

Medizin im Offshore-Bereich

M. Puskeppeleit

- 4.1 Einleitung – 36
- 4.2 Arbeitsplatz Offshore – Medizinische
Eignungsuntersuchungen – 37
- 4.3 Offshore-Sicherheitsüberlebenstraining – 40
- 4.4 Offshore-Telemedizin – 41
- 4.5 Deutsche Offshore-Notfallrettung – Training für den
Offshore-Notfall – 44
- 4.6 Unfallprofile deutscher Windkraftanlagen – 44
- 4.7 Ausblick – 46
- Literatur – 46

4.1 Einleitung

Die Vielfalt der weltweit international tätigen Offshore-Akteure, die unterschiedlichste technologische und logistische Herausforderungen bewältigen müssen, ist beeindruckend. Aber auch geographisch gesehen sind die Einsatzgebiete im internationalen Offshore-Bereich imponierend. Sie reichen vom arktischen Polarkreis über die Barents- und Nordsee bis hin zum Golf von Mexiko. Auf diesen gigantischen Offshore-Gas- und -Ölbohrplattformen befinden sich oft mehr als 150 Besatzungsmitglieder und in der Regel arbeitet eine multinationale Crew an Bord. Interprofessionelle und kulturelle Herausforderungen gehören in der Offshore-Industrie zum Arbeitsalltag. Das Versorgungsspektrum der Offshore-Plattformen auf offenem Meer ist gewaltig, neben Stand-by-Schiffen für spezielle Arbeitsaufgaben finden sich u. a. auch Produktions- und Tauchversorgungsschiffe zur logistischen Versorgung der Offshore-Einrichtung im Einsatz vor Ort (■ Abb. 4.1).

Vor den deutschen Küsten in Nord- und Ostsee sieht das Bild allerdings etwas anders aus. Hier bestimmt die Offshore-Windindustrie den Horizont (■ Abb. 4.2). Auf Grund des stetig steigenden Energiebedarfs, deutlich verringerten fossilen Energieressourcen und nicht zuletzt durch die Nuklearkatastrophe im Fukushima im Jahr 2011 wurde von der deutschen Bundesregierung beschlossen grundsätzlich den Ausbau von Windenergieanlagen in Deutschland noch gezielter zu fördern.

Im Jahr 2013 waren bereits 116 Windkraftanlagen (WEA) mit einer Leistung von mehr als 500 MW in Betrieb genommen worden. Das erste deutsche maritime Testfeld Borkum West (Alpha-Ventus-Offshore-Windpark) war hierbei mit insgesamt 12 Windkraftanlagen und einer Umspannplattform 45 km vor der Nordseeinsel Borkum vertreten. Insgesamt befinden sich einige der Offshore-Windparks sogar bis zu 180 km von der deutschen Küstenlinie entfernt und verzeichneten Wassertiefen bis zu 40 Meter.

Viele der im deutschen Hoheitsgebiet agierenden Offshore-Versorgungsschiffe sind ebenfalls mit modernster Marineteknologie ausgerüstet. Beispielsweise besitzt der Offshore-Versorgungskatamaran Windforce I ein in Australien entwickeltes

spezielles Umsteigesystem damit das Übersetzen von Wartungspersonal zu den Windenergieanlagen in den deutschen Offshore-Windparks sicher abgewickelt werden kann. Er wurde 2009 in Betrieb genommen und kann bis zu 25 Fahrgäste mit an Bord nehmen.

Grundsätzlich kann man aber die Bedingungen, die auf Offshore-Windenergieanlagen bestehen, nicht gänzlich mit denen der traditionellen Öl- und Gasplattformen im Hochseebereich gleichsetzen. In der Regel erfolgt die Überwachung der deutschen Windenergieanlagen (WEA) in zentralen Betriebsleitstellen an Land. Diese Tatsache stellt die Betreiber der Windenergieanlagen nicht nur technisch vor vielfältige Herausforderungen. Auch organisatorisch gibt die eine oder andere Klippe zu umrunden, denn je nach nationaler Zugehörigkeit der Firmen und deren Mitarbeiter sowie des Flaggenstaats der in die Versorgung und Wartung eingebundenen Schiffe, müssen unterschiedliche Gesetze, Vorschriften und Regelungen berücksichtigt werden [26].

Bei den Offshore-Windenergieanlagen kommen noch weitere Besonderheiten wie beispielsweise das Arbeiten in großen Höhen mit entsprechender Absturzgefahr hinzu (■ Abb. 4.2). Den Betreibern dieser Anlagen werden deshalb speziell zugeschnittene Konzepte im Bereich der Arbeitssicherheit abverlangt.

Viele der Tätigkeiten in den Wind-Offshore-Arbeitsbereichen können jedoch mit denen aus der Hochseeschifffahrt verglichen werden. In beiden extremen Umwelten arbeiten die Mitarbeiter teils unter widrigen Wetterverhältnissen wie beispielsweise starkem Seegang, oder hohen Windschwindigkeiten, in beiden Arbeitsbereichen kann man extremer Kälte oder Nässe ausgesetzt sein und zudem sich weit abgelegen von der Küste befinden (■ Abb. 4.3).

Im Notfall ist die Offshore-Crew nur mit dem Helikopter oder Schiff erreichbar. Hinzu kommt, dass sich die Arbeitsplätze mitunter auch in Regionen befinden können, in denen es teilweise keine oder nur gering ausgebaute medizinische Infrastruktur gibt.

Als es im Frühjahr 2010 vor der US-Küste auf der Deepwater-Horizon-Ölbohrplattform, infolge einer unaufhaltsamen Fehlerkette zu einer



■ **Abb. 4.1** Arbeitsplatz Offshore-Gas- und Ölplattform sowie Versorgungsschiff (Foto: © Statoil ASA, Foto: Arne M.C. Evensen)



■ **Abb. 4.2** Wind-Offshore-Park (Foto: © Dr. M. Puskeppelit)

Umweltkatastrophe unbeschreiblichen Ausmaßes gekommen war, wurde auf die teils extremen Arbeitsbedingungen in der internationalen Offshore-Industrie wieder einmal hingewiesen [20]. Die Anfang 2014 in Kraft getretene neue ITF-Offshore-Kollektivvereinbarung bietet zwar eine vertragsrechtliche Verbesserung der Arbeitssituation von Offshore-Mitarbeitern, dennoch bleiben viele der alltäglichen Herausforderungen in einem von Natur aus extremen Arbeitsumfeld weiterhin bestehen.

Seit mehreren Jahren bereits stellt der **Risikofaktor Lärmbelastung** auf norwegischen Offshore-Gas- und -Ölplattformen einen bekannten arbeitsmedizinischen Präventionsschwerpunkt



■ **Abb. 4.3** Öltankschiff Offshore-Bereich (Foto: © Statoil ASA, Foto: Arne M.C. Evensen)

dar. Studien in diesem Bereich hatten gezeigt, dass die Lärmschwerhörigkeit zu den am meisten registrierten berufsbedingten Erkrankungen gehört. Deshalb gehören präventive Audiometrie Untersuchungen zum arbeitsmedizinischen Check-up in der norwegischen Offshore-Industrie [15].

Aber nicht nur extreme Lärmbelastungen am Arbeitsplatz, sondern auch ergonomisch ungünstige Arbeitspositionen (Morken et al. 2004) mit langfristigen Auswirkungen auf das **muskuloskelettale System** sind arbeitsmedizinisch von Bedeutung. Gemäß Horneland u. Mitarbeiter [8] fanden sich in 42,5 % muskuloskelettale Erkrankungen als Ursache für den Verlust des Offshore-Tauglichkeitszertifikates in Norwegen. Auch der **Umgang mit chemisch-toxischen Stoffen** am Arbeitsplatz bedarf weiterhin der kontinuierlichen und systematischen arbeitsmedizinischen Überwachung [13, 14].

Hinzu kommen noch **psychosoziale Herausforderungen** wie das Arbeiten unter relativer Isolation und fernab von zu Hause sowie die langen Dienstzeiten im Schichtbetrieb. In der Regel werden auf Offshore-Plattformen 12-Stunden-Schichten bei 14-Tage-Plattformeneinsatz absolviert [13, 18, 27].

4.2 Arbeitsplatz Offshore – Medizinische Eignungsuntersuchungen

Wetterbedingt kann es vorkommen, dass weit abgelegene Offshore-Plattformen mehrere Tage von der Außenwelt abgeschnitten sein können.

Medizinische Notfalltransporte mittels Helikopter können unter diesen Voraussetzungen mitunter nicht mehr gewährleistet werden. Deshalb ist es besonders wichtig, alle gesundheitlich einschätzbaren Risiken im Offshore-Arbeitsbereich rechtzeitig zu vermeiden.

- 4 **Die medizinische Beurteilung der Eignung für einen Offshore-Arbeitseinsatz, insbesondere die Beurteilung der physischen und mentalen Belastbarkeit des einzelnen Mitarbeiters, ist von wesentlicher Bedeutung.**

In **Großbritannien, Niederlande und Norwegen** habensich die Betreiber von Offshore-Einrichtungen (Windenergieanlagen oder Gas- und Ölplattformen), an die jeweiligen nationalen Regelwerke über die besonderen physischen und psychischen Anforderungen (»fit for work – Tauglichkeitsuntersuchung offshore«) von Offshore-Mitarbeitern zu halten. Gemäß den Vereinbarungen von NOGPA (Netherlands Oil and Gas Exploration and Production Association), OLF (Oljeindustriens Landsforening/The Norwegian Oil Industry Association) oder OGUL (United Kingdom Offshore Operators Association) müssen sich Arbeitnehmer, die beabsichtigen, offshore arbeiten zu wollen, einer speziellen medizinischen Tauglichkeitsuntersuchung unterziehen. Diese Untersuchungen werden von dafür speziell autorisierten Medizinern durchgeführt. Im Juli 2000 wurde international (UK, Niederlande, Norwegen) die gegenseitige internationale Anerkennung der jeweiligen nationalen medizinischen Offshore-Eignungszertifikate im so genannten **Hardanger Abkommen** offiziell geregelt.

Seit dem 1. Januar 2014 ist allerdings in Norwegen gemäß dem norwegischen Gesundheitsdirektorat ein neues Gesetz in Kraft getreten, welches nur noch »**Petroleumsärzte**« bemächtigt, die Offshore-Tauglichkeitsatteste auszustellen. Zuvor wurden diese Zertifikate meisten von den Seemannsärzten oder ambulant tätigen Arbeitsmedizinern ausgestellt. Das Norwegische Zentrum für Maritime Medizin (NCMM) in Bergen, das der Medizinischen Universitätsklinik Haukeland institutionell angegliedert ist, bietet seit 2013 regelmäßig Weiterbildungskurse für interessierte Ärzte

an. Anfang 2014 hatten die norwegischen Kollegen erstmals auch den »NCMM Basic Course For Petroleum Doctors« in Deutschland durchgeführt. Der Gesamtkurs bezieht sich auf u. a. die offizielle norwegische Vorschrift: »Regulations 2010-12-20 No.1780/regulations regarding health requirements for persons working on installations in petroleum activities offshore.« Der 30-Stunden-Weiterbildungskurs besteht aus zwei Kursteilen, einem Distance-learning-Kursteil sowie einem zwei Tage Seminar. Die Ermächtigung als Petroleumsarzt wird anschließend durch die Norwegische Gesundheitsbehörde (Norwegian Board of Health/Government in Rogaland) erteilt. Eine entsprechende Liste der als »Petroleumsarzt« autorisierten Mediziner/innen ist abrufbar.

Im **deutschen Offshore-Bereich** gelten grundsätzlich diverse Sicherheitsstandards und Richtlinien. Hierzu zählen unter anderem das Arbeitssicherheitsgesetz (ASIG), das »Arbeitszeitgesetz Windenergieanlagen BGI 657«, die »Windenergieanlagen Sicherheitsanforderungen DIN EN 61400-1«, die »Verordnung über die Seediensttauglichkeit« und das »Deutsche Seemannsgesetz«. Hinzu kommen die Unfallverhütungsvorschriften für Taucherarbeiten ebenso wie die »International Convention for the Safety of Life at Sea« (SOLAS), die »Gefahrenstoffverordnung« sowie der »International Maritime Code for Dangerous Goods« (IMDG).

Es ist nicht schwer nachvollziehbar, dass die gesundheitliche Eignung von Mitarbeitern auch in deutschen Offshore-Windparks vor der Nord- und Ostseeküste eine wesentliche Bedeutung hat.

DGMM-Empfehlungen Im Jahr 2010 hatte in Deutschland eine Arbeitsgruppe von arbeitsmedizinisch tätigen Ärzten, die zum Teil auch Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Maritime Medizin (DGMM e.V.) sind, Empfehlungen für »Ärztliche Eignungsuntersuchungen bei Arbeitnehmern auf Offshore-Windenergieanlagen und Plattformen« für Offshore-Arbeitsplätze im deutschen maritimen Hoheitsgebiet gemeinsam mit deutschen Betreibern von Offshore-Windenergieanlagen erarbeitet.

Im Jahr 2012 wurden diese Empfehlungen offiziell von der Deutschen Gesellschaft für Maritime



■ **Abb. 4.4** Offshore-Arbeitsplatzbegehung 2012 (Foto: © Statoil ASA/Puskeppeleit)

Medizin (DGMM e.V.) herausgegeben [9]. Die Empfehlungen beziehen sich insbesondere auf die speziellen Arbeitsanforderungen (klimatisch, physisch, mental) in deutschen Offshore-Windenergieanlagen, denn es werden nicht unerhebliche Anforderungen an die psychische Belastbarkeit des einzelnen Mitarbeiters vor Ort gestellt. ■ **Abb. 4.4** zeigt die Autorin bei einer arbeitsmedizinischen Offshore-Arbeitsplatzbegehung auf einer Nordsee-Ölplattform. Körperliche Anstrengungen wie beispielsweise beim Ersteigen von Verbindungsstegen in großer Höhe oder die Exposition gegenüber extremen Klimaverhältnissen (Hitze/Kälte), Schichtdienst sowie lange Einsatzzeiten mit längerer Abwesenheit von zu Hause stellen nur einige der täglichen Belastungen an die Mitarbeiter dar. Hinzu kommen oft räumlich beengte Wohnverhältnisse mit eingeschränktem sozialem Umfeld sowie reduzierter Privatsphäre (DGMM 2012).

➤ **Gemäß den DGMM-Empfehlungen soll jeder Offshore-Mitarbeiter vor Aufnahme der Offshore-Tätigkeit untersucht werden. Nach Absolvierung aller Untersuchungen ist das Offshore-Eignungsattest für zwei Jahre gültig.**

Die DGMM-Empfehlung enthält detaillierte Ausführungen zur Anamneseeerhebung, Erhebung des Zahnstatus und zu den geforderten arbeitsmedizinischen Untersuchungen (Labortests, Sehtestprüfung, Audiometrie, Ruhe- bzw. Stress-EKG,

Lungenfunktionsprüfung). Spezielle arbeitsmedizinische Untersuchungen wie die G 25 (Fahr-, Steuer- und Überwachungstätigkeiten), G 20 (Lärm 2) oder G 41 (Absturzgefährdung) sind ebenfalls mit aufgeführt. Beim Verrichten von Arbeiten mit Absturzgefahr, die das Tragen von persönlicher Schutzausrüstung notwendig machen, wird darauf hingewiesen, dass das Körpergewicht des Offshore-Mitarbeiters grundsätzlich 125 kg nicht überschreiten sollte. Bei chronischen Erkrankungen kann es notwendig sein, die die Gültigkeitsdauer des Eignungsattestes zu beschränken und je nach klinischem Verlauf der Erkrankung eine erneute individuelle Eignungsbeurteilung unter Berücksichtigung prognostischer Kriterien vorzunehmen.

Die DGMM-Empfehlung verweist auch darauf, dass bei einer Arbeitsunfähigkeit die länger als sechs Wochen andauert, eine klinische Nachuntersuchung angestrebt werden sollte. Falls eine körperliche Behinderung vorliegen sollte, sollten Arbeitssicherheitsaspekte bei Notfallevakuierung mitberücksichtigt werden. Dies gilt auch beim Überschreiten des Body-Mass-Index (BMI >35 – keine Eignung). Eine Medikamenteneinnahme sollte dem Eignungsattest ausstellendem Arzt unbedingt mitgeteilt werden. Bei speziellen Erkrankungen wird empfohlen die allgemeinen und speziellen Hinweise der DGMM Empfehlung zu verwenden.

Es bleibt zu nur hoffen, dass die deutschen DGMM-Offshore-Empfehlungen möglichst bald in das bestehende »Hardanger Abkommen« mit aufgenommen werden. Die Weichen hierzu wurden erfreulicherweise bereits im Jahr 2013 auf der Offshore-Konferenz der Nordseeanrainerstaaten im britischen Portsmouth durch den DGMM-Kollegen und Arbeitsmediziner Dr. U. Decker, der maßgeblich an der Erarbeitung der Empfehlungen beteiligt war, gestellt. Aktuell ist von deutscher Seite aus u. a. die Erarbeitung von jährlichen Weiterbildungsrichtlinien der ermächtigten Offshore-Ärzte in Planung.

Zusammenfassend handelt es sich um eine DGMM-Empfehlung, die den Betreiber der deutschen Offshore-Windkraftenergieanlagen in Nord- und Ostsee jedoch grundsätzlich nicht entbindet, die üblichen Risikoanalysen wie Gefährdungsbeurteilung am Arbeitsplatz durchzuführen (Seidenstücker et al. 2011).



■ Abb. 4.5a–d Offshore-Training Helikopterevakuierung (HUET): praktische Übungseinheiten unter Wasser

4.3 Offshore-Sicherheitsüberlebenstraining

Nach Erhalt des zwei Jahre gültigen medizinischen Tauglichkeitszertifikates muss jeder Offshore-Mitarbeiter zusätzlich noch ein Offshore-Sicherheitsüberlebenstraining absolvieren. Das Training beinhaltet neben einem **theoretischen Teil**, in dem Themen wie Prävention von Arbeitsunfällen, korrekter und sicherer Gebrauch kollektiver Seenot-Rettungsmittel oder verhaltensbezogenes Notfallmanagement gelehrt werden, auch einen **praktischen Kursteil**. Hierbei werden unter anderem Erste Hilfe-, Brandschutz- und Seenotrettungsübungen durchgeführt und zusätzlich ist es verpflichtend an einem **Helikopterevakuierungstraining** teilzunehmen (»Helicopter Underwater Escape Training« – HUET).

Im HUET wird insbesondere der Ausstieg aus einem notgewässerten Helikopter geübt. Der Kurs Teilnehmer erlernt, wie man sich aus der Nachbildung einer Hubschrauberkabine, dem sog. »modular egress training simulator« kopfüber im Trainingsbecken aus den Anschnallgurten befreit, die Helikopterfenster eindrückt und an die Wasseroberfläche schwimmt. Die nötige Sauerstoffzufuhr erfolgt über ein spezielles »Emergency Breathing System«, das in den Überlebensanzug integriert ist.

■ Abb. 4.5 zeigt einige der praktischen Übungseinheiten des norwegischen GSK – »basic safety and emergency response training«. Eine besondere Herausforderung beim HUET ist das Aussteigen aus der Hubschrauberkabine, wenn diese unter Wasser zuvor auf 180° gedreht wurde (■ Abb. 4.5b,c). Sämtliche Trainingseinheiten sind sehr realitätsnah gestaltet und die Übungen werden mehrfach durchgeführt.

Während des Trainings werden zusätzliche **Seenotübungen** (»sea survival training«) im Wasser erlernt, beispielsweise das Schwimmen in Formation oder ganz authentisch bei stärkerem Wellengang in Dunkelheit und Gegenwind. Auch das Aufrichten und Besteigen einer Rettungsinsel steht mit auf dem Programm. Da jeder Handgriff sitzen muss, werden die Übungen während des einwöchigen Sicherheitstrainings mehrfach durchgeführt.

Ergänzend zu den Übungen im Wasser stehen u. a. zusätzlich diverse **Brandschutzübungen** mit auf dem Programm wie ■ Abb. 4.6 verdeutlicht.

Der Kurs ist für alle Offshore-Mitarbeiter die auf norwegischen Öl- und Gas-Plattformen arbeiten wollen obligatorisch. Dies gilt auch für andere internationale Offshore-Einrichtungen oder im Bereich der deutschen Offshore-Windenergieparks vor der Nord- und Ostseeküste. Das erworbene Kurszertifikat ist vier Jahre gültig und kann durch die Teilnahme an einem einen Wiederholungskurs erneuert werden.

Voraussetzung für die Teilnahme am Wiederholungskurs des Offshore-Sicherheits- und Überlebenstrainings ist ein aktualisiertes medizinisches Offshore-Tauglichkeitszertifikat mit zweijähriger Gültigkeit.

Oft werden zusätzlich 40-Stunden-Spezial-Erste-Hilfe-Kurse angeboten. Diese Kurse werden in der Regel von Offshore-Mitarbeitern des Offshore Emergency Response Teams absolviert und sind im britischen Sektor (OPITO), dänischem oder niederländischem Sektor (NOGEPa) anerkannt.

4.4 Offshore-Telemedizin

Gemäß der ILO Konvention 164 Artikel 4 sollen alle Seeleute grundsätzlich vergleichbare medizinische Versorgung wie an Land erhalten: »Each member shall ensure that measures providing for health protection and medical care for seafarers on board ship are adopted which aim at providing seafarers with health protection and medical care as comparable as possible to that which is generally available to workers ashore.«

Die akutmedizinische Versorgung der Offshore-Mitarbeiter hat sich auf vielen internationalen Off-



■ Abb. 4.6 Brandschutzübung beim Offshore-Training in Norwegen

shore-Einrichtungen in den letzten Jahren deutlich verbessert. Insbesondere durch die **telemedizinische Beratung** auf Grund der rasanten technologischen Entwicklung im IT-Sektor in den letzten Jahren an wesentlicher Bedeutung gewonnen [19]. Akutmedizinische Versorgung und landbasierte medizinische Unterstützung bei Diagnosestellung gehören vielerorts zum Standard der medizinischen Versorgung im Offshore-Bereich.

Die staatliche Ölgesellschaft Statoil ASA, mit ihren weltweit mehr als 25.000 Mitarbeitern, bietet allen Offshore-Beschäftigten telemedizinische Beratung rund um die Uhr an. Gemäß den norwegischen Gesetzen muss grundsätzlich an Bord der Offshore-Einrichtungen eine 24-stündige (24 Stunden/365 Tage) medizinische Akutversorgung gewährleistet sein. Daher sind die Öl- und Gasplattformen ständig mit einem HMS-Koordinator (öffentlich anerkannter Krankenpfleger mit Spezialausbildung z. B. in Anästhesie oder Intensivmedizin), einem in der Regel sehr gut und speziell für den Offshore-Einsatz ausgebildeten Krankenpfleger oder einer



■ Abb. 4.7 Statoil-Offshore-Plattform Nordsee, Offshore-Installation Brage (Foto: © Statoil ASA)

Krankenschwester besetzt. Die HMS-Koordinatoren, die sich ständig im Bereich der Notfallmedizin weiter fortbilden müssen, arbeiten zwei Wochen durchgehend auf den Plattformen und werden danach vom Kollegen oder der Kollegin abgelöst. Es ist auch rechtlich geregelt, dass im Notfall den Beschäftigten eine ärztliche Betreuung und Beratung an Land zur Verfügung steht.

Im **akuten Notfall** können jederzeit Medizinspezialisten (z. B. Unfallchirurgen, Kardiologen, Anästhesisten, Psychologen etc.) an Land hinzugezogen werden und falls notwendig, stehen zusätzlich die verantwortlichen arbeitsmedizinischen Offshore-Ärzte sowie ein interdisziplinärer Krisenstab zur Verfügung. Standardisierte Algorithmen zur Risikoanalyse liegen hierbei vor. Eine Evakuierung von der Offshore-Einrichtung erfolgt in Zusammenarbeit mit dem Einsatzteam der SAR Helikopter, vorausgesetzt die Wetterverhältnisse lassen dieses Vorgehen zu.

Im Jahr 2007 hatte das norwegische Unternehmen gemeinsam mit dem Nationalen Institut für Telemedizin (Norwegian Centre for Telemedicine NST) in Tromsø eine Pilotstudie zu **telemedizinischen Videokonferenzen** initiiert. Ziel dieser Studie war es, den Nutzen von telemedizinischen Videokonferenzen auf norwegischen HydroStatoil-Offshoreplattformen in der Nordsee zu testen [4].

Insgesamt waren sechs verschiedene Nordseeplattformen sowie drei unterschiedlich lokalisierte Offshore-Ärzte »doctor on duty« an Land, an der Pilotstudie beteiligt. Die telemedizinische Zusam-



■ Abb. 4.8 Telemedizinische Einheit auf einer Offshore-Plattform (Foto: © Statoil ASA/Foto: A.M.C.Evensen)

menarbeit erfolgte mit der Medizinischen Universitätsklinik Haukeland in Bergen.

Die Ergebnisse dieser Studie waren so überzeugend, dass bereits im Jahr 2008 eine telemedizinische Beratung von allen Statoil-Offshore-Einrichtungen möglich wurde. Vier Jahre später war die Autorin selbst als verantwortliche arbeitsmedizinische Offshore-Ärztin bei Statoil tätig. ■ Abb. 4.7 zeigt eine der Nordseeplattformen, die von der Autorin arbeitsmedizinisch mitbetreut wurden.

Interdisziplinäre Video- Arbeitskonferenzen mit den verschiedenen Offshore-Plattformen oder auch videogesteuerte Patientenkonsultationen gehörten zur ihren täglichen Routineaufgaben. ■ Abb. 4.8 und ■ Abb. 4.9 zeigen telemedizinische Einrichtungen auf Offshore-Plattformen in der Nordsee. Modernste Technologie bildet hierbei die Grundlage für eine effektive und schnellst mögliche Therapie an Bord. Aktuell berichten Todnem et al. [25], dass die erste Statoil-Pilotstudie zur Telesonographie im Offshore-Einsatz bereits initiiert wurde.



■ **Abb. 4.9** Telemedizinische Einrichtung in einem Offshore-Hospital Foto: (© Statoil ASA/Puskeppeleit)

In einem weiteren Statoil-Projekt wurden die aus medizinischen Gründen notfallmäßig durchgeführten **Offshore-Evakuierungen** analysiert. Die norwegischen Kollegen Evensen und Mitautoren [4] berichten, dass von den 6.103 in Norwegen tätigen Mitarbeitern 3.425 offshore arbeiten. In dem Zeitraum von 1996 bis 2005 kam es in einem Gebiet in der Nordsee, westlich von Bergen (Tampen-Region) auf den dortigen Offshore-Plattformen (20) mit mehr als 2.000 Mitarbeitern, die sich dort rund um die Uhr im Arbeitseinsatz befanden, zu insgesamt 552 Patientenevakuierungen aus medizinischen Gründen. 70 % von den an Land gebrachten Patienten bedurften einer weiteren medizinischen Untersuchung oder Behandlung an Land, 30 % von diesen waren dabei verunfallt. Bei den Arbeitsunfällen handelte sich in 53 % der Fälle um Extremitätenverletzungen. Meist waren die oberen Extremitäten betroffen (Handverletzungen, Handgelenksfrakturen, Fingeramputationen). In dem 10-jährigen Analysezeitraum wurden insgesamt 16 Polytraumen registriert, davon vier mit Todesfolge. 15 Personen (3 %) von denen die evakuiert wurden (552), waren beim Eintreffen des medizinischen Fachpersonals bereits verstorben oder verstarben später im Hospital an Land.

➤ **Weltweit ist die Offshore-Telemedizin als ein wesentlicher Fortschritt innerhalb der medizinischen Versorgung der Offshore-Besatzungen anzusehen.**

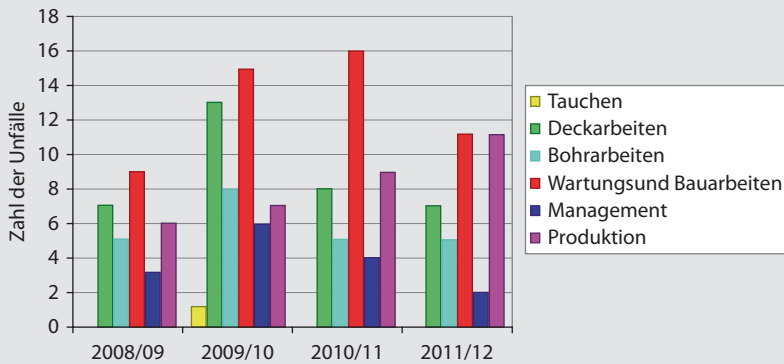
Eine intersektorielle Kooperation der Akteure ist üblich, um jedoch eine noch effektivere telemedizinische Beratung und Hilfeleistung optimal gewährleisten zu können, sollte eine Standardisierung der immer noch teils firmenspezifisch unterschiedlichen maritimen telemedizinischen Dienste angestrebt werden [19].

Auch in der britischen Offshore-Industrie werden größte Anstrengungen im Sinne eines »safety first assessment« unternommen um weiterhin die Offshore-Unfallraten zu senken. ■ **Abb. 4.10** zeigt einen Vergleich der Unfall-Inzidenzzahlen der britischen Offshore-Öl- und Gasindustrie von Jahre 2008 bis 2012 auf.

In dem ausgewerteten Zeitraum von vier Jahren (2008–2012) kam es insgesamt zu 158 Verletzungen. Dabei entfielen auf den Arbeitsbereich Konstruktion/Instandhaltung 51 Unfallereignisse, bei Decksarbeiten einschließlich Luft- und Seetransport gab es eine Anzahl von 35 Unfällen, 33 Unfälle in der Produktion und 23 Unfälle bei Bohrtätigkeiten. Zusammenfassend zeigte die Analyse dass 54,4 % der Verletzungen im Konstruktion und Deckoperationsbereich stattfanden, 35,6 % hingegen der Produktion bzw. bei Bohrtätigkeiten.

Die britische Datenanalyse ist tendenziell auch für die deutsche Offshore-Windindustrie von Interesse, denn im deutschen Hoheitsgebiet sind die Betreiber grundsätzlich verpflichtet ein umfassendes Arbeitsschutz- und Sicherheitskonzept vorzuweisen.

Diese Konzepte sollten auch ein entsprechendes Notfallmanagement vorweisen. Viele der beteiligten Unternehmen stehen daher vor neuen und vielfältigen Herausforderungen, da sie alle Regelungen des deutschen Arbeitsschutzgesetzes in vollem Umfang nachkommen. Genauso wie an Land muss im Bereich der Offshore-Windparks die Arbeitsschutzrahmenrichtlinie 89/39 EWG (12.06.1989) beachtet werden. Praktisch müssen dadurch alle Regelungen der deutschen Unfallverhütungsvorschriften oder der Gefahrstoffverordnung umfassend umgesetzt werden. Das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie sowie die Gewerbeaufsicht überwachen die risikobasierten Schutz- und Sicherheitskonzepte der jeweiligen Betreiber und führen u. a. regelmäßige Begehungen der Anlagen durch [24].



■ **Abb. 4.10** Unfallzahlen der britischen Offshore-Öl- und Gasindustrie von Jahre 2008 bis 2012. (Adaptiert nach [6])
(Vorlage: © Statoil ASA)

In Deutschland zeigten sich in Onshore-Windenergieanlagen Analogien zu denen der Baubranche, jedoch gibt es derzeit keine exakten Analysen über mögliche vorgeschaltete psychosoziale Primärsachen bzw. ein individuelles unfallspezifisches Fehlverhalten von Seiten der Unfallbeteiligten her [28].

- **Kontinuierliche Risiko- und Prozessanalysen im Bereich maritimes Offshore-Notfallmanagement sowie die Durchführung eines zielgerichteten Offshore-Sicherheitstrainings sind unerlässlich.**

4.5 Deutsche Offshore-Notfallrettung – Training für den Offshore-Notfall

Im Herbst 2013 organisierte Hochtief erstmals eine umfassende Rettungsübung in einem Offshore-Baufeld der Nordsee. Die Notfallübung sollte die Prozessabläufe der Notfallrettung innerhalb der maritimen Rettungskette analysieren, um so das firmeninterne, ganzheitliche Notfallkonzept zu überprüfen und gegebenenfalls zu verbessern. Es wurden Wechselwirkungen von verwendeter persönlicher Schutzausrüstung (PSA) ebenso wie das Funktionieren der Alarmierungskette (Schiff-

MRCC Bremen – innerbetriebliche medizinische Notfallversorgung) überprüft.

Das sogenannte »Working-at-Height-Training«, wird derzeit jährlich wiederholt und unter sehr realistischen Bedingungen durchgeführt (■ Abb. 4.11) [21].

■ Abb. 4.12 und ■ Abb. 4.13 stellen die oben beschriebene Rettungsübung einschließlich Helikopterevakuierung im Bereich eines Offshore-Baufeldes ca. 180 km vor der deutschen Nordseeküste dar. Alle Beteiligten sind mit dem Ergebnis dieser ersten großangelegten interdisziplinären Offshore-Notfallübung äußerst zufrieden gewesen [22].

4.6 Unfallprofile deutscher Windkraftanlagen

Die akute Erstversorgung bzw. Evakuierung von verletzten oder kranken Mitarbeitern in Windenergieanlagen kann durch erschwerte Wetterverhältnisse zeitlich verzögert oder im schlimmsten Falle sogar komplett verhindert werden. Mitunter bedarf es witterungsbedingt längerer Vorlaufzeiten innerhalb der maritimen Notfall-Rettungskette oder es kann ein unmittelbarer medizinischer Notfalltransport mittels Helikopter möglicherweise nicht mehr gewährleistet sein. Die Faktoren Reaktionszeit und extreme maritime Umwelt spielen beim maritimen Notfallmanagement eine wesentliche Rolle.



■ **Abb. 4.11** Working-at-Height-Training, Übungseinheit. © Foto: Matthias Ibeler



■ **Abb. 4.12** Transport des Verunfallten (Offshore-Notfallübung 2013) © Foto: HOCHTIEF/Dirk Schreiber

Beim Aufbau der Windenergieanlagen sind oft verschiedene deutsche und internationale Firmen beteiligt. Viele ausländische Mitarbeiter sind beim Aufbau der deutschen Offshore-Windkraftanlagen. Exakte Unfallzahlen zumindest bei der quantitativen Auswertung nur bedingt vorhanden, da es bislang in Deutschland kein zentrales Unfallregister für Offshore-Unfälle gibt.

Die Berufsgenossenschaften für Energie, Textil-, Elektro- und Medienerzeugnisse (ETEM), für Holz und Metall (BGHM) sowie für Handel und Warendistribution (BGHW) hatten 2012 eine Auswertung von 1.210 Unfällen über einen Zeitraum von 2,5 Jahren vorgestellt. Die Unfalldaten stammten hierbei von BG-Mitgliedsbetrieben im Windenergieanlagen und zeigten folgende Verteilung auf: 62 % der Unfälle waren beim Ausführen mechanischer Arbeiten entstanden (z. B. beim Benutzen von Luken oder Klappen, Isolations-



■ **Abb. 4.13** Helikopterevakuierung (Offshore-Notfallübung 2013) © Foto: HOCHTIEF/Dirk Schreiber

arbeiten mit dem Gebrauch von Messern oder beim Arbeiten mit Schraubenschlüssel), bei 26 % der Unfälle war die Unfallursache Stolpern, Rutschen oder ein Sturz und in 4 % kam es zu Unfällen durch Elektrizität. In 2 % waren Absturzsituationen

als Unfallursache benannt [12]. Es wurde berichtet, dass es seit 2010 auf deutschen Windkraftanlagen bisher zu drei tödlichen Unfällen gekommen war. Die genannten Unfälle mit Todesfolge betrafen einen Montagearbeiter und zwei Taucher.

4.6.1 ROW – Rettungskette Offshore Wind

Im Jahr 2012 wurde erstmals unter Federführung des Berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhauses in Hamburg das Forschungsprojekt »ROW – Rettungskette Offshore Wind« etabliert. Fachexperten unterschiedlicher Professionen diskutierten und analysierten u.a. medizinische Notfallsituationen, Haftungsfragen, den Offshore-Einsatz luft- und wassergebundener Rettungsmittel und die rechtliche Situation telemedizinischer Beratung beim Bau und Betrieb von deutschen Offshore-Windenergieanlagen.

Sowohl Betreiber als auch Bauherren von Offshore-Windenergieanlagen sind in Deutschland verpflichtet ein Notfallkonzept bereitzustellen. Das geschieht in der Regel bei den Firmen intern. Gemäß Weinrich [28] wäre es sehr vorteilhaft wenn ein standardisiertes und somit vereinheitlichtes Rettungskonzept vorliegen könnte.

Eine Analyse der aktuell bestehenden Sicherheits- und Trainingsprogramme sowie der derzeit praktisch durchgeführten Rettungskonzepte im Bereich der in Betrieb genommenen Offshore-Windenergieanlagen müsste dem vorausgehen [29].

4.7 Ausblick

Die Offshore-Windenergie wird in Deutschland zukünftig einen nicht zu unterschätzenden Beitrag im Rahmen der Energiegewinnung liefern [23]. Die Bundesregierung in Deutschland hat sich vorgenommen bis zum Jahr 2030 Offshore-Windenergieanlagen im Nord- und Ostseebereich bis zu einer Leistung von 25 000 MW zu installieren. Diese Planung wird auch zukünftig zu einem weiteren Ausbau von Offshore-Arbeitsplätzen auf hoher See führen wobei medizinische Notfalleinsätze

sicherlich nicht vollständig auszuschließen sind [28]. Es gilt daher allen Beteiligten ein Optimum an medizinischer Versorgung zu gewährleisten. Gemäß Weinrich [29] hat die Weiterentwicklung von entsprechenden Empfehlungen auch zukünftig wesentliche Priorität. Weitere qualitative Daten zu Unfallhergang und Verletzungsmustern sind im Hinblick auf präventive Unfallvermeidungsstrategien hierbei von Bedeutung. Das Hamburger BG-Forschungsprojekt »Rettungskette Offshore Wind« wird auch in Zukunft hierzu einen wesentlichen Beitrag leisten um somit die Notfalltransportbedingungen im Bereich der deutschen Offshore-Windenergieanlagen zu optimieren [11].

Zugleich bleibt es unumstritten, dass der deutsche Offshore-Windkraftwerks-Großanlagenbau in großartiger Perfektion stattfindet [7].

Viele der physischen und psychologischen Herausforderungen im Offshore-Arbeitsbereich samt den damit verbundenen Themen sind hochrelevant und eng verknüpft mit denen der Schiffsindustrie. Die Erfahrungen im Offshore-Sektor der letzten Jahrzehnte haben gezeigt, dass auch in Zukunft der maritime Forschungsschwerpunkt »human factor«, speziell in Zeiten des demographischen Wandels entsprechende Berücksichtigung finden sollte. Die Aufrechterhaltung der körperlichen Fitness älterer Offshore-Mitarbeiter durch die Intensivierung innerbetrieblicher Gesundheitsmanagement-Programme wäre ein in diesem Zusammenhang wichtiges Beispiel. Aber auch weiterführende Studien zum betrieblichen Risikomanagement [1] sind in Zukunft von Bedeutung. Eine unabhängige Qualitätssicherung der Studienergebnisse insbesondere bei Projekten der Auftragsforschung, sollte hierbei selbstverständlich sein.

Literatur

- 1 Bea RG (2002) Human and Organizational Factors in Reliability Assessment and Management of Offshore Structures. Risk Analysis 22: 29–45
- 2 Böttcher J v (2013) Handbuch Offshore-Windenergie. Rechtliche, technische und wirtschaftliche Aspekte. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München
- 3 DGMM (2012) Ärztliche Eignungsuntersuchungen bei Arbeitnehmern auf Offshore Windenergieanlagen und

- Plattformen. Empfehlung der DGMM e.V. Herausgeber Deutsche Gesellschaft für Maritime Medizin e.V., Hamburg
- 4 Evensen AMC, Bratteebo G (2008) Review and Follow up of Search and Rescue (SAR) Missions and Medical Evacuation from Oil Fields in the Tampen Area, North Sea, Norway. SPE International Conference on Health, Safety and Environment in Oil and Gas Exploration, Abu Dhabi, U.A.E., 2.–4. April
 - 5 Evensen AMC, Fjærtøft I (2008) The use of Integrated Operations in order to improve quality of health care and medical evacuations from offshore installations. SPE Energy Conference and Exhibition. Amsterdam, The Netherlands, 25.–27 Februar
 - 6 Health & Safety Executive Hazardous Installations Directorate (2012) Offshore Division (OSD) Offshore Injury And Incident statistics 2011/2012. ► <http://www.hse.gov.uk/offshore/>
 - 7 Herdan T (2011) Herausforderungen der Offshore – Windenergie. Offshore & Meerestechnik, Erneuerbare Energien. Schiff & Hafen 5: 52–53
 - 8 Horneland AM, Moen BE, Holte KA et al. (2011) Loss of health certificates among offshore petroleum workers on the Norwegian Continental Shelf 2002–2010. Int Marit Health 62: 266–275
 - 9 ► http://www.maritimemedizin.de/Publikationen/leitlinien/Offshore_Empfehlung_2012.pdf
 - 10 ITF Collective Agreement (2014) <http://www.itfseafarers.org/files/seelalsodocs/33562/ITFOffshoreCollective-Agreement2012.pdf>
 - 11 Jürgens C, Weinrich H (2013) Rettungskette Offshore-Rettung. Forschung für den Notfall. Orthopädie und Unfallchirurgie Mitteilungen und Nachrichten, S. 400–403. ► www.buk-hamburg.de/557-0-Forschungsprojekt-Rettungskette-Offshore-Wind
 - 12 Küppers M (2013) BG für Transport und Verkehrswirtschaft. Arbeitssicherheit in Windenergieanlagen. Special Seeschiffahrt. Sicherheits Profi 3.13: 22–23
 - 13 Moen BE (2013) Arbeidsmiljø og helse i oljeindustrien. Tidsskr Nor Lægeforen 27: 2599
 - 14 Moen BE, Steinsvåg K, Bråveit M (2004) Hva vet vi om kjemisk helsefare offshore? Tidsskr Nor Lægeforen 20(124): 2627–9
 - 15 Morken T, Bråveit Moen BE (2005) Rapoetering av hørselskader i norsk offshoreindustri 1992–2003. Tidsskr Nor Lægeforen 23, 125: 3772–4
 - 16 Morken T, Tveito T, Torp S, Bakke Å (2004) Muskel- og skjelettplager innen petroleumsvirksomheten på sokkelen. Tidsskr Nor Lægeforen 20(124): 2623–6
 - 17 Norwegian Directorate of Health, Department for Minority Health and Rehabilitation (2012) Guidelines to regulations regarding health requirements for persons working on installations in petroleum activities offshore. IS-1879.2012. ► www.helsedirektoratet.no
 - 18 Pallesen S, Hosltén F, Bjørkum AA, Bjørvatn B (2004) Er søvnvansker ved nattarbeid et problem for offshoreindustrien? Tidsskr Nor Lægeforen 21, 124: 2770–2
 - 19 Puskeppeleit M (2008) Improving telemedicine onboard Norwegian ships and drilling platforms – A study of intersectoral co-operation in Maritime Medicine. ► http://www.nhv.se/upload/dokument/forskning/Publikationer/MPH/2008/MPH_Pusk_slutligtryck_8_komplett_090120.pdf
 - 20 Ryggvik H (2012) Dypt vann i horisonten. Regulering av sikkerhet i Norge og USA I lys av Deepwater Horizonulykken. Senter for Teknologi, Innovasjon og Kultur (TIK)
 - 21 Schreiber D (2014) Persönliche Schutzausrüstung im Offshore-Bereich bei HOCHTIEF. Aus der Arbeit des Fachbereiches Persönliche Schutzausrüstungen (PSA). Sicher ist sicher. Arbeitsschutz aktuell 1: 2–4
 - 22 Schreiber D (2014) Simulierter schwerer Arbeitsunfall fordert die Installationsteams im Offshore- Windpark Global Tech I Aus der Arbeit des Fachbereiches Persönliche Schutzausrüstungen (PSA). Sicher ist sicher. Arbeitsschutz aktuell 2: 108–109
 - 23 Schröder S, Wibel C-S (2012) Einsatzleitstelle für Windparks. Schiff & Hafen, Spezial Windforce 6: 64–65
 - 24 Seidenstücker K-H, Decker U, Puch KH, Preisser A (2011) DGMM- Mitteilungen. FTR 18 (6): 288–292
 - 25 Todnem K, Evensen AMC, Oveland NP (2012) The implementation of telemedicine as an integrated part of the health service on the Statoil operated installations on the Norwegian continental shelf (NCS). SPE/APPEA International Conference on Health, Safety, and Environment in Oil and Gas Exploration and Production. Perth, Australia, 11.–13. September
 - 26 Ulven AJ (2009) Medical and psychological challenges in the offshore petroleum industry. Int Marit Health 60(1–2):40–42
 - 27 Waage S, Pallesen S, Moen BE, Bjørvatn B (2010) Shift work and age in the offshore petroleum industry. Int Marit Health 61: 4:251–257
 - 28 Weinrich N, Dethleff D, Friebe C, Stühr M, Seide K, Jürgens C (2012) Rescue Chain Offshore Wind: Developing a concept for trauma patients in offshore wind turbines. Offshore 2. AirRescue 179: 42–43
 - 29 Weinrich N, Dethleff D, Stühr M, Nielsen MV, Hory D, Seide K, Jürgens C (2013) Medizinische Notfallversorgung und Rettungskonzepte für Offshore-Windparks. In: Holbach G, Stanik C, Eckert C (Hrsg.) Maritime Lösungen für die Offshore-Windparkversorgung. Universitätsverlag der TU Berlin, Berlin

Maritime Medizin

Praxiswissen für Schiffsärzte und Ärzte im
Offshore-Bereich

Ottomann, C.; Seidenstücker, K.-H. (Hrsg.)

2015, XXIII, 447 S. 159 Abb., 4 Abb. in Farbe., Hardcover

ISBN: 978-3-642-55437-7