

# Het SCUBA-duiken: verleden en toekomst



Is het omdat we ons gewichtloos in het water voelen? Of is het dat we terug naar de 9 maanden van geborgenheid verlangen? Of zijn we gewoon gebeten door het ontdekken van andere werelden? Of willen we gewoon onze grenzen verleggen? Wie zal het zeggen? Eén ding is zeker: vanaf het moment dat we als evolutionair wezen uit het water kropen om ons op het land verder te ontwikkelen, hebben we als mens steeds met een avontuurlijke blik naar het water gekeken. Doorheen de geschiedenis van de mensheid vinden we bewijzen van een continu verlangen naar die wereld die we als duiker zo goed kennen.

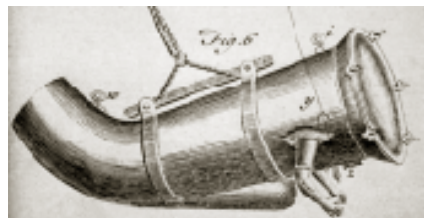
Ergens in een ver verleden was onze schaars geklede en bebaarde voorouder mosselen van een rotswand aan het schrapen toen zijn mes in het water viel. Dwarrelend zank het voorwerp naar de bodem. Als hij in het water zou springen, dan verreed hij uren slijpwerk om een nieuwe steen in de juiste vorm te krijgen. En dus dook hij in het sop. Op dat moment trad hij, en de volledige mensheid met hem, een nieuwe wereld binnen, die van de homo aquatica. Of het nu voor het opvissen van waardevolle voorwerpen, voor de jacht op voedsel of voor het herstellen van schepen was, vanaf dat moment was het verlangen om te duiken niet meer te onderdrukken. De mens wilde steeds dieper en langer. Maar voor hij een manier vond om onder water te ademen, waren zijn exploratietochten noodgedwongen van korte duur.

## Wie vond het duiken uit?

De bekendste duiker uit de Oudheid is de Griekse Scyllis. Toen hij rond 500 voor on-

Foto boven: De eiken duikcilinder van John Lethbridge.

Foto onder: Deze duikklok werd gebouwd door Otis Barton.



ze jaartelling als gevangene van de Perzische koning Xerxes I aan boord gebracht werd, vernam hij dat Xerxes van plan was de Griekse vloot aan te vallen. Hij griste een mes en sprong overboord. Ondanks hun inspanningen konden de Perzen hem niet vinden en beschouwden hem dan maar als verdronken. Onder de dekking van de nacht kwam hij echter terug. Met behulp van een holle rietstengel als snorkel zwom hij van schip tot schip en sneed alle ankerkoorden door. Hierdoor dreef de volledige vloot af en werd een Perzische overwinning verijdeld. Met een holle rietstengel kon je wel snorkelen, maar al snel moest het voor onze voorvaders duidelijk zijn dat een snorkel van langer dan 50 cm niet goed werkt: op die diepte kan onze ademhaling nog moeilijk de waterdruk overwinnen. Ademen met behulp van een zak loste de verwachtingen niet in; ofwel was de zak direct leeg, ofwel kreeg je door het herhaaldelijk inademen van dezelfde lucht problemen met CO<sub>2</sub>.

## Hoe kon je dan dieper en langer onder water blijven?

Vanaf de 16e eeuw begonnen enthousiastelingen te experimenteren met duikklokken. Deze waren in feite niets meer dan een grote, omgekeerde emmer die een luchtbel bevatte. Een vrijduiker kon hierin na iedere duik lucht komen happen en dit totdat de luchtvoorraad niet meer vers genoeg was. Later werd de lucht via een pompsysteem vanaf het oppervlak ververst zodat langere tijden mogelijk werden. De duikers zelf kregen na verloop van tijd een pak tegen de koude. De klok verkleinde zodat hij alleen het hoofd van een duiker bevatte. Hierdoor begon de geschiedenis van het helmduiken of het duiken met een luchtslang. De volgende stap was het overbodig maken van de luchtslang. Sommigen vonden die helmen en pakken maar niets en sloten de klok af en zo werd de duikboot uitgevonden.



Een duiker wordt ingezet bij de berging van een wrak.

Deze schets van de evolutie toont aan dat de vier manieren om je op een min of meer comfortabele manier onder te dompelen en de onderwaterwereld binnen te treden (in apnea, met een luchttoevoer vanaf de oppervlakte, met een onafhankelijke luchtvoorraad of met een duikboot) met elkaar verbonden zijn. Hoewel de ontwikkeling van deze vier manieren blijkbaar grotendeels onafhankelijk van elkaar gebeurden, beïnvloedden de disciplines elkaar onderling. Het is zo dat apneaduiken gevolgd door duiken met een luchtslang de basis legde voor ons sportduiken. Het mag ons dan ook niet verwonderen dat deze twee disciplines in het prille begin van de SCUBA tijdslijn een aantal keren voorkomen. Het is onmogelijk om hier alle belangrijke data te vermelden. Ik stel voor om een snelle, korte duik door de geschiedenis te nemen.

## het verleden

1535: Guglielmo de Loreno ontwikkelt een eerste echte duikklok.

1650: Guericke vindt de eerste, effectieve luchtpomp uit.

Oorspronkelijk werd er gedoken met een duikklok die enkel het hoofd omvatte. Later werden de duikers uitgerust met een pak tegen de koude.





Foto links: Robert Boyle.  
Foto rechts: Paul Bert.

**1667:** Robert Boyle, de Engelse fysicus en grondlegger van de Wet van Boyle, ziet een gasbel in het oog van een adder die hij eerst onder druk gezet en daarna laten decompresseren heeft. Tevens bemerkt de wetenschapper dat de slang zich zeer eigenaardig gedraagt. Dit is het eerste geschreven verslag van een decompressiebel en -ziekte ('bends').

**1691:** Edmund Halley patenteert zijn verzwaarde duikklok met luchtpijp naar het oppervlak.

**1715:** John Lethbridge bouwt een eiken duikcilinder die via een luchtslang onder druk geplaatst wordt. De operator kan werken doordat zijn armen via gaten uit de cilinder steken.

**1823:** Charles Anthony Deane patenteert een brandweershelm. Verbonden met riemen aan het lichaam en uitgerust met een luchtslang wordt deze helm ook voor het duiken gebruikt.

**1825:** De wedren voor de eerste werkbare SCUBA-uitrusting wordt gewonnen door de Engelse uitvinder William James. Zijn systeem bestaat uit een cilindrische luchttank met een druk van 30 bar. Er zijn geen bewijzen van een werkelijk uitgevoerde duik.

**1828:** John Deane en zijn broer gebruiken de helm in combinatie met een duikpak.

**1837:** De in Engeland levende Duitse uitvinder Augustus Siebe verbindt de Deane duikhelm met een luchtgevuld, rubberen pak. Dit gesloten duikpak verbonden met een luchtpomp aan het oppervlak, is het eerste betrouwbare duikpak en is het prototype van de hedendaagse modellen. In zijn grafrede wordt Siebe de vader van het duiken genoemd.

**1839:** Siebes duikpak wordt gebruikt bij het bergen van het Brits oorlogsschip het HMS Royal George dat op 20 m diepte ligt. Tijdens deze berging klagen de duikers over 'koude en reumatiek'. Dit is één van de eerste rapporten over symptomen van decompressieziekte tijdens duikwerkzaamheden. Een andere primeur is het gebruik van het buddiesysteem.

**1843:** Na de ervaringen opgedaan tijdens het bergen van het HMS Royal George; opent de Royal Navy de eerste duikschool.

**1865:** De Franse mijningenieur Benoit Rouquayrol en een luitenant ter zee Auguste Denayrouse dienen een patent voor de 'Aérophore' in. Dit apparaat bestaat uit een horizontaal op de rug van de duiker geplaatste stalen tank (15 à 25 bar) die via een kleppensysteem verbonden is met een

mondstuk. De duiker krijgt alleen lucht als hij ademhaalt. Een membraan regelt de ademdruk in functie van de omgevingsdruk. Normaal gezien staat de lagedruktank via een luchtslang in contact met een oppervlaktepomp, maar de duiker kan deze slang afkoppelen en zo enkele minuten onafhankelijk duiken. De 'Aérophore' is het eerste 'op vraag' onderwater ademapparaat en is de voorloper van de moderne SCUBA-uitrusting. Gedurende jaren is het de standaarduitrusting van de verschillende zeemachten. Jules Verne rust er in zijn gek-

#### Een atmosferisch duikpak uit het verleden en uit het heden.



end werk '20.000 mijlen onder de zee' zijn hielden mee uit.

**1876:** De Engelse koopvaarder Henry A. Fleuss ontwikkelt de eerste werkbare, onafhankelijke duikuitrusting op basis van zuurstof. Dit apparaat is een gesloten systeem waarbij het uitgeademde koolzuurgas door ongebluste kalk geabsorbeerd wordt en vormt de basis voor de moderne rebreathers. Hoewel beperkt in bereikbare diepte (de toxiciteit van zuurstof op grote diepte moest nog proefondervindelijk vastgesteld worden) geeft dit bubbelloos apparaat aan de duiker een autonomie van bijna 3 uur.

**1878:** De Fransman Paul Bert (het Paul Bert effect!) publiceert zijn boek 'La Pression Barométrique' van 1000 pagina's dik, waarin hij zijn studies van veranderende drukken op het lichaam beschrijft. Hij toont aan dat de decompressieziekte te wijten is aan de vorming van stikstofbellen en stelt een geleidelijke opstijging als preventiemiddel voor. Bert legt het verband tussen de observatie van Boyle en de symptomen van decompressieziekte vastgesteld bij caissonarbeiders. Tevens suggereert hij herdrukken als middel ter genezing.

**1893:** Louis Boutan vindt de eerste onderwatercamera uit.

**1908:** In 1906 vraagt de Britse regering aan de vooraanstaande wetenschapper John Scott Haldane een onderzoek naar de preventie van decompressieziekte uit te voeren. 2 jaar later publiceren hij en twee anderen het basiswerk 'The Prevention of Compressed-Air Illness'. Op basis van hun studies op geiten stellen zij voor om te decompresseren met behulp van 'trappen'. De duiktabellen gebaseerd op dit werk worden zeer snel overgenomen door de Britse Zee-macht.

**1911:** Het Duitse Draeger introduceert een betrouwbare zuurstof rebreather.

**1912:** De U.S. Navy test de tabellen gepubliceerd door Haldane. Dit leidt tot de eerste U.S. Navy duiktabellen die veel duikers van bends zullen behoeden.

**1920:** In de U.S.A. begint er een onderzoek naar het gebruik van helium-zuurstof mengsels voor diepe duiken.

**1923:** W. H. Longley wordt beroemd door de eerste onderwaterkleurenfoto's.

**1924:** De U.S. Navy en de Bureau of Mines voeren de eerste experimentele helium-zuurstof duiken uit. Tot het begin van Wereldoorlog II behoudt de U.S.A. het monopolie van helium.

**1930:** De in Frankrijk wonende Amerikaanse ex-vliegenier Guy Gilpatric experimenteert tijdens vrije duiken met een rubber bril met glazen. De moderne versie van het duikmasker dat neus en ogen bedekt, is het resultaat van een combinatie van ideeën

Lees verder op pagina x.

Vervolg van pagina x.

van de Rus Alec Kramarenko en de Fransen Yves Le Prieur en Maxime Forjot.

**1933:** De Fransman Louis de Corlieu patenteert de eerste duikvinnen, de 'Swimming Propellers'. De snorkel vervolledigt de basisuitrusting.

**1933:** De Franse kapitein ter zee Yves Le Prieur past de uitvinding van Rouquayrol-Denayrouse aan (zie 1865) door een speciaal ontwikkelde klep te combineren met een hoge druk tank (100 bar). Hierdoor krijgt de duiker een zekere autonomie en wordt hij niet gehinderd door allerlei slangen en lijnen. Het apparaat heeft echter geen ontspanner meer. De duiker krijgt lucht door het manueel openen van een kraan. De uitgeademde lucht ontsnapt langs de rand van het masker. Drie jaar later wordt dit apparaat in de inventaris van de Franse Zeemacht opgenomen.

**1936:** Le Prieur sticht 's werelds eerste SCUBA-duikclub, genaamd de 'Club des Scaphandres et de la Vie sous l'Eau'.

**1938:** Na jaren succesvol zijn avonturen in de Middellandse Zee gepubliceerd te hebben in de *The Saturday Evening Post*, geeft Gilpatric het eerste boek over amateurduiken en onderwaterjacht uit: 'The Compleat Goggler'. Eén van de lezers van dit boek is de Franse luitenant ter zee Jacques-Yves Cousteau.

**1938:** Edgar End en Max Nohl maken de eerste geplande saturatieduik. Samen verblijven ze 27 uren op een diepte van 30 meter in een hyperbare kamer. Hoewel de decompressie vijf uur in beslag neemt, lijdt Nohl aan bends.

**1941-1944:** Tijdens WO II gebruiken Italiaanse duikers midget duikboten en gesloten SCUBA-systemen om Britse oorlogs- en koopvaardijsschepen tot zinken te brengen. Later gebruiken de Britten dezelfde tactiek om het Duitse slagschip de Tirpitz te kelderen.

**1942-1943:** Jacques-Yves Cousteau en een ingenieur van de Parijse firma 'Air Liquide', Emile Gagnan, werken samen aan een



**Amerikaanse mariniers krijgen een opleiding over het gebruik van de duikhelm.**

ontspanner dat de duiker op zijn vraag van lucht voorziet. Tot op dat moment geven de ontspanners ofwel continu lucht, ofwel lucht na het manueel openen van een kraan. Waarom de 19e eeuwse uitvinding van Rouquayrol-Denayrouse in de vergetelheid geraakt is, weten we niet. In januari 1943 verbinden ze deze ontspanner met een dubbele lucht tank en een mondstuk en testen de configuratie uit in de Marne. Na het plaatsen van de in- en uitlaatkleppen op dezelfde hoogte patenteren zij de 'Aqua Lung'. Dit systeem betekent een mijlpaal in de duikwereld.

**1943:** Cousteau en twee vrienden, Frédéric Dumas en Philippe Tailliez (deze drie werden de musketiers van de zee genoemd: 'mousquemers'), maken meer dan 500 duiken met de 'Aqua Lung'. Hierbij gaan ze steeds dieper. In oktober daalt Dumas volgens plan in de Middellandse Zee naar 70 meter en ervaart 'l'ivresse des grandes profondeurs', bij ons vertaald als dieptedronkenschap. In 1947 bereikt hij de 94 meter.

**1946:** Cousteau's 'Aqua Lung' wordt op de Franse markt gebracht.

**1951:** De reserveklep, later gekend onder de naam 'J-klep', wordt ontwikkeld.

**1953:** Cousteau, Dumas en Dugan geven hun Engelstalige boek 'The Silent World' uit. Een jaar later verscheen de Franse versie. Dit boek vertelt over de ontwikkeling en de eerste testen van de Cousteau-Gagnan 'Aqua Lung'.

**1955:** Al Tillman en Bev Morgan creëren

het eerste formeel brevettenprogramma voor duikinstructeurs.

**1956:** Wetenschappers van de Universiteit van Californië ontwerpen het eerste natpak. Ted Nixon stelt de rood-witte duikersvlag met St.-Andrieskruis voor.

**1957:** De Belgische Federatie voor Onderwateronderzoek en -sport (BEFOS) wordt boven de doopvont gehouden.

**1958:** Sherwood Manufacturing kondigt de zuigerontspanner aan.

**1959:** Monaco, op 11 januari stichten een aantal federaties (waaronder BEFOS) de 'Confédération Mondiale des Activités Subaquatiques' (CMAS). Cousteau wordt de eerste voorzitter.

**1962:** In september gaat het eerste experiment met onderwaterhabitats Conshelf ('Continental Shelf') One van start. Onder leiding van Cousteau brengen Albert Falco en Claude Wesley zeven dagen op 10 meter door. Hierbij gebruiken ze hun onderwaterhuis Diogenes als vertrek- en rustpunt voor hun duiken.

**1970:** Het brevetstelsel als indicatie voor het niveau van training en ervaring verovert zijn plaats in de wereld van de duikers.

**1971:** Scubapro brengt het trimvest op de markt.

**1978:** Brussel: notaris Charles Ooms stelt op 16 april de stichtingsakte van de 'Nederlandstalige liga voor Onderwateronderzoek en -sport' (NELOS) op.

**1983:** De eerste commerciële duikcomputer, de 'Orca Edge', wordt op de markt gebracht. Verscheidene fabrikanten volgen en in enkele jaren behoort de duikcomputer tot de standaarduitrusting.

**1990:** Honderdduizenden mensen vinden ieder jaar de weg naar de duiksport. Gestimuleerd door de groeiende markt vinden ontwikkelingen en verbeteringen gemakkelijker hun weg naar het grote publiek. Uit die massa ontstaat er een groep van 'Technical Divers' die als niet-professionele duikers gebruik maken van vooruitstrevende technologieën zoals zuurstof, helium, volgelaatsmasker en voortstuwingsystemen.

Door de uitvinding van de duikhelm en luchtslang werd het mogelijk om onder water werken uit te voeren.





Ook astronauten maken gebruik van het systeem van de duikhelmen.

2004: NELOS brengt de 200e editie van de Hippocampus uit.

### En de toekomst?

Na het overlopen van de geschiedenis richten we onze ogen op de toekomst. Het is niet zonder risico's te voorspellen hoe de duiksport er over een aantal decennia zal uitzien. Toch waag ik een poging.

Tenzij ruimtereizen over ongeveer 25 jaar binnen ieders handbereik ligt, zal duiken nog steeds de enige manier zijn om in een compleet andere wereld binnen te dringen. Het menselijk verlangen naar het verkennen van onbekende dingen zal de populariteit van de duiksport nog doen toenemen, de markt is nog niet verzadigd. Dit natuurlijk op voorwaarde dat de mensheid op tijd beseft dat de zeeën en oceanen beschermd moeten worden en er ook daadwerkelijk iets aan doet. Het heeft immers weinig zin om zich onder de waterspiegel te begeven voor het bekijken van afgebleekte koraalriffen en slib vol visgraten. Dan kunnen we beter in een natuurhistorisch aquarium de enkele geredde exemplaren vanachter glas bewonderen. We moeten er samen voor zorgen dat in de toekomst Aquatopia niet de enige manier is om vissen te bekijken.

Laten we eventjes de pessimistische ideeën voor wat ze zijn. Laat me je meenemen op onze duikvakantie van de toekomst. We hebben voor onze duikreis in 2030 een mooi hotel geboekt. Nee, niet het type dat we nu kennen, maar een hotel onder water (je vindt die trouwens op alle mooie duikplaatsen). Een duikboot of een hyperbare lift brengt ons als hotelgasten naar 30 meter diepte van waaruit we onze dagelijkse duikuitstappen zullen beginnen. Als we het rolluik van onze kamervenster ophalen, dringt de wonderbaarlijke kleurenpracht van het huisrif de kamer binnen. Rondkijkend ontdekken we enkele mooie plaatsen voor de volgende duik en in de verte nemen we het silhouet van een walvis waar. En dan zwijgen we nog over het zicht bij nacht. Door de buitenverlichting wemelt het van leven. Het aangeboden schouwspel is gewoonweg onbeschrijfelijk. Gelukkig doven ze rond middernacht de lichten, want anders zouden we vergeten te slapen.

Dankzij nieuwe materialen en ontwikkelingen kan jan-met-de-pet op een eenvoudi-

ge manier de onderwaterwereld betreden. Door de combinatie van micro-elektronica, atmosferische duikpakken en miniduiboten kan hij zonder theoretische opleiding of zwembadtraining genieten van de mariene fauna en de flora.

Wij zijn echter geïnteresseerd in het contact met het water en verkiezen het klassiek duiken boven al die toeristische high-tech spullen. Hoewel, klassiek kunnen we onze uitrusting niet echt noemen. Ons duikpak is gemaakt uit een stof die ondanks zijn dunne laag quasi totaal isoleert. Tevens houdt dit pak je huid op een constante temperatuur. De zeer gladde buitenlaag laat je niet alleen door het water glijden maar zorgt er ook voor dat je pak onmiddellijk droog is. Via een ingenieus systeem is het zeer gemakkelijk om aan te trekken en je op het droge te verplaatsen, maar van zodra je gaat duiken, kleeft het aan je lichaam.

Onze vinnen lijken sterk op de hedendaagse modellen, want ondanks alle pogingen werden er geen noemenswaardige verbeteringen geïntroduceerd. Hoewel we ze nog steeds hebben, gebruiken we ze slechts voor kleine bewegingen en eigen gemak. Miniaturpropellers zorgen nu voor de nodige voortstuwing (andere voortstuwingssystemen waren ofwel te duur, ofwel te luidruchtig). Duiken bij grote stroming vormt niet echt een probleem meer en de beperking van 0,5 knopen bestaat dan ook niet meer.

De grootste veranderingen zijn te vinden in de configuratie die we op onze rug dragen. In de zeer compacte en lichte rugzak zitten een heleboel hoog technologische snufjes. De tweetrapsontspanner werd een vijftiental jaar geleden vervangen door de elektronisch gestuurde rebreather. Alleen in het zwembad halen we de mechanische ontspanners nog boven om ze aan de nieuwe generatie duikers te tonen of uit pure heimwee naar vroeger. De composietflessen bevatten zuurstof en helium onder extreem hoge druk. Ondanks hun beperkte omvang geven ze ons een zeer grote autonomie. Daarenboven zijn onze rebreathers uitgerust met een membraam dat zuurstof uit het water haalt, hierdoor kunnen we quasi onbeperkt duiken. Een netwerk van vier kleine supercomputers regelt dit systeem haarfijn af en projecteert alle nuttige informatie op ons volgelaatsmasker.

Door een netwerk van sonische bakens kunnen we ons in de omgeving van het hotel perfect oriënteren. Richting en afstand worden continu op onze volgelaatsmaskers geprojecteerd. Als we ons buiten deze sonische zone begeven, zorgt ons geïntegreerd kompas en platform met lasergyroscopen voor de navigatiegegevens. Dit systeem is zo verfijnd dat groot- en wrakduikers de 'reel' al lang afgeschafte hebben.

Via een onderwatercommunicatiesysteem

kunnen we niet alleen met elkaar praten, maar ook met onze computer en, in geval van nood, met een alarmcentrale voor duikers.

Naast ons masker bevindt zich een minicamera waardoor identificatie van fauna en flora zeer snel gaat. De computer herkent sneller dan ons het zeeleven en projecteert alle informatie over soort, leefwijze, eventuele gevaren, ... Deze camera dient ook om onze duik te filmen en om onze duiklampen in functie van de zichtbaarheid te regelen. De lichtintensiteit van deze laatste is minimaal aangezien ons masker met lichtversterkers uitgerust is.

En er zitten nog meer extraatjes in onze rugzak: het systeem zorgt er voor dat je altijd een neutrale vlotbaarheid behoudt. Hoewel de knop nog bestaat, is het bijblazen of aflaten van je trimvest geschiedenis. Via sensoren detecteren de computers je intentie om te stijgen of te dalen en regelen de trimvest naargelang.

In de ondenkbare situatie waarin er toch iets fout loopt, worden alle biomedische functies zorgvuldig in het oog gehouden en activeert je rugzak de noodprocedure. Als een perfecte buddy brengt hij je naar de oppervlakte (zelfs in een overdekte omgeving). Daar aangekomen waarschuwt hij de hulpdiensten.

Het systeem is niet alleen je buddy, maar zorgt er ook voor. Je computer volgt ook je buddy op en vertelt (ja, je krijgt niet alleen visueel maar ook auditief je informatie) je waar hij is. De buddyline werd samen met het buddyconcept decennia geleden als overbodig afgeschafte. Je duikt met twee omdat je dat wil, niet omdat het moet (een poging om robotten als buddy mee te sturen, bleek voor de modale duiker te duur, te omslachtig en overbodig). Onze duikuitrusting heeft nog een aantal functies, maar die vinden we zo gewoon dat we ze vergeten zijn.

Denk je dat dit als toekomstbeeld overdreven is? We zullen over 25 jaar nog eens praten, of beter, duiken. ■

TEKST: PATRICK VAN HOESERLANDE

#### BRONNEN:

- Lawrence Martin, M.D., 'A Brief History of Diving, From Antiquity to the Present', [www.mtsinai.org](http://www.mtsinai.org)
- Rich Barlow, 'Future Gear', [www.scubadiving.com](http://www.scubadiving.com)
- Brendan O'Brien, 'Future Shock', [www.divernet.com](http://www.divernet.com)
- 'Scuba History', [www.about-scuba-diving.com](http://www.about-scuba-diving.com)
- 'Scuba Diving History Time Line - A Brief History of Scuba Diving', [scuba.about.com](http://scuba.about.com)
- U.S. Navy Diving Manual Revision 4, 20 januari 1999

Woordverklaring:

SCUBA: Self Contained Underwater Breathing Apparatus