

Wissenschaft

Mit der Nautilus zum Nordpol

Vor 50 Jahren unterquerte ein amerikanisches Atom-U-Boot erstmals die Arktis

VON MICHAEL OSSENKOPP

Die Erfolgsmeldung war denkbar knapp: Nautilus Ninety North lautete der Funkspruch, der vor fünfzig Jahren von der USS Nautilus kam. Das amerikanische Atom-U-Boot unter dem Kommando von William Anderson hatte erstmals die Arktis unterquert und dabei den geografischen Nordpol auf 90 Grad nördlicher Breite erreicht. Die Funknachricht stand für das Gelingen der Operation Sunshine, einer jahrelang unter strengster Geheimhaltung geplanten Mission.

Von der Operation wussten neben US-Präsident Dwight D. Eisenhower nur eine Handvoll Männer. Denn das eigentliche Ziel der Expedition bestand darin, unter dem ewigen Eis eine Nord-West-Passage zwischen Pazifik und Atlantik zu finden. Mit der Fahrt der Nautilus wollten die Amerikaner in der Hochphase des Kalten Kriegs beweisen, dass sie unbemerkt bis vor die Haustür der Sowjetunion gelangen konnten. Nach dem Sputnik-Schock im Jahr zuvor, als Russlands erster Satellit die Erdumlaufbahn erreicht und Signale aus dem All gefunkt hatte, versuchten die USA im technischen Wettlauf der Blöcke wieder Boden gut zu machen.

Die Nautilus SSN-571 war das erste atomgetriebene Unterseeboot der US-Marine, ein Meilenstein im

Höhensonnen, die bei Seeleuten mit Platzangst oder Depressionen die Ausschüttung von körpereigenen Glückshormonen bewirken sollten, waren vorhanden.

Die Operation Sunshine war von langer Hand vorbereitet worden. Bereits im Juli 1951 hatte der amerikanische Kongress die Konstruktion eines U-Boots mit Atomtrieb genehmigt. Konteradmiral Hyman Rickover wurde mit der Projektleitung beauftragt und gilt bis heute als Vater der US-Nuclearmarine. Bereits nach 18 Monaten Bauzeit war die Idee umgesetzt, und am 21. Januar 1954 taufte First Lady Mamie Eisenhower das Schiff auf den Namen USS Nautilus.

Als die Nautilus am 23. Juli 1958 in Pearl Harbor auf Hawaii mit 116 Mann Besatzung gen Norden abtauchte, beschäftigte Kapitän Anderson eine wichtige Frage: An welcher Stelle würde die Passage unter dem Eis so eng werden, dass ein Umdrehen unmöglich wäre und es nur noch vorwärts ginge? Wo war der Point of No Return? Andersons Berechnungen zufolge musste er sich im geografischen Zentrum des Packeises, etwa vierhundert Meilen vom Pol entfernt befinden – sicher war er sich jedoch keineswegs.

Von Hawaii aus schlug die Nautilus einen Kurs Richtung Beringstraße ein, sechs Tage später erreichte

U-Boot-Kapitän William Anderson führte seine Crew sicher unter dem ewigen Eis der Arktis hindurch.



US NAVY

Die USS-Nautilus war das erste atomgetriebene U-Boot der US-Marine. An diesem Wochenende jährt sich ihre legendäre Nordpolmission zum fünfzigsten Mal.



BILL NICHOLS

Schiffsbau der damaligen Zeit. Namenspathe war das Unterseeboot aus Jules Vernes fiktivem Roman „20 000 Meilen unter dem Meer“. Die reale Nautilus hatte einen Durchmesser von 8,50 Meter und war mit 97,50 Meter länger als die meisten Fußballplätze. Dank der neuartigen Antriebstechnik brauchte sie weder voluminöse Akkumulatoren noch Dieseltanks. Daher bot sie deutlich mehr Raum als die U-Boote der Gato- und Balao-Klasse, die für den Zweiten Weltkrieg entwickelt worden waren.

Außer zur Proviantaufnahme musste die Nautilus nicht einmal auftauchen – der nötige Sauerstoff wurde durch Elektrolyse aus dem Wasser gewonnen. An Bord befanden sich zudem eine Filteranlage, die die Atemluft von giftigen Gasen wie Kohlendioxid säuberte, ein Kernforschungslabor, eine Maschinenwerkstatt sowie eine Dunkelkammer. Mannschaftsquartiere und Offiziersmesse waren viermal geräumiger als auf vergleichbaren U-Booten mit Dieselmotoren. Zu den weiteren Annehmlichkeiten gehörten eine Waschmaschine, Cola- und Eiscreme-Automaten, eine Musikbox sowie eine Bibliothek. Sogar

sie Point Barrow in Alaska. Mit einer Höchstgeschwindigkeit von dreißig Knoten, das sind etwa 56 Kilometer pro Stunde, war das U-Boot für damalige Verhältnisse atemberaubend schnell. Am Morgen des 2. August 1958, einem Sonntagsabend, glitt die Nautilus in einer Tiefe von 130 Metern auf geradem Kurs zum Nordpol durchs Wasser.

„Wir tauchten noch einmal westlich der arktischen Eismasse für eine letzte Prüfung auf. Wir kontrollierten unsere Position und füllten den Schiffsrumpf mit Luft. Jetzt lagen tausend Meilen Eis zwischen uns und der nächsten Möglichkeit aufzutauchen. Hoffentlich würde das Navigationssystem funktionieren, es war unsere einzige Chance, an der richtigen Stelle wieder an die Oberfläche zu kommen“, beschrieb William McNally, einer der Matrosen, die Situation in seinem Buch „Nautilus SSN-571“.

Im kurzen arktischen Sommer des Jahres 1958 bedeckte ewiges Eis den größten Teil der nördlichen Polkappe. Die Nautilus musste sich zwischen Meeresboden und Packeis durch einen engen Wasserkorridor zwängen, an einigen Stellen blieben über und unter dem U-Boot nur je-

weils ein Meter Spielraum. Fünf Echolote ermittelten sowohl die Höhe der Berggipfel des damals noch unerforschten Meeresbodens, als auch die Dicke des Eises über dem Boot. Beim Anblick der Szenerie mag sich manch ein Besatzungsmitglied an Jules Vernes Roman erinnern haben. „Ich beobachtete gespannt das zerklüftete Terrain, das sich unter uns entfaltete. Ich sah unglaublich schroffe Klippen, Unterwasserberge, die sich Tausende von Metern über den Meeresboden erhoben. Die Umrisse dieser unterseeischen Bergketten machten einen unglaublich wilden Eindruck und wirkten so bizarr wie die Mondkrater“, schrieb Kapitän Anderson in seinem 1959 erschienenen Buch „Die abenteuerliche Fahrt der Nautilus“.

Der erste Höhepunkt der Expedition stand kurz bevor. „Die Entfernung zum Pol beträgt nun genau vier Zehntel einer Meile“, konstatierte Navigations-Offizier Tom Curtis. Anderson vermerkte in seinen Aufzeichnungen: „Eine feierliche Stille senkte sich auf das Boot herab. Es war nur noch das stete Stakkato unserer Sonargeräte zu hören, die unermüdlich den Meeresboden, das

Eis und die vor uns liegenden finsternen Gewässer abtasteten. Ich warf einen Blick auf den Abstandsmesser und begann kurz zu zählen: Achtung! Zehn...acht...sechs...vier...drei...zwei...eins...Ziel! 3. August 1958, Zeit: 23.15 Uhr. Für die Vereinigten Staaten und ihre Flotte: der Nordpol!“ Das Trägheits-Navigationssystem, mit dem die Mannschaft fortlaufend Geschwindigkeit und Position überprüfte, zeigte eindeutig: Die Nautilus war genau unter dem nördlichsten Punkt der Erde hinweggetaucht.

Bis zu ihrem Auftauchen vor Grönland hatte die Nautilus 96 Stunden unter arktischem Eis verbracht und dabei 1 830 Seemeilen zurückgelegt. „Dann zerteilte das Sehrohr die Wasserfläche und helles Sonnenlicht strömte ins Glas“, schilderte Anderson den erlösenden Moment. Kaum hatte die Nautilus ihren Zielhafen im britischen Portland sicher erreicht, verbreitete die US-Regierung die historische Nachricht in der gesamten Welt. Der von der Mitteilung über-rumpelte sowjetische Parteichef Nikita Chruschtschow setzte seine Militärs sogleich unter Druck, um möglichst bald zum Gegenschlag auszuholen. Aber das erste russi-

sche Atom-U-Boot Leninski Kom-somol war noch nicht einsatzbereit und sollte den Nordpol erst knapp vier Jahre nach der Nautilus, am 17. Juni 1962 erreichen.

Vermutlich schickten die US-Militärs die Nautilus in den Jahren nach der Entdeckung der Nord-West-Passage noch häufiger unter dem Eis hindurch, um die Gewässer vor der russischen Küste auszuspiönieren. Bislang gibt es jedoch keine Beweise, die diese Theorie belegen. Trotz ihrer großen strategischen Bedeutung war die Nautilus nie in Kampfeinsätze verwickelt. Bis sie im März 1980 außer Dienst gestellt und restauriert wurde, legte sie mehr als fünfhunderttausend Seemeilen unter Wasser zurück; seit 1986 ist sie als Museumsschiff im US Navy Submarine Force Museum in Groton im US-Bundesstaat Connecticut zu sehen. An diesem Wochenende treffen sich die heute noch lebenden Crewmitglieder der Polfahrt in dem Museum zur Fünfzigjahrfeier. Dem Kapitän der heiklen Mission blieb das Glück verwehrt, das Jubiläum mitzuerleben: William Anderson starb im Februar 2007 im Alter von 85 Jahren.

Phoenix-Sonde findet Wasser auf dem Mars

Beim Erhitzen einer Bodenprobe stieg Dampf auf

Die Mars-Sonde Phoenix hat erstmals einen direkten Beweis dafür erbracht, dass es auf der Oberfläche des Roten Planeten Wasser gibt. Wie die US-Raumfahrtagentur Nasa in der Nacht zu Freitag mitteilte, hat die Sonde am Nordpol des Planeten mit ihrem Roboterarm eine gefrorene Bodenprobe aufgesammelt und anschließend im Ofen ihres eingebauten Labors erhitzt. Dabei seien Dämpfe aufgestiegen, die die Analysegeräte eindeutig als Wasserdampf identifiziert hätten, berichten die Planetenforscher um William Boynton von der University of Arizona.

Bereits Ende Juni hatte Phoenix eindeutige Hinweise darauf geliefert, dass auf der Oberfläche des Mars gefrorenes Wasser existiert. Damals hatte die Sonde eine Reihe von Fotos zur Erde gefunkt, auf denen im Mars-Staub helle Flecken zu erkennen waren, die innerhalb kurzer Zeit verschwanden. Die Wissenschaftler waren überzeugt davon, dass es sich um Eis handelte. Ein direkter Beweis für die Existenz von Wasser fehlte jedoch bislang. „Nun hat unsere Sonde also erstmals Mars-Eis tatsächlich berührt“, sagte Missionsleiter Boynton auf einer kurzfristig einberufenen Pressekonferenz.

Der Nachweis gilt als großer Erfolg der Raumsonde Phoenix, die nach zehnmönatiger Reise am 26. Mai auf dem Roten Planeten landete. Bereits das weiche Aufsetzen der dreibeinigen, 410 Kilogramm schweren Sonde war von den Forschern gefeiert worden, nachdem in der Vergangenheit mehrere Sonden bei ihrer Ankunft auf dem Mars zerschellt waren. Wie die Nasa am Freitag mitteilte, würden die jüngsten Ergebnisse rechtfertigen, die Mission um zwei Monate, bis Ende September, zu verlängern. Bis dahin soll die Sonde unter anderem klären, ob der Marsboden lediglich wenige Zentimeter oder möglicherweise mehr als einen halben Meter tief gefroren ist. Wäre letzteres der Fall, könnte er theoretisch Lebensraum für Mikroorganismen bieten. (jpb./mit dpa)

Erblicher Immundefekt bei Kindern entdeckt

Verändertes Gen begünstigt gefährliche Entzündungen

Ein Mediziner der Berliner Charité hat eine bisher unbekannt Schwäche der Immunabwehr bei Kindern entdeckt. Der Defekt begünstigt schwere Infektionen wie bakterielle Hirnhaut- oder Gelenkentzündungen, teilte die Universitätsklinik am Freitag mit.

Die in der Wissenschaftszeit-schrift Science veröffentlichte Arbeit des Kinderarztes Horst von Bernuth von der Klinik für Pädiatrie mit Schwerpunkt Pneumologie und Immunologie am Campus Virchow Klinikum zeigt, dass die Abwehrschwäche von einem veränderten Gen hervorgerufen wird. Bei gesunden Kindern bewirkt es, dass das Immunsystem bei einer Infektion Botenstoffe aussendet, die Abwehrzellen aktivieren.

Von Bernuth hofft, dass der Immundefekt künftig rechtzeitig entdeckt werden kann, um eine vorbeugende Therapie mit Antibiotika einzuleiten. Denn die Infektionen können im Säuglings- und Kindesalter schwere oder gar tödliche Folgen haben. Später ist die Gefahr geringer, da das Immunsystem dann zumeist alternative Abwehrmechanismen entwickelt hat. „Wird der Gen-Defekt früh diagnostiziert und rechtzeitig behandelt, haben die kleinen Patienten eine deutlich höhere Überlebenschance“, sagt von Bernuth. Auch Schutzimpfungen entsprechend den Empfehlungen der Ständigen Impfkommission seien für die Kinder besonders wichtig.

Für seine Forschungen hatte der Mediziner Kinder in einem Pariser Krankenhaus untersucht und dabei entdeckt, dass die Erkrankung in einigen Familien häufiger auftritt als in anderen. Dadurch war bei ihm der nun bestätigte Verdacht entstanden, dass es sich um eine erbliche Abwehrschwäche handeln könnte. (bro./mit dpa) Science, Bd. 321, S. 691

Begrenzte Haltbarkeit

Die meisten künstlichen Hüftgelenke nutzen sich nach zehn bis zwanzig Jahren ab. Ein erforderlicher Zweiteingriff ist oft schwierig

VON NADINE MICHEL

Auch künstliche Gelenke kommen in die Wechseljahre. Zwar wollen die meisten Patienten von der Tatsache, dass der Hüftersatz irgendwann ausgetauscht werden muss, wenig wissen. „Dennoch nimmt die Zahl solcher Operationen dramatisch zu“, sagt Jens Osel, Facharzt für Unfallchirurgie und Orthopädie am Unfallkrankenhaus Berlin. Dass die Eingriffe sehr viel öfter als früher nötig geworden sind, hängt mit der demografischen Entwicklung zusammen: Die Menschen werden immer älter und wollen gleichzeitig immer länger in Bewegung bleiben. „Früher machten Patienten mit einem künstlichen Hüftgelenk oft nur noch zehn Schritte bis zum nächsten Bäcker“, sagt Osel. „Heute wollen sie sehr viel mehr von ihrem Leben haben.“ Dadurch nehme die Abnutzung der künstlichen Gelenke zu.

„Wenn die Patienten mit dem neuen Gelenk gut zurechtkommen,

werden die Gedanken an mögliche Probleme gerne verdrängt“, sagt Carsten Perka, Professor für Orthopädie am Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie der Berliner Charité, Campus Virchow-Klinikum. Perka schätzt die durchschnittliche Haltbarkeit von künstlichen Hüftgelenken auf 15 bis 20 Jahre. Osel geht nur von 10 bis 15 Jahren aus. Nach Angaben des Bundesverbands Medizintechnologie erhielten im vergangenen Jahr 197 000 Patienten ein künstliches Hüftgelenk. Perka schätzt, dass davon später pro Jahr etwa ein bis zwei Prozent ausgetauscht werden müssen.

Ursachen für einen notwendigen Gelenkwechsel können etwa bakterielle Infektionen sein oder zu hohe Belastungen des Gelenks durch Sport oder Übergewicht. „Der Hauptgrund ist der Abrieb zwischen dem künstlichen Hüftkopf und der künstlichen Hüftpfanne“, sagt Perka. Durch die Reibung würden Partikel freigesetzt, die zu



Das Röntgenbild zeigt das Becken einer 62-jährigen Patientin mit zwei herkömmlichen Gelenkprothesen.

Entzündungen führten und den Knochen angriffen. Mögliche Folge sei eine Lockerung der Prothese.

In der Regel spürt der Patient durch Schmerzen oder Gangunsicherheiten, wenn das künstliche Gelenk sich lockert und ausgetauscht werden muss. „Etwa 15 Prozent der Patienten aber merken am Anfang nicht viel“, sagt Perka. „Wir fordern deshalb immer dazu auf,

alle ein bis zwei Jahre zur Kontrolle zu gehen.“ Bei der Untersuchung werden Röntgenaufnahmen erstellt, zudem müssen die Patienten Bewegungstests absolvieren.

„In manchen Fällen kann der Arzt nur auf Röntgenbildern erkennen, ob die körperfremden Partikel die Knochensubstanz zerstören“, sagt Osel. Die Entscheidung, wie schnell auf eine Lockerung der Prothese reagiert werden solle, müsse individuell getroffen werden. „Es kommt immer darauf an, wie aktiv der Patient noch leben möchte“, sagt Osel. Auf jeden Fall solle die Entscheidung nicht voreilig getroffen werden. Ein zweiter Eingriff ist nämlich oft schwieriger als die Erstimplantation, da in vielen Fällen die Knochensubstanz bereits stark geschädigt ist.

Am Gelenkzentrum Berlin bietet man daher eine Alternative zu herkömmlichen Kunstgelenken an: Bei dem so genannten Oberflächeneinsatz nach McMinn wird der Kopf des Oberschenkelknochens nicht

wie ansonsten üblich entfernt, sondern nur so weit bearbeitet, dass er mit einer Kappe aus Metall überkronet werden kann – ähnlich wie bei einer Zahnkrone. Zusätzlich wird die Hüftpfanne mit einer dünnwandigen Metallschale ausgekleidet. Bei dieser Methode wird also nur die abgenutzte Oberfläche und nicht das komplette Gelenk ersetzt. Voraussetzung für diese Methode ist allerdings eine gesunde Knochensubstanz.

„Der Vorteil des Verfahrens besteht unter anderem darin, dass ein zwischen den Metalloberflächen laufender Flüssigkeitsfilm den ohnehin geringen Abrieb des Materials minimiert“, sagt Masyar Rahmazzadeh, ärztlicher Leiter des Gelenkzentrums. „Das sichert eine hohe Verschleißfestigkeit.“ Zwar hielten auch solche Oberflächeneinsatz-Prothesen nicht immer ein Leben lang, räumt der Chirurg ein. „Da sie den Knochen aber weniger schädigen, werden Zweitoperationen mit ihnen sehr viel einfacher.“