation (IREQ) and local cooling effects*

ISO 19901-1, *Petroleum and natural gas industries — Specific requirements for offshore structures — Part 1: Metocean design and operating considerations*

ISO 19906:2010, *Petroleum and natural gas industries — Arctic offshore structures*

ISO 31000, *Risk management — Principles and guidelines*

IMO MSC/Circ. 982, *Guidelines on ergonomic criteria for bridge equipment and layout*

EN 12464-1, *Licht und Beleuchtung — Beleuchtung von Arbeitsstätten — Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen*

EN 12464-2, *Licht und Beleuchtung — Beleuchtung von Arbeitsstätten — Teil 2: Arbeitsplätze im Freien*

EN 12665, *Licht und Beleuchtung — Grundlegende Begriffe und Kriterien für die Festlegung von Anforderungen an die Beleuchtung*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO Guide 73 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 <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

Vereisungsschutz

Maßnahmen zur Verhinderung der Eisbildung an Oberflächen, *Strukturen* (3.15) oder Einrichtungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Ziel des Vereisungsschutzes ist es, Oberflächen, Strukturen oder Einrichtungen sofort zur Verwendung verfügbar zu machen.

3.2

Arktis

Gebiete, die von niedrigen Umgebungstemperaturen und dem Vorhandensein oder dem möglichen Vorhandensein von Meereis, Eisbergen, Vereisungsbedingungen, beständiger Schneebedeckung und/oder Dauerfrost geprägt sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Gebiet umfasst nicht nur die Arktis, sondern auch andere Gebiete, die dieser Beschreibung entsprechen.

3.3

Komfort (en: comfort)

Zustand des körperlichen Wohls und des Ausbleibens von Schmerzen oder Einschränkungen

3.4

Unternehmen

Besitzer, Betreiber, Lizenzinhaber oder Verantwortlicher für die genehmigte Arbeit

3.5

kalte klimatische Bedingungen

mögliches Vorhandensein einer Kombination aus niedrigen Lufttemperaturen, niedrigen Meerwassertemperaturen, Wind, Schnee, Eis, Eisnebel usw.

3.6

Enteisung

Maßnahmen zur Entfernung von Eis- und Schneeansammlungen von Oberflächen, *Strukturen* (3.15) oder Einrichtungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Ziel der Enteisung ist es, Oberflächen, Strukturen oder Einrichtungen innerhalb eines vernünftigen Zeitrahmens zur Verwendung verfügbar zu machen.

3.7

Einrichtung

Anlage, Gerät oder *Plattform* (3.12), feststehend oder schwimmend, ortsfest oder ortsbeweglich, an Land („Onshore“) oder der Küste vorgelagert („Offshore“), zur Verwendung für die Erkundung, Produktion oder Abstützung in der Erdöl- und Erdgasindustrie

3.8

funktionelle Anforderung

Anforderung, welche den Grundgedanken hinter einer bestimmten Regel oder Maßgabe festlegt und erfüllt werden muss

3.9

Gefährdung

potentielle Schadensquelle

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Gefährdung kann eine Quelle von Risiken sein.

3.10

Begleitheizung

Verfahren zur Erhöhung oder Erhaltung der Temperaturen von Rohren und Oberflächen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Begleitheizung basiert auf dem Prinzip, dass Objekte unterschiedlicher Temperaturen in einem Thermalsystem anstreben ein thermisches Gleichgewicht zu erreichen. Begleitheizungskabel bestehen aus einem Heizelement (ein Widerstand) in einer Reihen- oder Parallelanordnung, welcher Wärme erzeugt, wenn eine Spannung am Widerstand aufgebracht wird.

3.11

offener Arbeitsbereich

Arbeitsbereich (3.18) ohne wesentliche Hindernisse im Freien, welcher vollständig den Umgebungsbedingungen ausgesetzt ist

3.12

Plattform

vollständige Baugruppe aus tragenden und nichttragenden Systemen zum Zweck der Entwicklung und Produktion von Erdöl- und Erdgasfeldern

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Plattform umfasst *Strukturen* (3.15) und nichttragende Systeme, wie z. B. Ausrüstung von Aufbauten (Topsides), Rohrleitungen und Unterkünfte.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Plattform schließt keine Böden ein.

3.13

Sicherheitssystem

System, einschließlich erforderlicher Betriebsmittel, welches dazu gedacht ist, ein Unfallereignis oder abnormale Bedingungen zu erkennen, vor diesen zu warnen und diese zu verhindern und/oder deren Auswirkungen abzumildern

3.14

halboffener Arbeitsbereich

Arbeitsbereich (3.18), welcher vom Wetter geschützt ist (z. B. mithilfe von Wetterschutzgittern) und teilweise äußeren Einflüssen ausgesetzt ist

3.15

Struktur

organisierte Kombination aus miteinander verbundenen Bauteilen und Subsystemen, die dafür ausgelegt ist, Einwirkungen zu widerstehen und angemessene Steifigkeit und Stabilität zu bieten

BEISPIEL 1 Beispiele für Bauteile umfassen Pfosten, Balken, versteifte Platten, rohrförmige Elemente und Verbindungen, Festmacher und Spannglieder, Gründungsanker und -pfähle, aber nicht den Boden.

BEISPIEL 2 Beispiele für Subsysteme umfassen Managementsysteme zur Sicherstellung der Integrität des Bauwerks (SIM, en: structural integrity management), Positionserhaltungs-Strahlruder sowie deren Steuer- und Energiesysteme.

3.16

Verkäufer

jemand, der Einrichtungen, Ausrüstung und/oder Ingenieurdienstleistungen verkauft und/oder liefert

3.17

Wetterschutz

Maßnahmen zur Vorbereitung von *Arbeitsbereichen* (3.18) auf der *Einrichtung* (3.7) auf widrige Witterungsverhältnisse (Regen, Gischt, Wind, Kälte, Schnee)

BEISPIEL Windschutz, Dächer, teilweise Einhausung oder Volleinhausung.

3.18

Arbeitsbereich

Bereich der *Einrichtung* (3.7), in dem das Personal sich üblicherweise in Verbindung mit der Ausübung der Arbeit aufhält oder sich bewegt, ausschließlich leerer Bereiche des Schiffskörpers

3.19

Arbeitsplatz

Raum innerhalb eines *Arbeitsbereiches* (3.18), welcher einer oder mehreren Personen zur Ausübung von Arbeitsaufgaben hinsichtlich der Arbeiten, Produktion, Inspektion oder Instandhaltung dient

3.20

Arbeitssystem

Kombination aus Personen und Arbeitsausrüstung, welche zusammen im Rahmen eines Arbeitsprozesses am Arbeitsplatz, in der Arbeitsumgebung und unter den Bedingungen der Arbeitsaufgabe agieren

3.21

Arbeitsumgebung

Gesamtheit aller physikalischen, chemischen, biologischen und psychologischen Faktoren, welche die Gesundheit und das Wohlbefinden der Mitarbeiter beeinflussen können

3.22

Winterfestmachung

Maßnahmen im Rahmen der Auslegung und Vorbereitung einer *Einrichtung* (3.7) zum Einsatz in kaltem Klima

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Winterfestmachung konzentriert sich primär auf die negativen Auswirkungen des Einfrierens, Vereisens, des Windchill, des Schnees, fallenden Eises und der Materialeigenschaften in kalten Temperaturen sowie die Kontrolle dieser Auswirkungen.

4 Abkürzungen

ACGIH	American Conference of Governmental Industrial Hygienists
ALARP	so niedrig, wie vernünftigerweise praktikabel (en: as low as reasonably practicable)
CFD	rechnergestützte Fluid-Dynamik (en: computational fluid dynamic)
EER	Flucht, Evakuierung und Rettung (en: escape, evacuation and rescue)
FEED	erste Planungsphase/Vorplanung (en: front-end engineering design)
HAV	Hand-Arm-Schwingungen (en: hand-arm vibration)
HSE	Gesundheit, Sicherheit und Umwelt (en: health, safety and environment)
IREQ	erforderliche Isolation der Bekleidung (en: required clothing insulation)
JHA	Arbeitssicherheitsanalyse (en: job hazard analysis) (gleichbedeutend mit „job safety analysis“)
JTA	Analyse der Arbeitsplatzaufgaben (en: job task analysis)
PSA	persönliche Schutzausrüstung (en: personal protective equipment, PPE)
SAR	Such- und Rettungsmaßnahmen (en: search and rescue)
TLV	maximale Arbeitsplatzkonzentration (en: threshold limit value)
WCT	Windchill-Temperatur (en: wind chill temperature)

5 Risikomanagement

5.1 Allgemeines

Die Risiken der Arbeitsumgebung müssen kontrolliert werden. Diese Risiken müssen in Übereinstimmung mit den Prinzipien nach ISO 31000 behandelt werden.

Die Risikobeurteilung muss die Risikoidentifizierung, Risikoanalyse und Risikobewertung umfassen. Abmildernde Maßnahmen müssen zur Beseitigung oder Minderung der identifizierten Risiken angewendet werden.

5.2 Management der Risiken der Arbeitsumgebung während des Auslegungsprozesses

In Bild 2 sind die charakteristischen Projektphasen eines Auslegungsprozesses dargestellt, die auch auf das Management der Risiken der Arbeitsumgebung anwendbar sind.

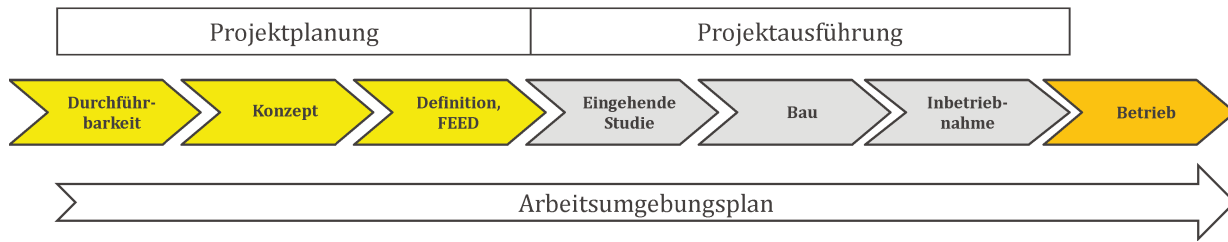


Bild 2 — Charakteristische Projektphasen eines Auslegungsprozesses

Die Betriebsumstände (geographische Lage, Umgebung, Art der Einrichtung, Besatzung, Betriebsphilosophie usw.) sind im Konzept festzulegen und während des gesamten Auslegungsprozesses zu aktualisieren.

Abschnitt 6 enthält eine Liste allgemeiner Gefährdungen und Risiken in Verbindung mit der Arbeitsumgebung. Die Liste ist nicht vollständig und sollte lediglich als Orientierungshilfe bei der Risikoidentifizierung dienen.

Sämtliche Risiken der Arbeitsumgebung müssen identifiziert und beurteilt werden und bilden die Grundlage für priorisierte Maßnahmen zur Risikominderung. Dieser Prozess muss in der Konzeptphase beginnen und Eingaben für die Auslegungsgrundlage liefern. Der Prozess muss während der gesamten Planung und Ausführung aktualisiert werden.

Die Anwendung eines Workshop-Verfahrens wird empfohlen unter Mitwirkung von Teilnehmern des Linienmanagements, Vertreter der technischen Disziplinen, HSE-Fachleute sowie unter Einbeziehung der Mitarbeiter.

Maßgebende Elemente des Risikomanagements für die Arbeitsumgebung umfassen:

- a) die geographische Position, Klima, Art der Einrichtung;
- b) vorliegende Informationen (Literatur, Erfahrungstransfer von vergleichbaren Projekten);
- c) die Personalstärke, Betriebsbedingungen, Betriebs- und Instandhaltungsstrategien;
- d) die Befähigung, Gesundheit usw. des Personals;
- e) Berechnung der örtlichen Bedingungen hinsichtlich Windchill, Schnee und Eis

5.3 Abmildernde Maßnahmen — Prinzipien der Risikominderung

5.3.1 Reihenfolge der Kontrollmechanismen

Die Risikobehandlung muss Lösungen zur Beseitigung, Minderung und Beherrschung der Risiken der Arbeitsumgebung angeben. Für das Verfahren zur Risikobeherrschung sollte die in Bild 3 dargestellte Reihenfolge berücksichtigt werden.

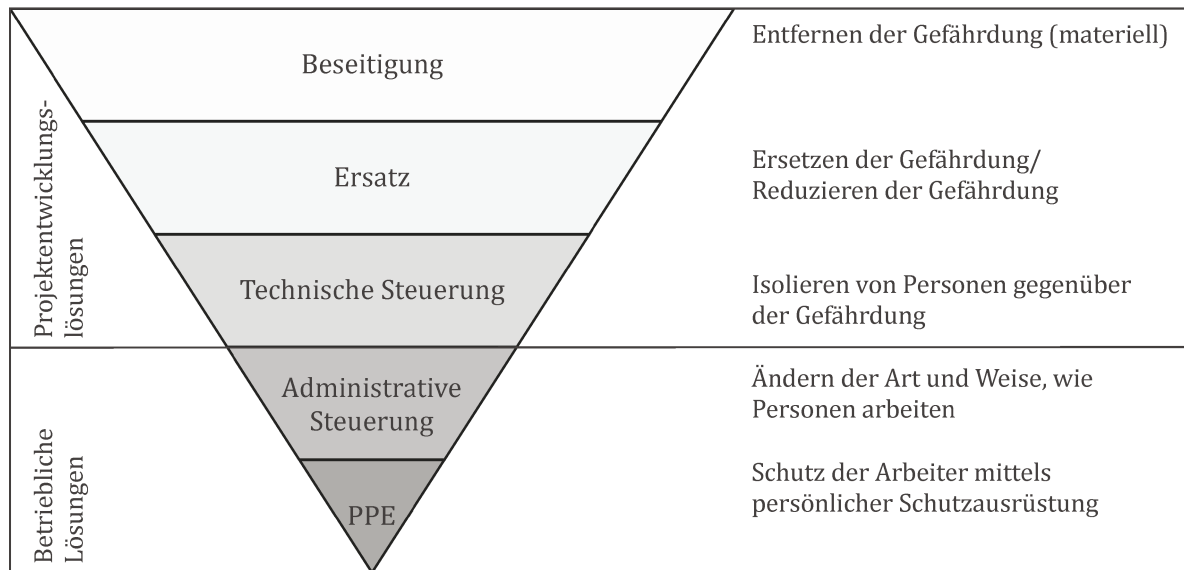


Bild 3 — Reihenfolge der Kontrollmechanismen zur Abmilderung von Risiken in der Arbeitsumgebung

5.3.2 ALARP

Die Risiken in der Arbeitsumgebung müssen so niedrig, wie vernünftigerweise praktikabel (ALARP) gehalten werden. Damit ein Risiko dem Niveau „ALARP“ entspricht, muss es möglich sein, nachzuweisen, dass die Kosten einer weiteren Reduzierung des Risikos in grobem Missverhältnis zum erhaltenen Nutzen stehen würden.

5.4 Besondere Beurteilung in arktischer Umgebung

5.4.1 Eingabe für die Auslegungsspezifikation

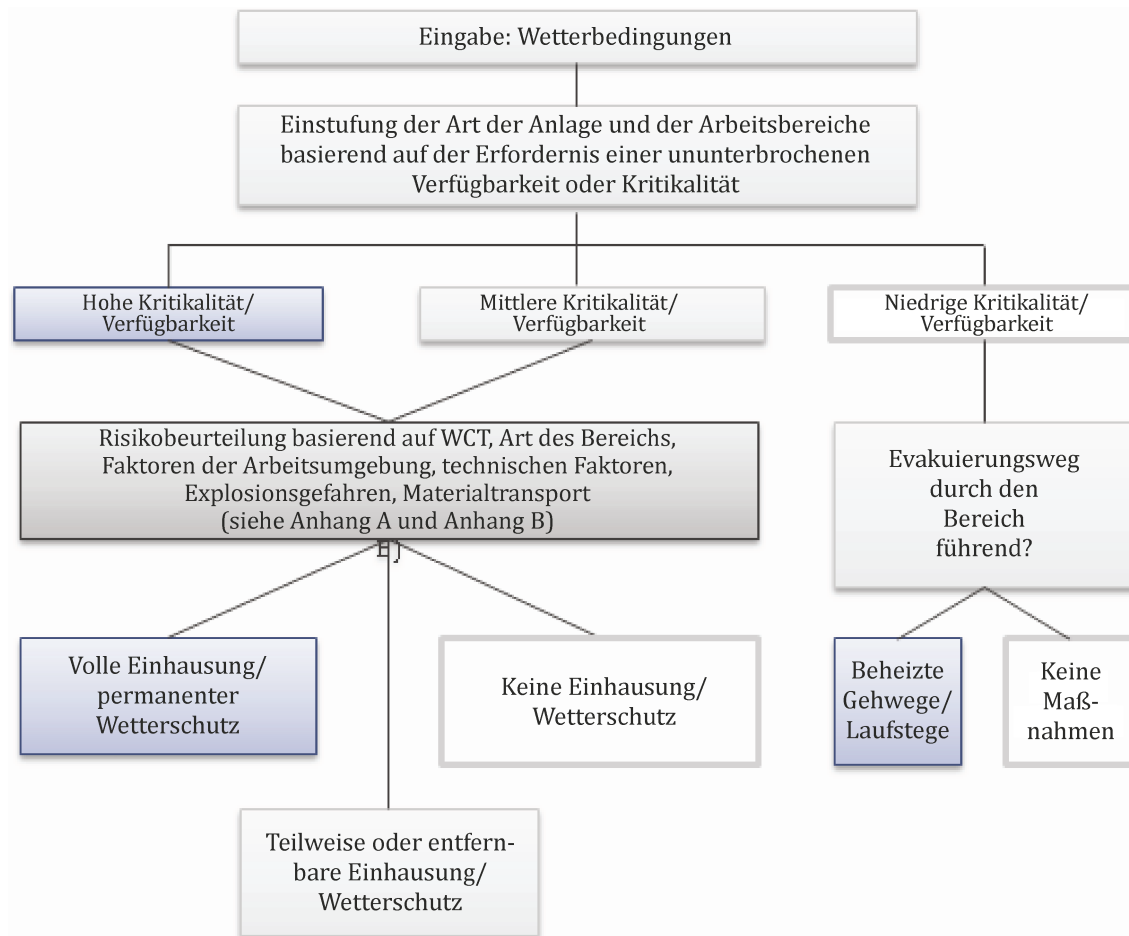
Der Prozess der Sicherstellung eines sicheren und gesunden Arbeitsplatzes in der Arktis beginnt mit der Beurteilung des Konzeptes, der Betriebsumgebung, der klimatischen Vorbedingungen und der Betriebsphilosophie.

Bild 4 zeigt die Beurteilungen, mögliche Lösungen sowie die Wichtigkeit der Durchführung qualitativer Beurteilungen, um über die richtige Art von Maßnahmen zur Risikominderung während der Auslegung zu entscheiden, insbesondere über die Notwendigkeit von Wetterschutz.

Die Kombination von Auslegungslösungen und betrieblichen Maßnahmen ergibt das Schutzniveau. Das Niveau der Auslegungslösung sollte der Risikobeurteilung und der ALARP-Analyse entsprechen. Siehe Abschnitt 5 und Abschnitt 8.

Betriebliche Lösungen: Arbeiten/Arbeitsaufgaben, welche im Freien ausgeführt werden und nicht ausreichend gegen das Wetter geschützt sind, müssen einer Risikobeurteilung unterzogen und nach Abschnitt 9 behandelt werden.

ANMERKUNG Die Verfügbarkeit (z. B. hoch, mittel, niedrig) bedeutet, wie wichtig es ist, dass der Außenbereich betreten und als Arbeitsstelle unabhängig von den Witterungsbedingungen verwendet werden kann.



Die Kombination von Auslegungslösungen und betrieblichen Maßnahmen ergibt das Schutzniveau. Das Niveau der Auslegungslösung sollte der Risikobeurteilung und der ALARP-Analyse entsprechen. Siehe Abschnitt 5 und Abschnitt 8.

Betriebliche Lösungen: Arbeiten/Arbeitsaufgaben, welche im Freien ausgeführt werden und nicht ausreichend gegen das Wetter geschützt sind, müssen einer Risikobeurteilung unterzogen und nach Abschnitt 9 behandelt werden.

Bild 4 — Ablaufdiagramm, welches die Schritte zur Analyse und Priorisierung des Erfordernisses des Wetterschutzes im Auslegungsprozess beschreibt

Dieses Dokument behandelt diese Themen umfassender durch die Darlegung von Folgendem:

- a) allgemeine Gefährdungen der Arbeitsumgebung in Abschnitt 6;
- b) die Beurteilung der Notwendigkeit des Wetterschutzes und andere Auslegungsanforderungen in Abschnitt 8 und Anhang B;
- c) die Risikobeurteilung des Betriebs, der betrieblichen Einschränkungen, Kleidung, Leitlinien für das Arbeiten und gesundheitliche Anforderungen in Abschnitt 9;
- d) die Schulungs-, Ausbildungs- und Aufsichtserfordernisse in Abschnitt 10.

Die betrieblichen Konsequenzen bezüglich Kälterisiken aufgrund ungelöster Auslegungsprobleme müssen analysiert werden. Abschnitt 9 liefert detaillierte Verfahren und Anhang A gibt zusätzliche Informationen zu Studien der Arbeitsumgebung und zu erbringende Leistungen im Rahmen der Projektentwicklung.

5.4.2 Risikobeurteilungen während des Betriebs — Betriebliche Lösungen

Konstruktionslösungen, wie beispielsweise die Winterfestmachung, Beheizung, Einhausung und der Einsatz von Wetterschutzgittern, unterliegen Einschränkungen aufgrund des Risikos von Gasansammlung, möglicher Explosionen, der Masse, des verfügbaren Raumes und des Energieverbrauchs.

Der Zweck dieser Beurteilungen ist die Identifizierung der Risiken, welche nicht durch die Auslegung beseitigt werden und daher mittels betrieblicher Einschränkungen oder Empfehlungen abgemildert werden müssen. Zu detaillierteren Analysen siehe ISO 11079, ISO 12894, ISO 13732-3, ISO 15743. Siehe auch Abschnitt 9.

6 Management der Gefährdungen in der Arbeitsumgebung bei Arbeitstätigkeiten in der Arktis

6.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt beschreibt die allgemeinen Gefährdungen der Arbeitsumgebung, die an vielen Arbeitsstellen anzutreffen sind, und liefert einige Grenzwerte (TLV) sowie Auslegungsreferenzen, die vor allem unter arktischen Bedingungen besondere Herausforderungen ausmachen können. Bild 5 zeigt eine Übersicht der allgemeinen Gefährdungen der Arbeitsumgebung/Faktoren, welche die Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz beeinflussen. Wie Bild 5 zeigt, spielen thermische Faktoren eine wichtige Rolle. Diese beziehen sich hierbei nicht nur auf den Wärmekomfort, sondern auch auf Wechselwirkungen mit anderen Faktoren, die für die gesamte Arbeitsumgebung und die menschliche Leistungsfähigkeit wichtig sind.

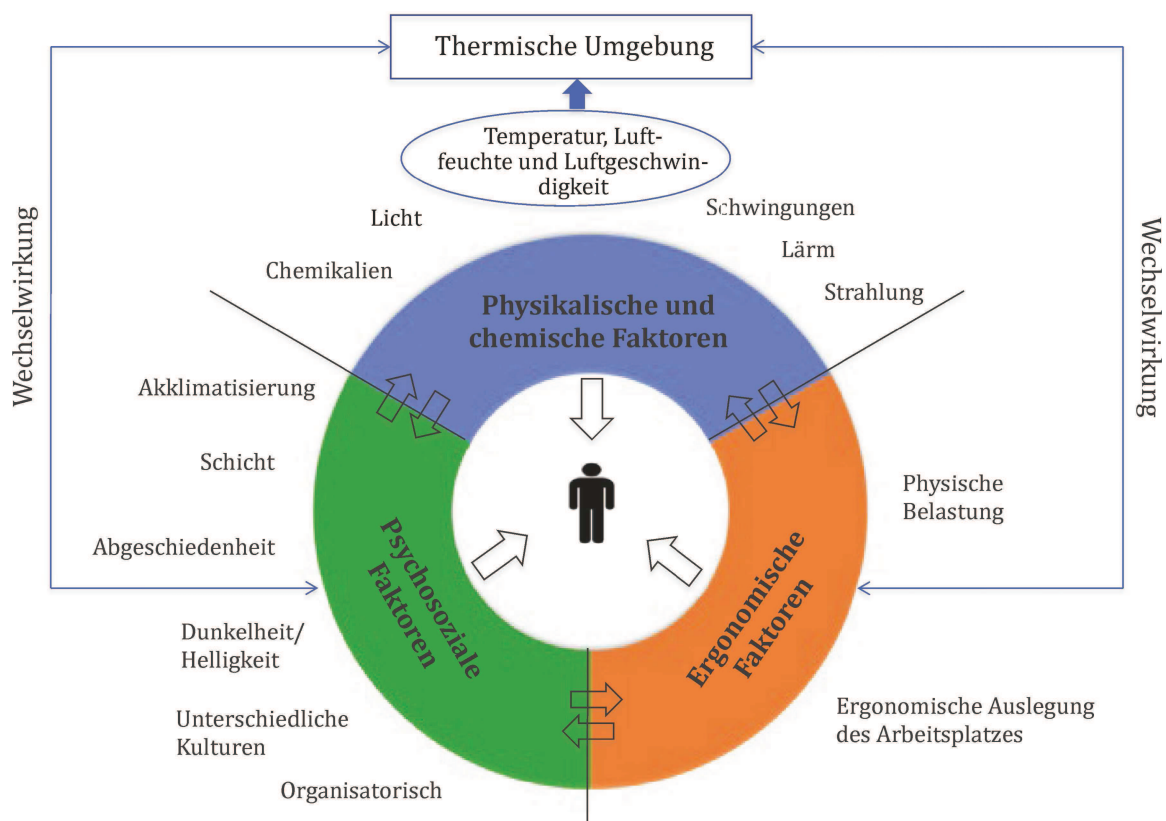


Bild 5 — Zusammenfassung von Faktoren der industriellen Umgebung und ihrer gegenseitigen Wechselwirkungen

6.2 Informationen zu klimatischen Bedingungen

Klimatische Bedingungen werden in Abschnitt 7 bis Abschnitt 9 detailliert beschrieben.

Abschnitt 8 beschreibt Lösungen bezüglich der Arbeitsumgebung sowie technische Lösungen und Auslegungslösungen (einschließlich meteorologisch-ozeanografischer Daten, Winterfestmachung, Enteisung, herabfallende Eisbrocken, Unterkünfte usw.), während Abschnitt 9 betriebliche Anforderungen für die Prävention und Behandlung kältebedingter Probleme beschreibt (Gesundheit und Fitness, Ausrutscher und Stürze, Kleidung und PSA, Bewertung der Risiken eines kalten Klimas und Risikomanagement usw.).

Allgemeine Leitlinien zu meteorologisch-ozeanografischen Informationen sind in ISO 19900 und spezifische Anforderungen in ISO 19901-1 enthalten. Der Index der Windchill-Temperatur (WCT) wird in der Tabelle 1 dargestellt (siehe 9.5.3).

6.3 Beleuchtung

Im arktischen Winter verringern sich die Stunden mit Tageslicht mit ansteigendem Breitengrad. Zusätzlich können schlechte Witterungsverhältnisse die Sicht weiter einschränken. Die Auswahl geeigneter Auslegungslösungen ist zur Sicherstellung guter Betriebsbedingungen in dieser Umgebung unerlässlich.

Vorkehrungen müssen getroffen werden, um die Umgebungsbeleuchtung der Arbeitsbereiche im Freien sicherzustellen. Besondere Aufmerksamkeit sollte der Beleuchtung für jene Aufgaben gewidmet werden, die üblicherweise bei Tageslicht ausgeführt werden und nun einer Kombination aus Dunkelheit, Kälte und schlechtem Wetter unterliegen.

Im Rahmen der Auslegung sollte die Qualität der Beleuchtung sowohl interner als auch externer Arbeits- und Wohnräume analysiert werden. Die Beleuchtung sollte in Anbetracht verschiedenster Witterungsbedingungen analysiert werden und die Analyse sollte dabei die spezifischen saisonalen Beleuchtungsanforderungen während der ausgedehnten Perioden der Dunkelheit (Polarwinter) und des Lichtes (Polarsommer) sowie die Auswirkungen von Sonneneinstrahlungen aus niedrigem Winkel, Sicht und Kontrast berücksichtigen.

Die Lichtintensität im Arbeitsbereich muss für den allgemeinen Zweck des Standortes und der Art der Aktivität in Übereinstimmung mit EN 12665 adäquat sein.

Um sicherzustellen, dass ein bestimmtes Beleuchtungsniveau, ausgedrückt als erhaltene Leuchtdichte, über eine vernünftige Zeitdauer hinweg aufrechterhalten wird, sollte ein geeigneter Instandhaltungsfaktor angewendet werden.

Bei zweckbestimmten Arbeitsplätzen, welche mindestens täglichen Zugang benötigen oder sicherheitskritische Relevanz haben, müssen EN 12464-1 und EN 12464-2 bei der Spezifikation der Arbeitsplatzbeleuchtung in Innenräumen und im Freien angewendet werden.

Die Beleuchtung muss vor allem in Kontrollräumen, Steuerungskabinen und anderen Räumen analysiert werden, in denen Arbeiten stattfinden, die auf Sicht basieren, Anzeigebildschirme regelmäßig verwendet werden und gute Sichtverhältnisse in verschiedenen Witterungsbedingungen benötigt werden. Reflexionen und Flackern von Lichtern müssen beseitigt werden. Die Beleuchtung von Kontrollräumen muss in Übereinstimmung mit ISO 11064-6 erfolgen. Zur Beleuchtung von Brücken an mobilen Einheiten muss IMO MSC/Circ. 982 angewendet werden.

Verschiedene Beleuchtungsstärken erfordern unterschiedliche Lichtfarben, wenn die Beleuchtung eine komfortable Wirkung haben soll. Warme Farben sollten in Kabinen und Erholungsräumen eingesetzt werden, in denen das Beleuchtungsniveau unter 500 lx liegt. Hohe Farbtemperaturen sollten in Bereichen mit hohen Beleuchtungsniveaus eingesetzt werden.

6.4 Sichtverhältnisse

6.4.1 Allgemeines

Sichtverhältnisse können vor allem auf Onshore-Anlagen eine Herausforderung darstellen, da die Distanzen eine Orientierung aufgrund schlechter Sichtverhältnisse erschweren (z.B. Nebel, Schnee, dichte Schneestürme, 24 h ohne Tageslicht). Bei diesen Anlagen muss ein System eingerichtet werden, welches Personen erkennt und diesen bei der Orientierung hilft.

Die folgenden Lösungen werden vorgeschlagen:

- a) Einsatz zusätzlicher Systeme zur Lokalisierung von Personen, Identifizierung von Orten, Hilfestellung bei der Orientierung in der Umgebung (z. B. GPS-Tracker);
- b) Mittel zur Erkennung;
- c) Kenntnis des Vorgesetzten, wo sich Personen befinden;
- d) Infrarot-Kameras zur Erkennung von Personen und Wildtieren;
- e) Mittel zur Identifizierung und Orientierung im Tageslicht, bei strahlendem Sonnenschein;
- f) Beleuchtungsquellen zur Orientierung;
- g) Buddy-Prinzip;
- h) Kommunikationssysteme.

6.4.2 Verhindern von Blendungen

Maßnahmen müssen getroffen werden, um die Blendwirkung von Sonnenschein, künstlichen Lichtquellen und reflektierenden Oberflächen zu verhindern. Besondere Beachtung muss anhaltenden Perioden in denen die Sonne tief am Horizont steht und den entstehenden Problemen durch direkte Blendung und reflektierte Blendung an Strukturen, dem Meer oder Eisflächen gewidmet werden.

Die folgenden Lösungen werden vorgeschlagen:

- a) Sonnenblenden;
- b) Oberflächen mit niedrigem Reflexionsgrad;
- c) Sonnenbrillen, Schutzbrillen mit Polarisationsfilter.

6.5 Physiologische und psychosoziale Auswirkungen (menschliches Leistungsvermögen)

Bei einigen Menschen kann das Arbeiten in abgeschiedenen arktischen Umgebungen negative Auswirkungen auf das menschliche Leistungsvermögen haben (psychologische, soziologische und physiologische).

Psychologische Auswirkungen können, zum Beispiel, zu Folgendem führen:

- Orientierungslosigkeit;
- Sehstörungen;
- Beeinträchtigung der geistigen Funktionen, eingeschränktes Gedächtnis;
- eingeschränkte(s) Aufmerksamkeit/Situationsbewusstsein.

Soziologische Auswirkungen können, zum Beispiel, zu Folgendem führen:

- Entkopplung von der Gruppe;
- Gefühl vermeintlicher Sicherheit;
- soziale Isolation.

Psychologische Auswirkungen können, zum Beispiel, zu Folgendem führen:

- Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit, insbesondere der manuellen Leistungsfähigkeit, aufgrund von Abkühlung;
- Beeinträchtigung der taktilen Empfindung aufgrund von Abkühlung;
- erhöhte physische Belastung aufgrund verringerter Leistung und der Anwendung schwerer Kleidung;
- Notwendigkeit längerer Erholungsphasen.

Als Eingabe für die Auslegung der Unterkünfte ist eine Studie der psychosozialen, soziologischen und physiologischen Herausforderungen sowie Vorbedingungen für die Auslegung durchzuführen.

6.6 Lärm und Schwingungen

6.6.1 Allgemeines

Im Rahmen der Konzeptdefinition und Optimierung/Vorplanung (FEED), müssen die Hauptquellen für Lärm und Schwingungen identifiziert werden.

Bei Einrichtungen, welche für den Einsatz in Bereichen arktischen Klimas gedacht sind, müssen Lärm und Schwingungen, die von externen Umgebungsbedingungen in der Arktis sowie durch brechendes Eis und aktive/passive Aktivitäten des Eismanagements hervorgerufen werden, bei der Konzeptdefinition und Optimierung/Vorplanung (FEED) berücksichtigt werden.

6.6.2 Lärm

Die maximalen Lärmpegel, ausgedrückt in dB(A), in den verschiedenen Bereichen der Einrichtung müssen basierend auf nationalen Richtlinien definiert werden.

ANMERKUNG NORSOK S-002 enthält eine informative Liste der maximalen Lärmpegel von Bereichen.

Während der Auslegung der Tätigkeit muss sichergestellt werden, dass signifikante Lärmquellen identifiziert und deren Auswirkungen bewertet werden. Dies gilt auch für externe Lärmquellen, wie beispielsweise Eis.

Sämtliche Arbeiten in lärmbeeinflussten Bereichen sollten unter Berücksichtigung der Lärmeinwirkung und der verwendeten Art Gehörschutz geplant werden.

Beim Einsatz persönlicher Schutzausrüstung sollten möglicherweise reduzierte Schutzeigenschaften aufgrund der herausfordernden Kombination eines Kaltwetterschutzes und eines Hörschutzes berücksichtigt werden.

6.6.3 Schwingungen

ISO 2631-2 und ISO 6954 können für Freizeitbereiche, bemannte und unbemannte Bereiche und EN 14253 für sitzende und stehende Bedienpersonen als Leitlinien für die Messung, Berichterstattung und Bewertung von Ganzkörper-Schwingungen herangezogen werden.

6.6.4 Hand-Arm-Schwingungen

Die Exposition gegenüber Hand-Arm-Schwingungen (HAV), insbesondere durch handgeführte Werkzeuge, stellt einen Risikofaktor für periphere arterielle Verschlusskrankheiten und das Raynaud-Syndrom (Morbus Raynaud, Raynaud-Phänomen) dar. Eine kalte Umgebung ist ein bekannter Risikofaktor für das Auftreten der Krankheit. Eine Exposition kann vor allem während der Instandhaltungsphasen auftreten. Selbst wenn der Großteil der Instandhaltungsarbeiten im Sommer durchgeführt wird, so stellt das Sommerklima in der Arktis dennoch eine kalte Arbeitsumgebung dar.

HAV-Werkzeuge müssen die in ISO 5349-1 und ISO 5349-2 angeführten Anforderungen erfüllen.

Im Rahmen der Auslegungsphase müssen maßgebliche Schwingungsquellen identifiziert und deren Auswirkungen bewertet werden.

Der Einsatz von HAV-Werkzeugen sollte beim Arbeiten in einem kalten Klima auf ein Minimum reduziert werden.

Der Einsatz von Ersatzverfahren und -werkzeugen muss angedacht werden (z. B. durch Robotertechnik) und Ausrüstung, bzw. Einrichtungen mit niedrigem Schwingungsniveau sind einzusetzen. Spezielle Arbeitsanforderungen sollten für schwingungsbasierte Werkzeuge für den Einsatz im kalten Klima festgelegt werden. Arbeiter müssen regelmäßig auf Krankheitsanzeichen bezüglich HAV untersucht werden.

6.7 Gefährliche Chemikalien

Es muss ein Chemikalienmanagementsystem eingesetzt werden. Siehe OHSAS 18001 oder ISO 14001, TLVs sowie Verweisungen auf ACGIH TLVs und Biological Exposure Indices (BEI).

Einrichtungen in der Arktis können über mehr eingeschlossene, halb-geschlossene oder überdachte/geschützte Arbeitsbereiche verfügen als andere Einrichtungen, um die Arbeiter vor der Kälte zu schützen. Die möglichen Auswirkungen einer durchgängig reduzierten Belüftung auf eine erhöhte Exposition gegenüber Dämpfen, Partikeln oder Gasen sowie mögliche Gesundheitsrisiken aufgrund der Exposition gegenüber Chemikalien müssen bewertet werden.

Im Rahmen der Projektentwicklung muss eine Risikobeurteilung hinsichtlich chemisch bedingter Gesundheitsrisiken ausgeführt werden, um derartige Risiken zu identifizieren, zu bewerten und auf ein akzeptables Niveau zu kontrollieren. Die Analyse muss die betriebliche Erfordernis des Einsatzes von Chemikalien, die für die Verwendung in arktischen Bedingungen geeignet sind und die potenziellen Gesundheitsrisiken, die mit der Verwendung dieser Chemikalien in Verbindung stehen, berücksichtigen.

Eine geeignete Belüftung in geschlossenen/geschützten Arbeitsbereichen ist zur Reduzierung des Expositionsrisikos notwendig. Eine Probenahme in geschlossenen Systemen ist die vorzuziehende Lösung.

Ein zusätzlicher Risikofaktor in der kalten Umgebung kann Kohlenstoffmonoxid-Vergiftung durch Abgase sein.

6.8 UV-Strahlung

In den Regionen der Arktis kann es zu einer verstärkten UV-B-Strahlung aufgrund des Abbaus der stratosphärischen Ozonschicht kommen. Arbeiter sollten geeignete Sonnenbrillen und Sonnenschutzmittel zum Schutz der Augen und der Haut bei Aussetzung gegenüber dem Sonnenlicht am Tage erhalten.

Leitlinien für den UV-Schutz können den ACGIH TLVs und BEIs entnommen werden.

6.9 Wildtiere

Einrichtungen und Wohnbereiche sollten so ausgelegt sein, dass ein Kontakt mit Wildtieren vermieden wird.

Ein angemessenes System zur Schulung von Arbeitern sollte zur Verhinderung des Kontakts mit Wildtieren eingesetzt werden. Die letzte Konsequenz eines solchen Kontakts, ein Angriff, muss dadurch vermieden werden. Schulungen und Anleitungen sollten das notwendige Wissen umfassen, wie Kontakt mit Wildtieren vermieden werden kann und, falls ein solcher Kontakt dennoch eintritt, wie sich Personen zu verhalten haben, um einen Angriff zu vermeiden.

7 Grundvoraussetzungen zur Umgebung und dem kalten Klima

7.1 Allgemeines

Das Unternehmen (der Arbeitgeber) ist verantwortlich dafür, die korrekten Auslegungsparameter für die physikalische Umgebung und Betriebsbedingungen auszuwählen. Physikalische Umgebungsparameter müssen in Übereinstimmung mit ISO 19901-1 und ISO 19906 bestimmt werden. Allgemeine Leitlinien zu meteorologisch-ozeanografischen Informationen sind in ISO 19900.

Das Unternehmen sollte regulatorische Anforderungen berücksichtigen, falls diese existieren. Diese Anforderungen können eine Mindestdauer für standortspezifische Daten (in Übereinstimmung mit den Vorschriften des jeweiligen Landes), eine Festlegung der Art der Daten und eine Definition extremer Auslegungsparameter umfassen.

Das Unternehmen muss eine realistische Beurteilung der physikalischen Umgebungsparameter vornehmen, welche die vorgeschlagene Struktur oder den Betrieb beeinflussen. Diese Beurteilung muss zur Vorbereitung der Auslegung der Anlage und des Betriebs im Hinblick auf die Arbeitsumgebung verwendet werden.

Die Bewertung der erwarteten Umgebungsbedingungen am jeweiligen geographischen Standort an welchem die Einrichtung platziert werden wird oder an welchem der Betrieb stattfinden wird, ist von grundlegender Bedeutung für die Risikomanagementstrategie. Diese Herangehensweise bietet den Vorteil, dass die Anstrengungen des Risikomanagements entsprechend angepasst werden können.

Die Definition verallgemeinerter Klimazonen kann jedoch ein effizientes Mittel zur Förderung bestimmter Aspekte des Risikomanagements sein, wie beispielsweise die Auslegung und Bereitstellung von Bekleidungsstücken für schlechtes Wetter.

7.2 Meteorologisch-ozeanografische Daten

Die folgenden Arten meteorologischer, ozeanografischer und eisbezogener Daten sind als Basis für die winterfeste Auslegung (siehe auch ISO 19906) heranzuziehen:

a) Windgeschwindigkeit:

- Jahresmittel;
- saisonale Schwankungen in einem Jahr (fünfjährige Historie);
- Maximal- und Mindestwerte;
- vorherrschende Windrichtung;
- Anzahl der Tage, in denen 90 % der maximalen Geschwindigkeit überstiegen wird;

- b) Temperatur:
 - Jahresmittel;
 - Mindestwert;
 - niedrigste mittlere Tagestemperatur (MDLT, en: mean daily lowest temperature);
 - Höchstwert;
 - saisonale Schwankungen in einem Jahr (drei kälteste Monate; fünfjährige Historie);
- c) Luftfeuchte;
- d) Eis;
- e) arktische Nacht/Tag: Tageslichtstunden im Sommer/Winter.

ANMERKUNG Einzelheiten sind in ISO 35106 beschrieben.

Die Daten sollten auf einer mindestens fünfjährigen Historie basieren und neue Berechnungen müssen angestellt werden, wenn die Daten mehr als 2 Jahre alt sind.

7.3 Beurteilung der Erfordernis eines permanenten Wetterschutzes

Das Erfordernis eines permanenten Wetterschutzes muss für alle Arbeitsplätze im Freien beurteilt werden. Es müssen Beurteilungen der Parameter Temperatur, Wind und Niederschlag, welche die Arbeitsumgebung und Sicherheit beeinflussen, angestellt werden. Diese Beurteilungen müssen dazu herangezogen werden, die Auslegung und den Betrieb der Anlage hinsichtlich Arbeitsumgebung und Sicherheitsbelangen zu optimieren. Die Analysen müssen zuerst als Eingabe in den Prozess der Konzeptwahl vorgenommen werden und sind zu aktualisieren, wenn Änderungen hinsichtlich Auslegung/Layout die Exposition der Arbeiter gegenüber den Belastungen der Kälte beeinflussen. Die Analysen müssen stets eine Beurteilung von Arbeitshäufigkeit, Dauer, Kritikalität, Schnee/herabfallendem Eis, Niederschlag und anderen relevanten Problemen, einschließlich Explosionsrisiken, umfassen.

Das Verfahren selbst besteht aus drei aufeinanderfolgenden Schritten, einschließlich einer anfänglichen Planungsstufe:

- a) Schritt 1: Analyse der Aktivitäten im Freien;
- b) Schritt 2: Quantifizierung von Faktoren und Risikoeinstufung;
- c) Schritt 3: Priorisierung und Entscheidungsfindung.

Es wird empfohlen, dass diese Schritte im Rahmen eines Workshops ausgeführt werden. Eine detaillierte Beschreibung der vorgeschlagenen Methodik ist in Anhang B enthalten.

7.4 Windchill-Temperatur im Bereich (WCT) — CFD-Simulationen

WCT-Berechnungen sind als Eingabe der Risikobeurteilung heranzuziehen (Schritt 2).

Die in ISO 11079 beschriebenen Gleichungen und Verfahren müssen zur Berechnung der WCT verwendet und als Eingabe der Risikobeurteilung für Arbeiten im Freien herangezogen werden.

Basierend auf historischen Wind- und Temperaturdaten, muss die geographische (örtliche) WCT 10 m über dem Meeresspiegel oder auf der tatsächlichen Bodenhöhe berechnet werden. Die örtliche

Windgeschwindigkeit muss als Eingabe in CFD-Simulationen (Strömungsberechnung) einfließen. CFD müssen basierend auf der Geometrie der Einrichtung auf 1,5 m oberhalb der Deckebene berechnet werden.

Die betrieblichen Konsequenzen von Kälterisiken, welche nicht durch Auslegungslösungen gelöst werden, müssen analysiert werden (siehe detaillierte Verfahren in Abschnitt 9 und WCT-Index in Tabelle 1).

8 Philosophie der Auslegung der Arbeitsumgebung und technische Lösungen

8.1 Allgemeines

Die Umgebungsbedingungen der Arktis haben einen starken Einfluss auf die Arbeitsumgebung bei Betrieb und Instandhaltung. Um die Herausforderungen zu erfüllen, welche von Arbeitsumgebungen in arktischem Klima ausgehen, müssen spezifische Anforderungen für die Auslegung, die Konstruktion, den Betrieb und die Instandhaltung von Systemen, Bereich und Ausrüstung festgelegt werden, welche das Gesamt-Sicherheitsniveau beeinflussen können.

Allgemein ist einer Auslegungsphilosophie zu folgen, welche sicherstellt, dass die technische Sicherheit und die Qualität der Arbeitsumgebung auf Anlagen und an Einrichtungen in der Arktis mindestens auf demselben Niveau liegen wie andere Anlagen und Einrichtungen, die nicht den Umgebungsbedingungen der Arktis unterliegen. Um die Herausforderungen zu erfüllen, welche von Arbeitsumgebungen in arktischem Klima ausgehen, werden spezifische Anforderungen für die Auslegung des Systems und der Einrichtungen/Ausrüstung, die Konstruktion und den Betrieb festgelegt, welche das Sicherheitsniveau beeinflussen.

Alle Systeme, Ausrüstungen und Bereiche einer Einrichtung, welche von einer arktischen Umgebung bezüglich Sicherheit, Funktionalität oder Betriebsfähigkeit beeinflusst werden, sollten hinsichtlich der Arbeitsumgebung bewertet werden. Ein systematischer Prozess zur Bewertung und Auswahl von Lösungen ist erforderlich, um das Risikoniveau so niedrig wie vernünftigerweise praktikabel zu halten. Der Bewertungsprozess sollte auf eine Reduzierung der Risiken abzielen.

Permanente technische Lösung sind gegenüber temporären betrieblichen oder verfahrensbezogenen Lösungen vorzuziehen. Es ist wichtig, Lösungen zu wählen, welche die Sicherheit und die Qualität der Arbeitsumgebung ohne die Einführung anderer Begleiterscheinungen erhöhen.

Das Hauptziel ist der adäquate Schutz der Personen, damit deren Gesundheit, Sicherheit, Leistungsfähigkeit und Entscheidungsfindung unter den erwarteten arktischen Umgebungsbedingungen sichergestellt ist.

Das Hauptprinzip zur Erreichung dieser Schutzeigenschaft ist die Einhausung oder Abschirmung von Arbeitsbereichen gegenüber den Elementen. Bereiche, welche nicht vollständig oder in Teilen geschützt sind und in denen sich Schnee und Eis ansammeln können, sollten mit Vorkehrungen zur Enteisung bzw. zum Vereisungsschutz versehen werden, falls angemessen.

Bei Einrichtungen, welche für den Einsatz im arktischen Klima gedacht sind, müssen Tätigkeiten im Freien identifiziert und auf ein notwendiges Mindestmaß reduziert werden.

8.2 Auslegungsprozess und Auslegungsanforderungen für arktische Bedingungen

Um eine optimale Reduzierung von Risiken bei der Auslegung zu erreichen, ist es wichtig, so früh wie möglich eine Übersicht über die meteorologisch-ozeanografischen Daten und Risiken zu erhalten. Die Daten-/Risikobeurteilungen sind heranzuziehen, um mögliche Auslegungslösungen zur Abmilderung der Risiken abzuleiten. Hinsichtlich der Arbeitsumgebungen muss der Schwerpunkt darauf liegen, die von Menschen ausgeführte Arbeit außerhalb von abgeschirmten Bereichen zu Jahreszeiten, in denen die Windchill-Anforderungen überschritten sind, so weit zu reduzieren wie möglich. Es ist ebenfalls wichtig, die Anlage auf eine Art und Weise zu konstruieren, die es einfach macht, die entsprechenden Arbeiten mit der notwendigen Kleidung und PSA auszuführen.

Daher müssen die Arbeitsaufgaben und die Arbeitslast bei der Auslegung der Einrichtung berücksichtigt werden. Eine ungeeignete Auslegung kann zu betrieblichen Einschränkungen, z. B. Einschränkungen der Arbeitszeit, führen. Die Ausführung von Risikobeurteilungen in den richtigen und frühen Phasen der Projektentwicklung ist wichtig, um Kosten zu reduzieren und die Wahrscheinlichkeit der Ausführbarkeit späterer Auslegungsänderungen ohne ausufernde Kosten und Anstrengungen zu erhöhen.

Die Winterfestmachung konzentriert sich primär auf die Kontrolle solcher Bedingungen wie Schnee, frierender Gischt und atmosphärischer Vereisung auf einer Einrichtung und deren negative Auswirkungen sowie die Materialeigenschaften bei kalter Temperatur.

Wie in DNV-OS-A201 vorgeschlagen, muss die Auslegung mindestens die folgenden Punkte behandeln:

- a) Identifizierung der Maßnahmen zur Umsetzung der technischen Bestimmungen in diesem Abschnitt, einschließlich der spezifischen Verfahren für den Vereisungsschutz, Gefrierschutz und/oder die Enteisung hinsichtlich der jeweiligen funktionalen Anforderung;
- b) den geplanten notwendigen zeitlichen Rahmen/die verfügbaren Arbeitskräfte für Enteisungsaktivitäten (z. B. von Landebereichen für Helikopter), welche innerhalb eines bestimmten Zeitrahmens fertiggestellt werden müssen;
- c) die physikalische Nähe, die für die ausgewählten Enteisungsmaßnahmen notwendig ist, wobei die damit in Verbindung stehenden betrieblichen Sicherheitsfragen berücksichtigt werden (z. B. Arbeiten in großen Höhen, Arbeiten über Wasser);
- d) Identifizierung aller betrieblicher Temperatureinschränkungen und Beschränkungen durch industrielle Aktivitäten;

8.3 Einhausungen für den Wetterschutz

Einhausungen können temporärer oder permanenter Natur sein, wobei Brand- und Explosionsrisiken sowie die Praxistauglichkeit der Einrichtungen berücksichtigt werden müssen. Bei potenziell gefährlichen Bereichen, die entflammbare und toxische Substanzen enthalten, muss dem potenziellen Risiko, welches von Einhausungen ausgeht, durch andere Maßnahmen der Risikoreduzierung entgegengewirkt werden.

Einhausungen bemannter Bereiche mit einem WCT-Wert unterhalb von -24 °C (Risikoklassen 0 und 1) müssen basierend auf den Anforderungen der Belegschaft an den Betriebskomfort vorgesehen werden, unter der Voraussetzung, dass dies keine maßgeblichen negativen Auswirkungen auf das Sicherheitsrisiko hat.

Die meteorologischen Bedingungen in dem Bereich, wie beispielsweise das Niederschlagsniveau (Schnee und Regen), müssen bei der Auswahl des Schutzniveaus der permanenten und temporären Einhausungen berücksichtigt werden.

Eine tief stehende Sonne in Kombination mit Schnee/Eis kann Probleme durch Blendwirkungen hervorrufen, welche ebenfalls berücksichtigt werden sollten (siehe 6.4.2).

Versorgungsmodule und Versorgungsbereiche, in denen unschädliche Prozesse ablaufen, dürfen in Abhängigkeit von den Anforderungen der Funktionalität der Ausrüstung und der Arbeitsumgebung vollständig eingehaust, belüftet und beheizt werden.

Besondere Aufmerksamkeit muss den eingehausten Bereichen bei der Ausführung der Risikobeurteilung hinsichtlich Brand- und Explosionsgefahren gewidmet werden, um sicherzustellen, dass die Risikoniveaus und Auslegungslasten nicht überschritten werden.

Einhausungen potenziell gefährlicher Bereiche, in welchen Kohlenwasserstoffe oder andere signifikante Mengen entflammbarer Substanzen vorhanden sind, müssen geeignete Maßnahmen zur Reduzierung des Brand- und Explosionsrisikos in Übereinstimmung mit den Kriterien und soweit vernünftigerweise praktikabel umfassen.

Alternative Wandkonstruktionen für halboffene Module umfassen:

- a) teilweise bedeckte Explosionsdruckentlastungsflächen;
- b) Flächen, welche per Fernsteuerung geöffnet und geschlossen werden können;
- c) perforierte Explosionsdruckentlastungsflächen; und
- d) Explosionsdruckentlastungslamellen.

Temporäre Windschutzmaßnahmen für kritische Instandhaltungstätigkeiten sind im Falle strenger klimatischer Bedingungen einzusetzen.

Die Wandkonstruktion muss sicherstellen, dass eine Vereisung die Eigenschaften der Explosionsdruckentlastung nicht beschränkt. Systeme für die einfache Montage und Entfernung temporärer Unterstände und Einhausungen müssen vorgesehen werden.

8.4 Vereisungsschutz, Gefrierschutz und Enteisung

Oberflächen von Arbeitsbereichen und Zugangswege, welche einer Anhäufung von Schnee, Eis oder Frost ausgesetzt sind, müssen wie folgt mit einem Vereisungsschutz oder Enteisungsmöglichkeiten versehen werden.

Maßnahmen des Vereisungsschutzes sind vorzusehen für exponierte:

- Rettungswege/Fluchtwege;
- Fluchtwegausgänge, einschließlich Türen;
- Sammelpunkte im Notfall;
- Zugangswege zu Rettungsbooten, Rettungsinseln, Bereitschaftsbooten und deren zugehörigen Systemen zum Zuwasserlassen und Einsteigen;
- Treppenaufgänge und deren Geländer, wenn die Treppen einen Teil des Rettungsweges ausmachen;
- Hubschrauberlandeplätze bei Offshore-Anlagen;
- Hubschrauberlandeplätze auf Schiffen, wenn diese als Primärelement des Flucht-, Evakuierungs- und Rettungsplans (EER) eingestuft sind oder wenn das Schiff primäre EER oder Such- und Rettungsaufgaben (SAR) für eine Offshore-Einrichtung übernimmt;
- Decks, Zugangswege und Treppen, die für häufige tägliche Nutzung erforderlich sowie einer Ansammlung von Schnee, Eis oder Frost ausgesetzt sind;
- Abflusssysteme, einschließlich Speigatten, Abläufen und Ablaufrohrleitungen an allen Decks und Zugangswegen, die einer Ansammlung von Schnee, Eis oder Frost ausgesetzt sind.

Vereisungsschutzmaßnahmen müssen über eine ausreichende Kapazität verfügen, um den Bereich oder die Ausrüstung bis zur Mindestauslegungstemperatur der Einrichtung frei von Eis, Schnee oder Frost zu halten.

Enteisungsmaßnahmen sind vorzusehen für:

- Decks, welche der Ansammlung von Schnee, Eis oder Frost ausgesetzt sind, aber nicht einer häufigen täglichen Nutzung unterliegen;
- Zugangswege, Treppen und Laufstege, welche nicht häufiger täglicher Nutzung unterliegen;
- Geländer;
- Hubschrauberlandeplätze auf Schiffen, wenn diese nicht als Primärelement des Flucht-, Evakuierungs- und Rettungsplans (EER) eingestuft sind und wenn das Schiff keine primären EER oder Such- und Rettungsaufgaben (SAR) übernimmt.

Enteisungsmaßnahmen müssen ausreichen, um Ansammlungen von Eis, Schnee oder Frost innerhalb eines vernünftigen Zeitrahmens (üblicherweise 4 h bis 6 h) zu entfernen. Bei Maßnahmen mit elektrischen Heizkabeln oder Heizrohren mit Fluiden oder Dampf als Heizmedium, muss der Wärmeübertragung zwischen den Kabeln oder der Verrohrung und der aufzuwärmenden Struktur besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Die Abstände zwischen den Kabeln oder Rohren müssen für eine effiziente Beheizung geeignet sein. Die Befestigung von Kabeln oder Rohren muss so gestaltet sein, dass die Wärme leicht an die Struktur abgegeben wird. Bei Maßnahmen, die eine Beheizung über Fluide in Rohren vorsehen, müssen zusätzliche Kapazitäten der Dampfanlagen oder Thermalölerhitzer berechnet werden. Eine Begleitheizung sollte selbstbegrenzend sein.

Alle Enteisungsaktivitäten müssen durch eine spezifische Analyse der Arbeitsplatzaufgaben (JTA) gestützt werden. Die JTA dient dazu, fallspezifische Probleme, die mit dem Windchill für die Personen, welche die Enteisung ausführen, zusammenhängen sowie die verbundenen Gefährdungen aufgrund fallengelassener Objekte zu behandeln.

8.5 Vereisungsschutz- und Gefrierschutzmaßnahmen

Wenn Vereisungsschutz- und Gefrierschutzmaßnahmen in gefährdeten Bereichen, für gefährdete Systeme sowie Einrichtungen/Ausrüstungen notwendig sind, dann gelten die folgenden Beispiellösungen allgemein als tauglich.

- a) Ausrüstungen und Bereiche, welche Vereisungsschutzmaßnahmen benötigen, müssen soweit möglich an geschützten Orten untergebracht werden, sodass Gischt und Wetter diese nicht erreichen können. Dies kann durch den Einsatz vollständig geschlossener Räume, halb-geschlossener Einhausungen, Aussparungen mit entfernbaren „Vorhängen“ an der Vorderseite oder ähnliche Mittel erreicht werden. Der Einsatz eines geschützten Bereiches ist, falls umsetzbar, üblicherweise die einfachste und zuverlässigste Lösung für den Vereisungsschutz.
- b) Die Beheizung von Räumen in Abhängigkeit von der Art der darin befindlichen Ausrüstung und Einrichtungen.
- c) Entfernbare Abdeckungen aus festem Material können auch für manche Arten von Einrichtungen eingesetzt werden. Die Bedeckung mit einem Tuch kann für manche Arten von Einrichtungen, beispielsweise Löschmonitore, annehmbar sein. Alternativ kann ebenfalls beheizte Luft zugeführt werden, wenn die fragliche Einrichtung von einer Bedeckung, Abdeckung aus festem Material oder einem Tuch eingehaust wird.
- d) Der Einsatz von elektrischen Heizdecken oder einer Begleitheizung kann als Lösung für den Schutz von Einrichtungen auf offenen Decks oder in unbeheizten Räumen dienen.
- e) Der Einsatz von Vereisungsschutzzusätzen oder Niedertemperaturfluiden in Flüssigkeitssystemen, entweder allein oder in Kombination mit einer begleitenden Heizung entweder der Verrohrung oder des zirkulierenden Fluids.

8.6 Enteisungsmaßnahmen

Wenn die Entfernung des Eises vor der Verwendung der Ausrüstung oder Einrichtung annehmbar ist, kann eine Enteisung durch feste Beheizungsanordnungen oder den Einsatz mobiler Geräte oder eine geeignete Kombination dieser beiden Varianten vorgenommen werden.

Mobile Geräte zu diesem Zwecke können sein:

- a) Schläuche für das Abblasen mit Dampf;
- b) Schläuche für das Spülen mit beheiztem Wasser;
- c) Schlegel (Holz, Gummi oder Kunststoff);
- d) Schneefräsen;
- e) Schaufeln; und
- f) hydraulisch betriebenes Werkzeug.

8.7 Schutz von Arbeitsbereichen und Zugangswegen

Alle Arbeitsbereiche müssen über einen Aufbau verfügen, welcher einen einfachen und sicheren Zugriff für den Betrieb, Inspektionen, Zählerablesungen und die Instandhaltung selbst Personen, die sperrige Bekleidung für kalte Witterungsverhältnisse tragen, ermöglicht. Der Aufbau muss die Umgebungsbedingungen in der Arktis durch Reduzierung der Exposition gegenüber Gicht, Wind, Kälte und Ansammlungen von Schnee und Eis auf ein nötiges Mindestmaß berücksichtigen. Dies muss durch Einhausung oder Abschirmung der Arbeitsbereiche und Zugangswege gegenüber den Elementen erfolgen, wo immer dies praktisch umsetzbar ist.

Die funktionale Anforderung für Arbeitsbereiche und Zugangswege ist, dass die Durchgänge und Laufstege unter kalten klimatischen Bedingungen normal funktionieren müssen.

Die vorgeschriebenen Anforderungen lauten wie folgt:

- a) Das Personal sollte in der Lage sein, die Durchgänge und Laufstege bei Temperaturen, die bis zur Temperatur der Umgebungsluft oder, falls jene Temperatur für den Ausgang des Durchgangs/Laufstegs im Auslegungsdokument, bzw. der Winterfestmachungsphilosophie des Betreibers festgelegt und im Betriebsbuch für Winteraktivitäten enthalten ist, zu einer weniger schwerwiegenden Temperatur reichen.
- b) Die Durchgänge, Laufstege und Auslegerstützen müssen in der Lage sein, den Vereisungslasten in der Betriebsstellung und verstaute Stellung zu widerstehen und müssen aus geeigneten Werkstoffen basierend auf der Temperatur der Umgebungsluft konstruiert sein.
- c) Die Durchgänge/Laufstege müssen ohne Beschädigung enteist werden können, insbesondere im Hinblick auf Steuerungs- und Sicherheitssysteme.
- d) Die Betriebsgrenzen für die Durchgänge/Laufstege (hinsichtlich Eisbelastung und Betriebstemperaturen) müssen durch den Hersteller der Durchgänge/Laufstege bestimmt und im Betriebsbuch für Winteraktivitäten enthalten sein.
- e) Die geeigneten Enteisungsverfahren und Zugänglichkeitsanforderungen für Personal, welches Enteisungsmaßnahmen umsetzt, müssen festgelegt sein, wobei Einrichtungen und Ausrüstungen, welche empfindlich gegenüber mechanischer Beschädigung oder Wassereintritt durch Enteisungsmaßnahmen sind, im Besonderen behandelt werden müssen.

- f) Eine Analyse der Arbeitsplatzaktivitäten (JTA) muss für die Enteisungsmaßnahmen ausgeführt werden (z. B. Arbeiten in großen Höhen, Arbeiten über dem Wasser).
- g) Die Funktion der „automatischen Notfall-Abtrennung“ muss auch unter kalten klimatischen Bedingungen funktionstüchtig bleiben und durch Vereisungsschutz- oder Gefrierschutzmaßnahmen, je nach Fall, geschützt werden.
- h) Fluchtwege und Sammelplätze müssen jederzeit frei von Schnee und Eis gehalten werden.

8.8 Schutz vor herabfallendem Eis

Weder das Personal noch ein System, welches für die Sicherheit wichtig ist, dürfen einer Verletzung oder Beschädigung durch Eis, welches von erhöhten Strukturen herabfällt, einschließlich (aber nicht beschränkt auf) das Herabfallen von Kränen, Ladebäumen, Fackeln, Masten und hervorstehenden Strukturen, usw., nicht ausgesetzt sein.

Der Aufbau (Layout) der Anlage muss die Gefahr, dass Eis, welches sich an Strukturen (wie Kränen und Ladebäumen) angesammelt hat, auf das Personal herabfällt, so stark wie möglich reduzieren. Dies kann durch die Anordnung von Arbeitsbereichen an Orten, die von Strukturen, welche mit großer Wahrscheinlichkeit Eis ansammeln, entfernt sind, den Einbau von Vereisungsschutzsystemen an Strukturen zur Verhinderung der Ansammlung von Eis oder durch Schutz der Arbeitsbereiche mit einer Überdachung, welche dem Einschlag fallenden Eises widerstehen kann, geschehen.

Es sind Mittel zum Schutz von Personen sowie sicherheitskritischen und empfindlichen Einrichtungen und Ausrüstungen umzusetzen. Fluchtwege, Zugangswege und Arbeitsbereiche dürfen den Risiken durch Eis, welches von darüber liegenden Strukturen herabfällt, nicht ausgesetzt werden.

Alternative Lösungen müssen erörtert werden, welche die folgenden Möglichkeiten umfassen können:

- a) Vermeidung von Strukturen oberhalb von Fluchtwegen/Laufgängen und Arbeitsbereichen, bei welchen eine gefährliche Ansammlung von Eis wahrscheinlich ist;
- b) Einsatz einer Begleitheizung von Strukturen;
- c) Einsatz örtlicher Schutzmaßnahmen.

In Bereichen, welche nicht auf einfache Art und Weise geschützt werden können, sollte eine regelmäßige Entfernung des sich bildenden Eises vorgenommen werden.

Kranausleger, Gerüste und Abluftöffnungen müssen besonders berücksichtigt werden.

8.9 Anti-Rutsch-Systeme

Rutschige Bodenflächen müssen in Arbeitsbereichen und auf Zugangswegen stets vermieden werden. Anti-Rutsch-Systeme müssen an allen offenen Treppenaufgängen und Trittleitern, einschließlich der obersten Trittstufe auf Deck-/Plattformebene, vorgesehen werden.

In abgeschlossenen Bereichen mit Außenschotten oder Deckschotten, welche nicht isoliert sind, kann sich Kondensat bilden und auf das Deck tropfen/laufen und so eine rutschige Oberfläche bilden, die ein Anti-Rutsch-System erfordert.

8.10 Schutz kalter Oberflächen

Es sollte möglich sein, Handgriffe im Freien, Maschinen, Schalter und andere Einrichtungen mit Winterhandschuhen zu betätigen. Einrichtungen, welche ohne Handschuhe betätigt werden müssen, müssen isoliert sein, um ein Kontaktgefrieren zu verhindern.

ISO 13732-3 beschreibt ein Vorhersagemodell, welches die Auswirkungen der thermischen Eigenschaften eines Materials und die Grenzwerte der Oberflächentemperatur für den Kontakt zwischen Fingern und Händen und kalten Oberflächen enthält und eine Festlegung von Grenzwerten für den Kontakt mit verschiedenen kalten Oberflächen ermöglicht. Die Verwendung der Norm ISO 13732-3 wird empfohlen, wenn ein Risiko der Kontaktkühlung bei Kontakt mit kaltem Material besteht. Dies sollte als Teil der Beurteilung des Kälterisikos erfolgen.

8.11 Sicherheitsausrüstung

Sicherheitsausrüstungen, wie zum Beispiel Sicherheitsbrausen, Erste-Hilfe-Sets, Augenspülflaschen und manuelle Brandbekämpfungsausrüstung müssen in windgeschützten Bereichen aufbewahrt werden. Ausrüstungen, welche Gefrierbedingungen ausgesetzt sind, erfordern eine Begleitheizung und beheizte Lagerbereiche. Sicherheitsbrausen und Augenwaschstationen müssen vor dem Einfrieren geschützt werden und so platziert sein, dass Anwender vor einer Exposition gegenüber Gefriertemperaturen geschützt sind.

Die Positionen von Sicherheitsbrausen und Augenwaschstationen müssen im Rahmen einer Beurteilung identifiziert werden, wobei die verarbeiteten Chemikalien, mögliche Verschüttungen und das Risiko von Verbrennungen oder Exposition gegenüber dem Personal zu berücksichtigen sind. Ein Schutz von sowohl den Sicherheitsbrausen als auch den Augenwaschstationen und dem Anwender vor einer Exposition gegenüber Gefriertemperaturen muss ebenfalls berücksichtigt werden. Wenn sich Sicherheitsbrausen und Augenwaschstationen in Bereichen befinden, die Gefriertemperaturen ausgesetzt sind, dann müssen diese in einer beheizten Einhausung untergebracht werden und Wasserleitungen zu den Brausen/Stationen müssen mit einer Begleitheizung mit thermostatisch geregelten Niederspannungs-Heizsystemen versehen werden (siehe ISO 19906:2010, 15.2.9.5).

8.12 Begleitheizung und Isolierung

Die Begleitheizung und Isolierung müssen beurteilt werden, um die Verfügbarkeit von essentiellen Sicherheits-, Prozess- und Versorgungssystemen und den Schutz gegen gefährliche Eisbildung sicherzustellen. Dies gilt vor allem für Treppen, Geländer und Böden.

8.13 Krankenstation

Die Krankenstation (medizinische Einrichtung) an oder auf der Einrichtung muss über ausreichende Ausrüstung und Kapazitäten verfügen, um den Patienten zu stabilisieren, traumatische Verletzungen und akute Erkrankungen zu behandeln, wobei die Risiken in Bezug auf das arktische Klima, die notwendige Zeit für eine sichere Evakuierung zu einem Krankenhaus an Land und die Verfügbarkeit von Evakuierungssystemen zu berücksichtigen sind. Die Personalbesetzung der Krankenstation muss auf den nationalen Anforderungen im Betriebsbereich basieren. Fernmedizinische Einrichtungen sollten in der Krankenstation verfügbar sein.

ANMERKUNG Die empfohlene Vorgehensweise für Arbeitstätigkeiten in abgelegenen arktischen Gebieten ist der IRHC-Publikation „Remote Healthcare Guidance Document for Energy and Associated Maritime Activities“ zu entnehmen.