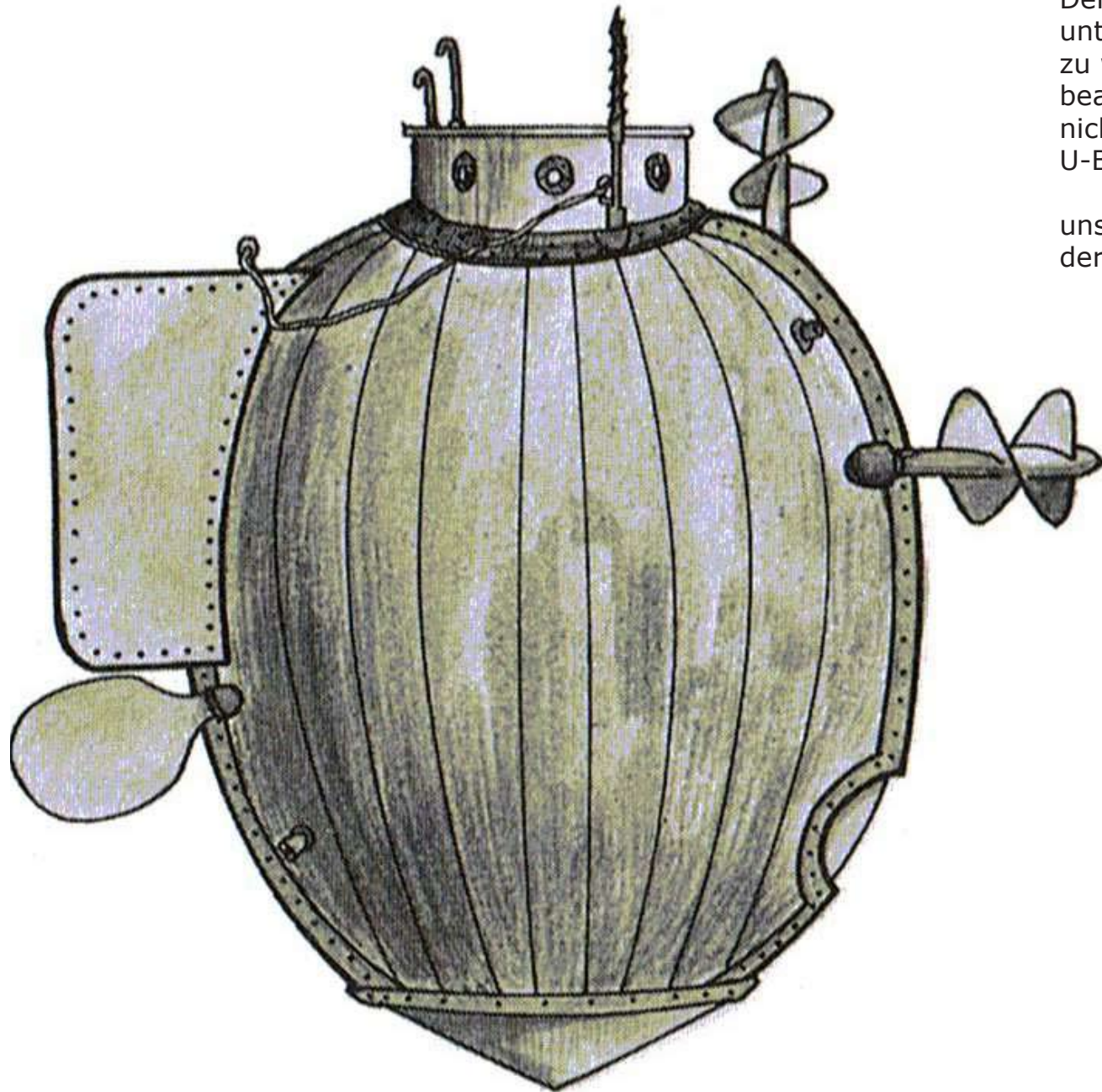


Von der Idee bis zum fertigen Tauchboot und noch weiter darüber...

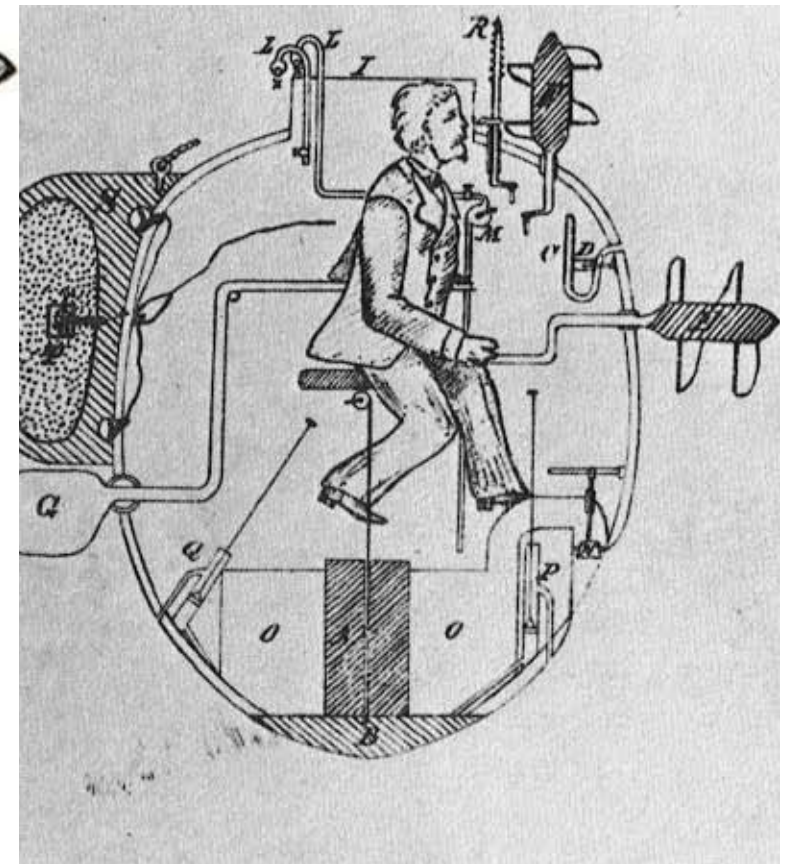
Die Geschichte der Mini-Tauchboote E2 und F3-GEO





Der Wunsch des Menschen für längere Zeit unter Wasser bleiben zu können, ohne nass zu werden, ohne Dekompressionszeiten zu beachten, normale Luft atmen zu können ist nichts Neues. Es ist auch nichts Neues ein U-Boot zu bauen... aber

unsere Vision war das kleinste Tauchboot der Welt zu bauen...





Wer sind wir?

Wir sind zwei tschechische Maschinenbauingenieure, begeisterte Sporttaucher, die 1968 in die Schweiz imigriert sind, bei denen sich der lang gehegte Traum, vom Bau kleiner Tauchboote, zur Wirklichkeit entwickelt hatte.



Wie sollte das Tauchboot aussehen?

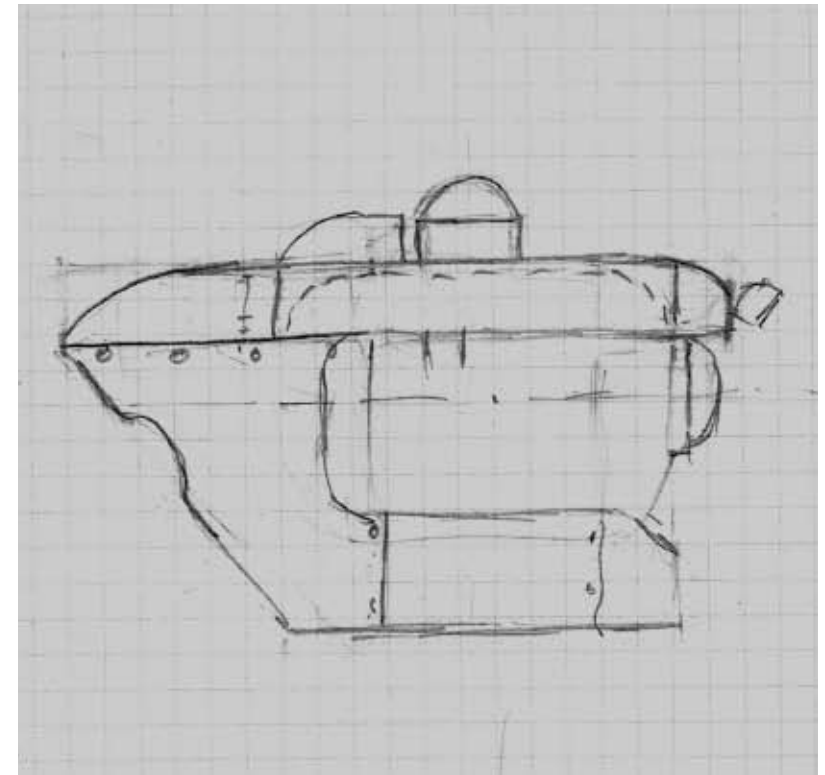
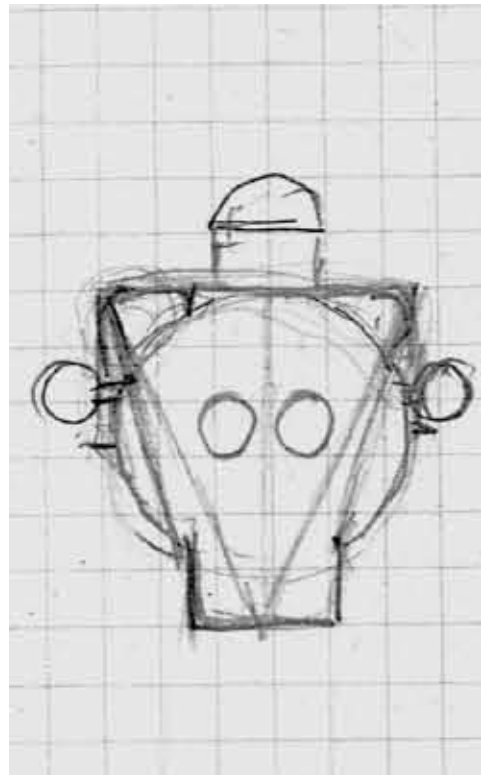
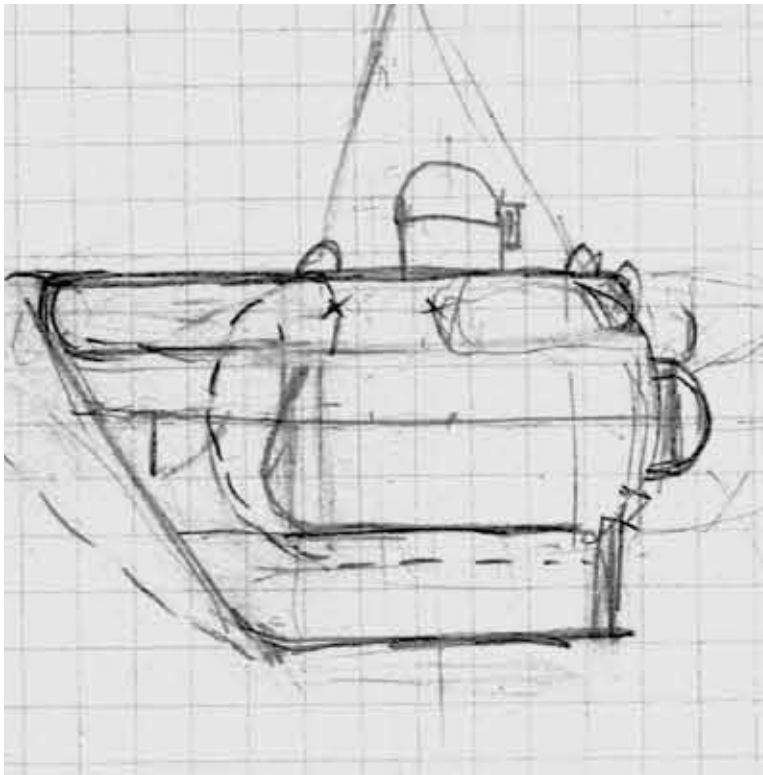
Am besten mit folgenden Parametern:

- durch zwei Personen zu Wasser lassen können
- dadurch muss es sehr leicht und klein sein
- Tauchtiefe bis 260 m
um die Schelfgebiete der Meere zu erreichen
- Tauchzeit von acht Stunden ermöglichen
- einfach zu handhaben
- autonom
- hohe Sicherheit für den Taucher gewährleisten
- niedrige Betriebskosten
- bezahlbar sein...

Ein ehrgeiziges Ziel - ob so was überhaupt möglich ist?

Mit diesen Eigenschaften?

Auf keine von diesen wollten wir verzichten..



Leichter gesagt als getan...

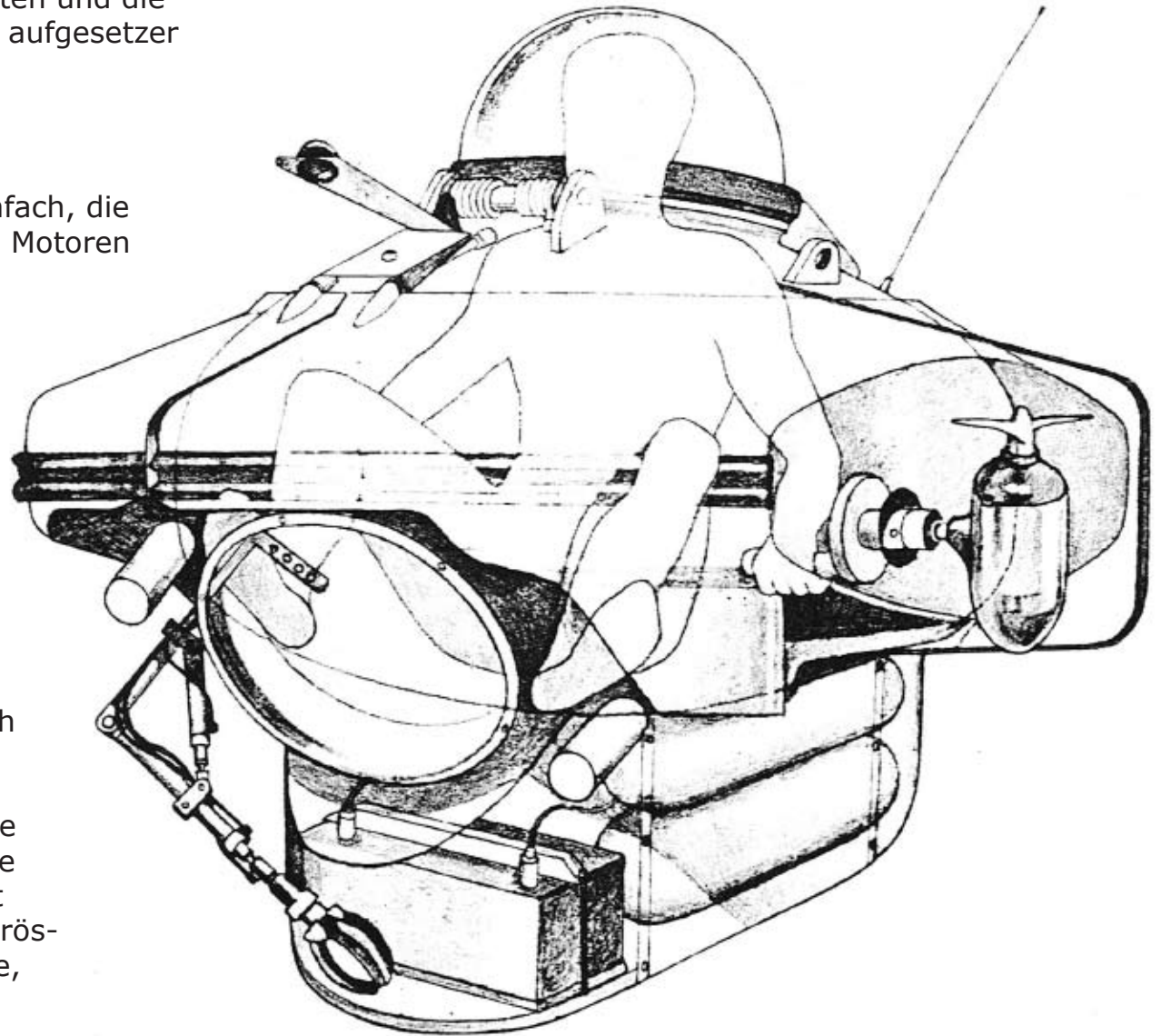
Nach verschiedenen Berechnungen, Tests und Proben ist die ideale kleinste Form entstanden, die einen Wasserdruck in der Tiefe von 260 m standhält und in der ein Mensch normaler Körpergröße rund acht Stunden sitzend arbeiten und die Apparaturen bedienen kann: eine Linsenform mit aufgesetzter «Kopf-Ausguckkuppel».

Soweit in groben Zügen die Theorie...

Und wie geht es weiter in der Praxis? Ist doch einfach, die Form ist gegeben, ein paar Kabel, Hebel, Fenster, Motoren und bald geht es ans Tauchen...

Von der Idee bis zur Realisierung ist aber ein noch langer Weg.

Die Größe des Tauchbootes erlaubte uns nicht die bekannten und erhältlichen Systeme, Instrumente und Steuerungen zu übernehmen. Das Tauchboot konnte sie nicht tragen, geschweige wegen der Größe noch aufnehmen. Vielmehr mussten wir eigene, neue Wege gehen, um die Funktionalität und den Betrieb des Tauchbootes zu gewährleisten.



So einfach ist es leider nicht...

Ein Tauchboot befindet sich unter Wasser im Schwebestand. Das bedeutet er darf nur so viel wiegen, was seine Wasserverdrängung ergibt. Zum Gewicht des Tauchbootes zählt auch das Gewicht des Piloten. Es ist uns deshalb schnell klar geworden, dass die Idee zu zweit das Gerät ins Wasser zu tragen, nicht realisierbar ist. Das Tauchboot wird durch den Aussendruck des Wassers belastet. Bei einer geplanten Tauchtiefe von 260 m kommt als Form des Druckkörpers nur eine Kugelform oder Zylinder in Frage. Die Kugel ergibt im Verhältnis Verdrängung zur Ergonomie ungünstige Werte. Das Tauchboot wird zu schwer. Auch der Zylinder ist nicht optimal. Die kleinste Verdrängung und noch akzeptable Ergonomie ergab nur die Linsenform mit aufgesetzter Acrylglashaube für den Kopf des Piloten. Kleiner geht es wirklich nicht. Im Inneren muss schlussendlich noch Platz für die Instrumente, Steuerung und den Atemluft-Notvorrat vorhanden sein. So war das kleinste, autonome Einmann Tauchboot geboren.

Von der ersten Studie, bis zum fertigen ersten Tauchboot sind dann doch rund zwei Jahre intensivster Arbeit vergangen.



Aber, eins nach dem anderen:

Zuerst muss ein Modell hergestellt werden um schauen zu können ob die Theorie mit der Praxis in groben Zügen übereinstimmt. Vor allem was die Druckbelastung d.h. Materialbeschaffenheit anbetrifft.

Also ein Modell im Massstab 1 : 10 muss her. Es wird in einer Druckkammer so lange einem Überdruck ausgesetzt, bis es implodiert...

Die ersten Ergebnisse sind ermutigend, wir sind auf dem richtigen Weg, die Linsenform hält einem Aussendruck von 34 bar statt.

Nächster Schritt...

Im Jahr 1975 haben wir mit den ergonomischen Studien angefangen. Wie gross, respektiv klein darf so eine Tauchapparatur sein. Als Vorgabe dienten uns 260 m Tauchtiefe und acht Stunden Tauchzeit. Im Notfall muss die Möglichkeit da sein, zwei Tage im Tauchboot zu überleben, bis die erforderlichen Massnahmen zur Bergung und die Rettungsaktion des Tauchbootes durchgeführt werden können.

Zwei Modelle im Massstab 1 : 2 wurden hergestellt, für Tests wie:

- Herstellungsverfahren
- Ergonomie / Platzverhältnisse
- Drucktests



Drucktests:

- mit Dehnungsmessstreifen die Spannungen unter Druck gemessen
- mit Hochgeschwindigkeitkamera die Implosion aufgezeichnet
- der rote Druckkörper implodiert bei 36 bar
- der gelbe, optimierte, bei 42 bar



und weiter geht es im Jahr 1976...

mit dem Bau des richtigen, ersten, kleinsten Tauchbootes der Welt...

In sehr groben Zügen: der Druckkörper und die Haube werden geschweisst, thermisch behandelt, sandgestrahlt, lackiert und...

- die Elektronische- und Druckluft-Installation eingebaut
- Luftregeneration mit O₂-Vorrat für zwei Tage installiert
- die Schwimmer und variables Ballastsystem angebracht
- Elektromotoren und Akkumulatoren ausserhalb des Druckkörpers befestigt
- Notballastabwehrmechanismus und Rettungsboje für die Bergung in Not installiert



Fertig ist die erste Version - das E1 - des kleinstes Tauchbootes der Welt...

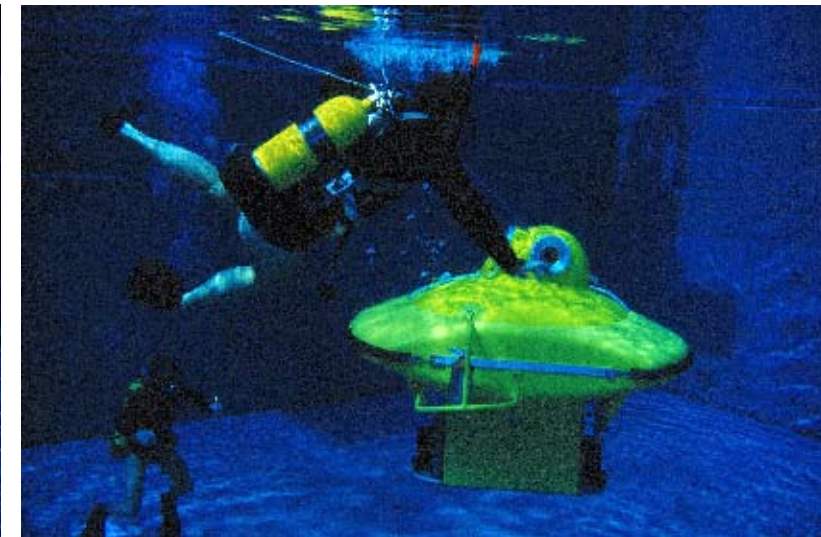
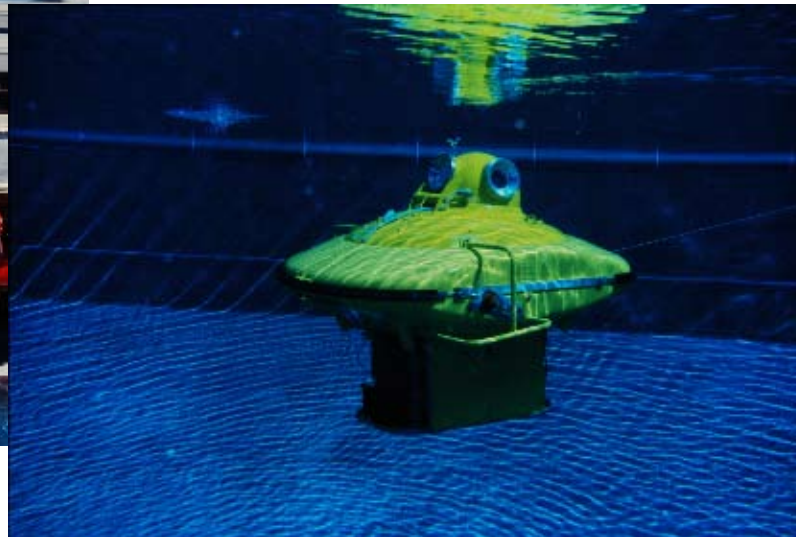
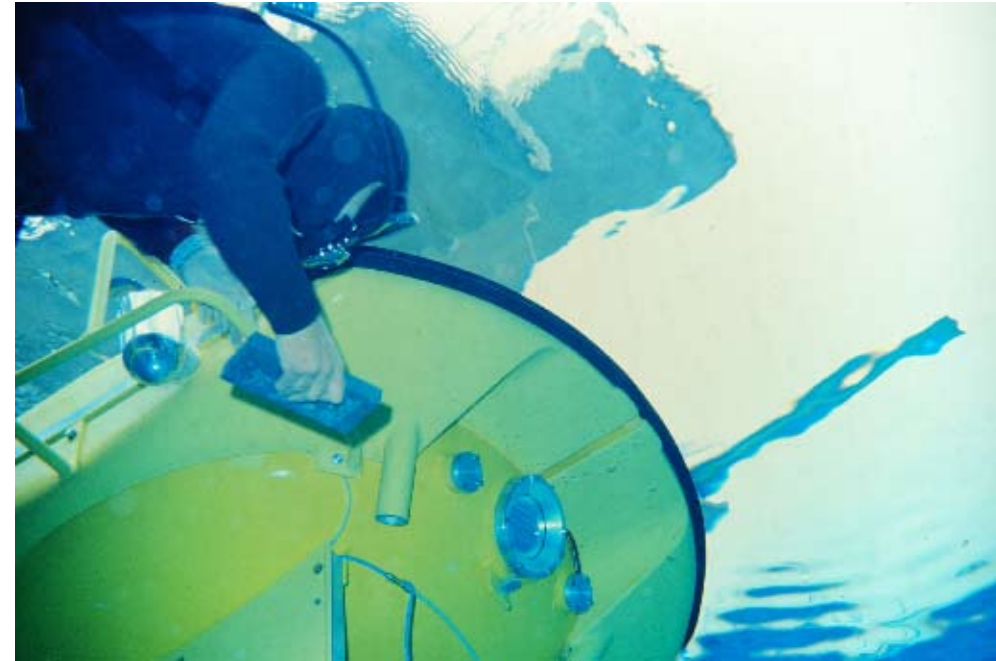
kleiner geht es wirklich nicht mehr

Die technischen Daten:

- Tauchtiefe 260 m
- Atemluft für 10 Stunden plus 40 Stunden Reserve
- 1,85 m lang x 1,83 m breit x 1,4 m hoch
- Tauchgewicht 750 kg
- Tragfähigkeit 120 kg
- Geschwindigkeit 2,7 knoten



Die erste «Wasserberührung»
Austarieren und Funktionstests des Tauchbootes in einem
Schwimmbad...



Die Bootsausstellung in Düsseldorf 1978

Noch ganz verlassen und einsam in der riesigen Messehalle, doch der Andrang und Interesse am kleinsten Tauchboot der Welt lässt nicht auf sich warten...



Die zürcher Polizei bekundet Interesse am Tauchboot



die Presse und das Fernsehen sind auch dabei...



Am Seenachtsfest in Zürich ist E1 ein Publikumsmagnet...



Fortsetzung von Seite 17

was war da wirklich auf der „Calypso“ geschehen?

Als Segler am 29. August 1976 um 13 Uhr 10 Werner Bläß aus dem Wasser fischten, hatte er erschöpft gemurmelt: „Meine Frau, meine Frau. Wo ist sie? Das Schiff ist explodiert... Ich stand oben am Ruder. Es hat geknallt. Es hat gebrannt. Ich flog über Bord. Doris, meine Doris... Sie war in der Bordküche...“

Alle, die Segler, die Verwandten, die Töchter, selbst die Polizei glaubten an das Unglück. Das Schiff war versunken, die Frau blieb verschwunden. Der Witwer gab sich, wie ein Witwer sich zu geben hat. Leidgeprüft nahm er die Beileidswünsche entgegen, druckte Todesanzeigen, war ernst und redete gut von seiner verstorbenen Frau.

Die Freunde nahmen es als rührendes Zeichen, daß er seine neue Yacht nach seiner Frau benannte. „Dorisle“.

„Dorisle“ hatte er sich vom Versicherungsgeld für die untergegangene „Calypso“ gekauft.

Soweit mit der Trauer.

Staatsanwälte trauern nicht. Besonders solche Staatsanwälte nicht, die laufend mit Versicherungsschwindel auf dem Bodensee zu tun haben. Mindestens fünfzig Fälle pro Jahr.

Der Ulmer Staatsanwalt Heinz Spitzer ging der Sache auf den Grund. Er glaubte nicht an die Explosion aus heiterem Himmel und ließ das Schiffswrack bergen. Es lag in 138 Meter Tiefe. Das Ergebnis: von Explosion keine Spur – aber auch nicht von der Leiche. Dafür aber waren die Seeventile geöffnet.

Wie öffnen sich Seeventile? Man kann sie nur von innen aufdrehen. Warum dreht man Seeventile auf? Doch nur, wenn man ein Schiff versenken will. Wer wollte die „Calypso“ versenken? Hatte jemand besondere Gründe? Der Witwer vielleicht?

Denn der Witwer hatte gelogen. Was für eine Explosion meinte er? Ist die Ehe explo-



Wo ist die Leiche? Erstmals in der deutschen Kriminalgeschichte sind U-Boote als Fahnder eingesetzt.

Beim ersten Verhör sagte Werner Bläß: „Sie haben recht, Herr Staatsanwalt. Es gab keine Explosion, sondern nur einen Brand. Meine Frau ist mit brennenden Kleidern über Bord gesprungen. Und ich hinterher. Aber ich hab' sie nicht mehr gefunden. Sie müssen mir glauben, damals hab' ich aus Scham gelogen. Ich hab' mich so geschämt, weil es mir nicht gelungen ist, meine Frau zu retten.“

Haftbefehl.

„Die Ehe war brüchig“, sagt der Staatsanwalt. „Sie haben einander geliebt“, sagt der Verteidiger

Werner und Doris Bläß heirateten vor 20 Jahren, und genauso alt ist ihr einziges Kind Sonja. Die Tochter sagt: „In den letzten zwei Jahren hat die Ehe



Das Konzept der ersten E1-Version hat sich vollauf bewährt, trotzdem sind Verbesserungen unumgänglich. Die kleinen Fenster werden durch möglichst grosses unteres Acrylglasfenster sowie die obere Acrylglaskuppel ersetzt und beim ersten auf Bestellung hergestellten Tauchbootes eingesetzt. Die Systeme werden optimiert und durch UW-Kommunikation und Manipulator ergänzt.

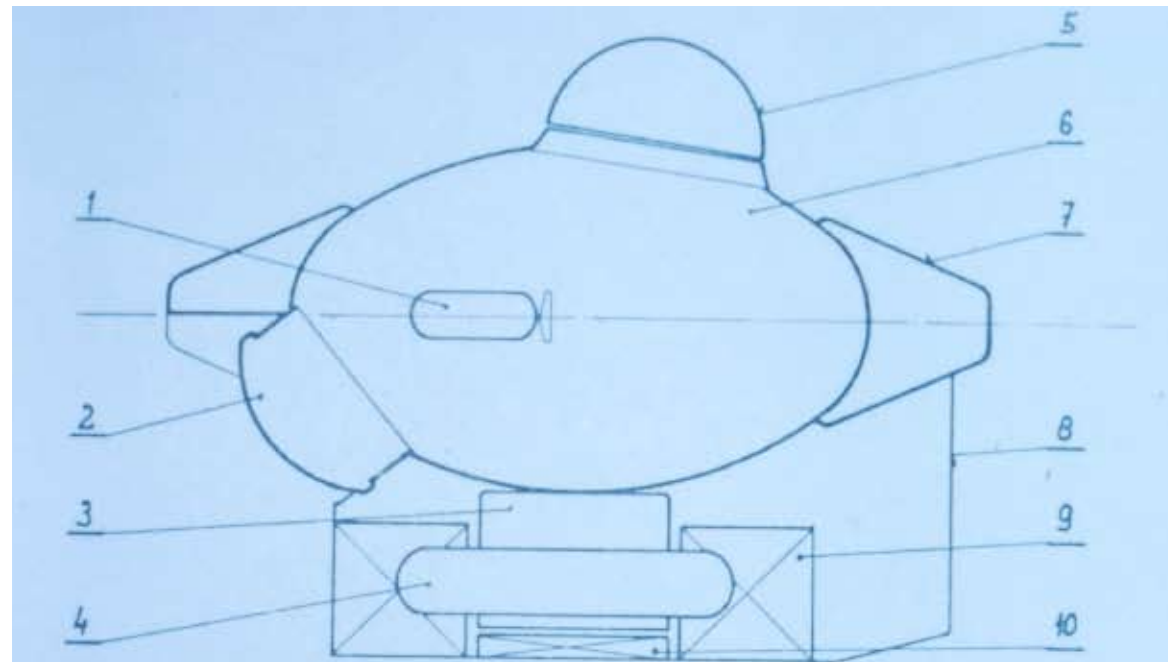
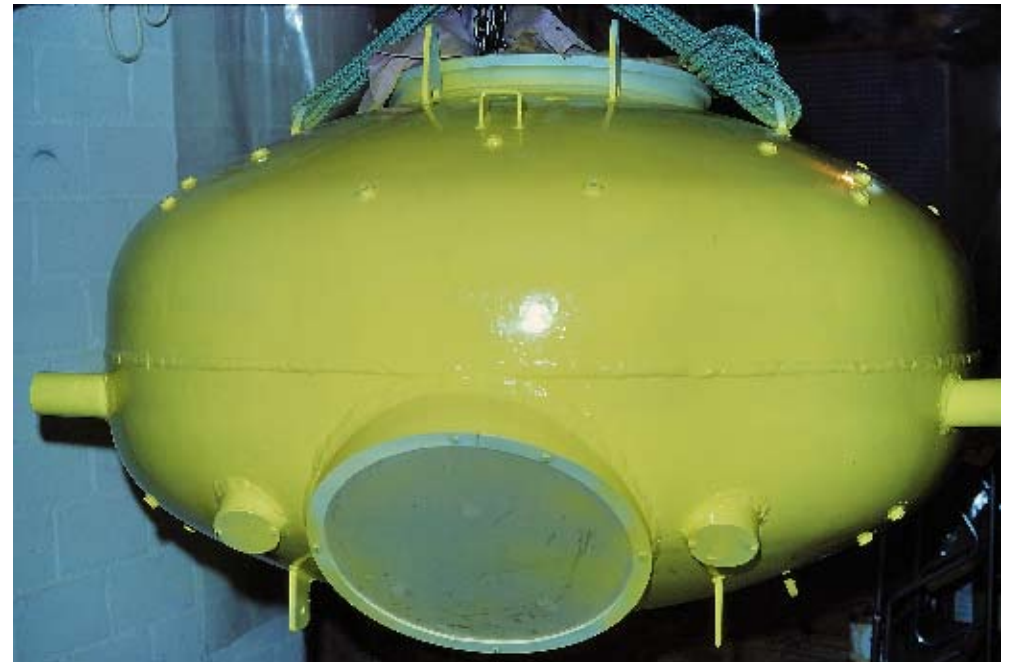


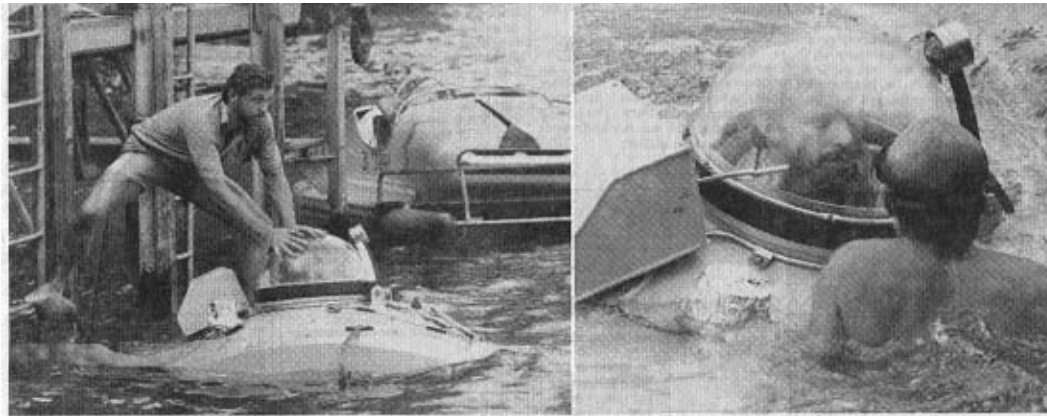
Bild 1 Schema des "Europe 1-2"

- | | |
|-------------------------|------------------|
| 1 Motor | 6 Druckkörper |
| 2 Fenster | 7 Schwimmer |
| 3 Variabler Ballasttank | 8 Kiel |
| 4 Druckluftflasche | 9 Akkumulator |
| 5 Haube | 10 Abwerfballast |

und weiter geht es...



So präsentiert sich die neue E2-Version



Probefahrt für das Mini-U-Boot aus der Region Brugg: Jaroslav Kohout aus Villigen vor dem Einstieg und in der Kapsel des Boots. Foto: S. Meier

Zwei Aargauer bauten das kleinste U-Boot der Welt

Test nach Umbau im Zürichsee bestens bestanden

Die Maschinen-Ingenieure Pavel Gross aus Remigen und Jaroslav Kohout aus Villigen sind vom Tauchen derart fasziniert, dass sie in der Freizeit bereits zwei U-Boote selber gebaut haben. Nach einem Umbau wurde das kleinste U-Boot der Welt dieser Tage im Zürichsee erfolgreich gewässert. Ins Rampenlicht kamen die beiden Konstrukteure schon vor Jahren, als sie für die Zeitschrift «GEO» ein Zweimann-U-Boot bauten. Das erlaubte im Roten Meer hochinteressante Forschungen.

(L) Wasser ist in diesen heissen Hochsommermonaten ein äusserst beliebtes Element zur Abkühlung, doch die beiden begabten Konstrukteure aus Remigen und Villigen kommen unter Wasser lieber mit trockener Haut davon. Das Tauchen und das Entdecken von Neuem öbt auf die beiden tschechischen Emigranten eine unbeschreibliche Faszination aus. Der Remiger Pavel Gross und der Villiger Jaroslav Kohout konstruierten gemeinsam ein kleines U-Boot, das gerade für einen Mann knapp Raum bietet. Dieses Tauchgerät benötigen die beiden für private Vorstöße in die nasse Unterwelt der Seen; sie haben aber auch schon Aufträge von Dritten erfolgreich durch-

schaften. In diesen heissen Hochsommermonaten ist ein abgestürztes Flugzeug, das auf dem Grund des Bodensees gelegen hatte.

Test im Zürichsee

Das nach Erkenntnis der Erbauer «kleinste U-Boot der Welt» wurde nach einem Umbau in Wollishofen gewässert, um die neuerliche Tauchtauglichkeit oder allfällige Mängel festzustellen. «Schwimmfähigkeit, Dichtigkeit und die pneumatisch-hydraulischen Ballast-Systeme» bedürfen laut Pavel Gross einer genauen Kontrolle im Wasser. Bis auf einige Kleinigkeiten funktionierte alles einwandfrei. Jaroslav Kohout tauchte mit dem kleinen Boot bis in 160 Meter

Der kleine Wasserfloß könnte bis in eine Tiefe von 400 Metern vordringen und auch während Stunden dort verbleiben, zumindest von Bauart und Einrichtungen her. Der aus Stahl geschmiedete Druckkörper ist nach strengen Lloyd's-Vorschriften erbaut, zwei Elektromotoren mit Akkumulatoren treiben zwei seitlich an der Kapsel angebrachte Schrauben an, was ein genaues Manövrieren unter Wasser erlaubt.

Forschungen im Roten Meer

Für eine von der deutschen Zeitschrift «GEO» unterstützte Forschung haben Pavel Gross und Jaroslav Kohout ein massgeschneidertes Zweimann-U-Boot gebaut, das seit sechs Jahren im Roten Meer stationiert ist und schon 600 Tauchungen hinter sich hat. Erste und hochinteressante Forschungsergebnisse von diesen Tiefen-Expeditionen veröffentlichte der deutsche Universitätsprofessor und Meeresbiologe Hans W. Fricke im Februar 1982. Der gleiche Forscher will mit dem «GEO»-Boot in Afrika einem

den, der sich bis in unsere Tage erhalten haben soll. Für neue Erkenntnisse ist das Rote Meer darum so interessant, weil es als Trennstelle zwischen der afrikanischen und der asiatischen Kontinentscholle als atypisches Meer gilt.

Das «GEO»-U-Boot ist genau für seinen Zweck geschaffen; es hat eine ausserordentlich gute Manövrierbarkeit, was aber auf Kosten von Schnelligkeit und Reichweite geht.

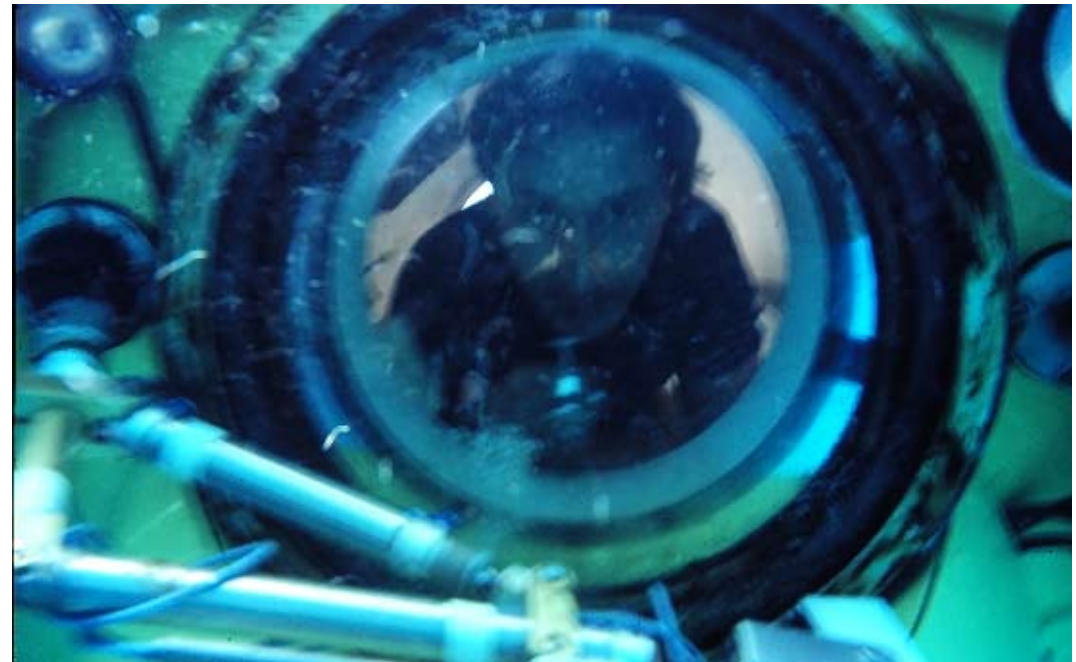
Mit welchen Überraschungen warten die Ingenieure in Zukunft auf? «Pläne hätten wir immer, aber die Finanzierung ist sehr schwierig», sagt Pavel Gross. Eine weitere Herausforderung wäre jetzt der Versuch, ein ebenfalls gut manövrierbares Boot zu bauen, das zudem Dutzende von Meilen zurücklegen kann. «Doch das müsste schon jemand bezahlen», betont Gross dazu. Beim letzten Unternehmen war es so geregelt, dass die beiden U-Boot-Konstrukteure die Selbstkosten bezahlt erhielten. Gewinnen liess sich dabei eine reiche Erfahrung in diesem Spezialgebiet.



Auslieferung an das Schiff Seahorse mit Einsatz im Mittelmeer

- Kontrolle der Hochspannungskabel zwischen Korsika und Sardinien
- Edelkorallensuche um Mallorca
- Suche und Bergung versunkener Segelschiffe
- und vieles mehr





1982 wurde ein zweites Tachboot für die Meeresbiologische Universität auf Mallorca gebaut. Ausgerüstet mit zwei Powermanipulatoren.

La Universidad contará con un mini-submarino para investigar los fondos marinos de Baleares

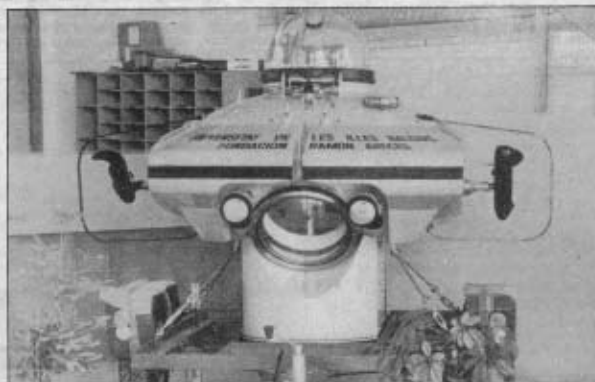
■ Participará en la campaña Geo-Carbal, financiada por el Oceanográfico, la Fundación Areces y Caicyt

Ruiz Collado

Esta semana empezarán las pruebas de mar y presión del minisubmarino que está en posesión de la Universidad de les Illes Balears (UIB), cedido por la Fundación Ramón Areces para la ejecución del proyecto conjunto de investigación «Geo-Carbal», según han informado fuentes de la propia Universidad.

Dichas pruebas se realizarán en aguas profundas de Cabrera, a unos 35 metros, y permitirán saber la autonomía y puesta a punto del minisubmarino, que con capacidad para una persona puede acceder, en teoría, hasta una profundidad de 250 metros con un tiempo de trabajo bajo mar de ocho horas (40 horas en fase de supervivencia). Asimismo, también se iniciará un curso para el manejo y mantenimiento del mismo.

Este minisubmarino, se...



■ Los estudios que se realicen determinarán cualquier tipo de anomalía contaminante y las consecuencias de las actuaciones del hombre en el litoral

■ Otro de los objetivos es estudiar la plataforma continental balear

En la actualidad se está manteniendo la botadura oficial del minisubmarino, que se hará «aparcado» en la Facultad de Ciencias



Das dritte Tauchboot wurde in der Schweiz eingesetzt.
z. B. im Brienersee...

- Bergen der Kriegsmunition die früher im See versenkt wurde
- Kontrolle der Hochspannungs- und Kommunikations-Unterseekabel
- nicht nur für Schönwetter-Einsatz geeignet...



Flugzeugbergung im Bodensee

FRIEDRICHSHAFEN

SCHWÄBISCHE ZEITUNG NR. 281 / 1

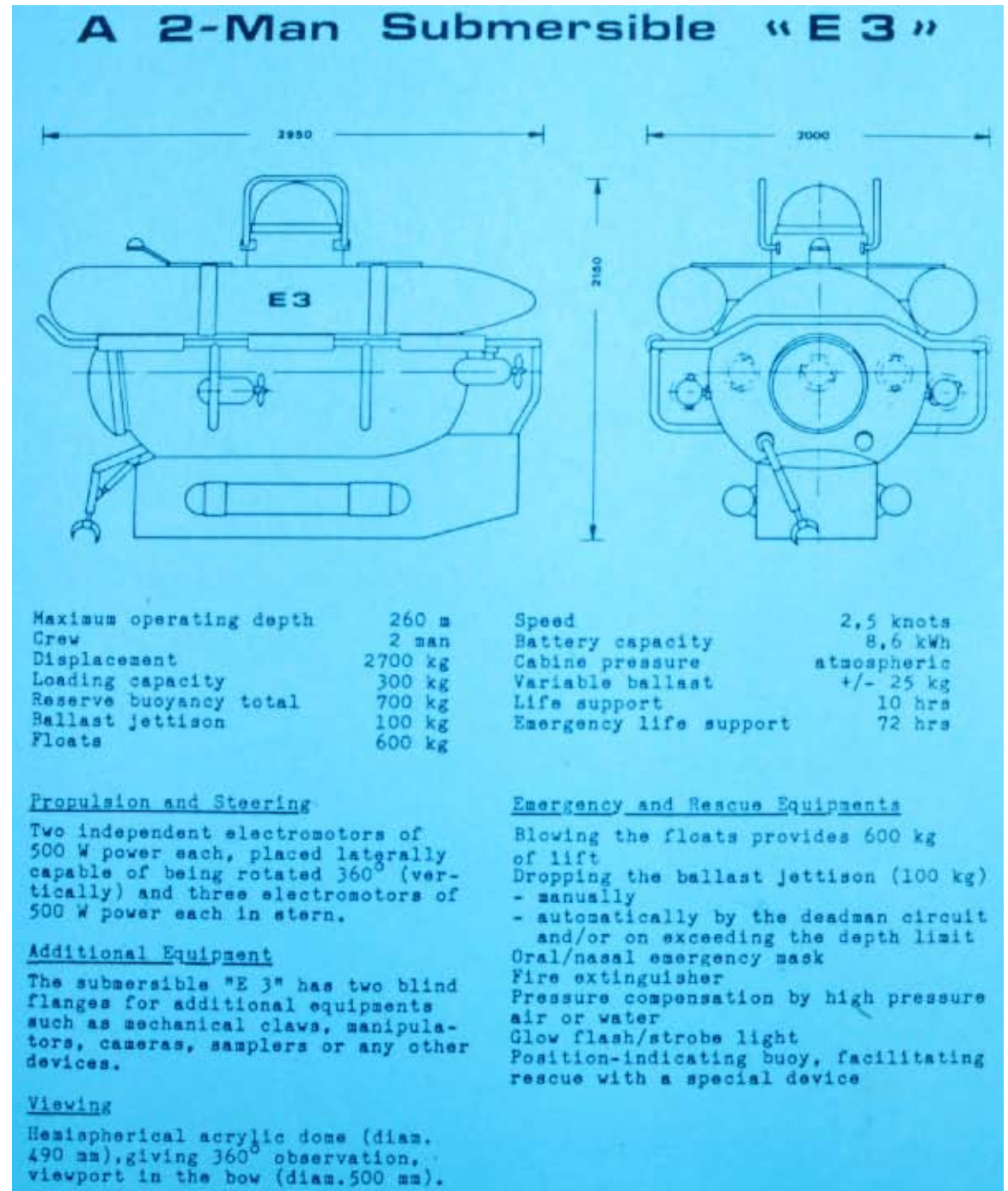


Gesperrt suchte in der Nacht zum Samstag die Suche nach der 110 Meter tief im Bodensee liegenden zweimotorigen Maschine vom Typ Piper Seneca II an. Gegen 21 Uhr war das Flugzeug vollständig aber erheblich lädiert aus dem Wasser gezogen worden. Die Wasserschutzpolizei aus Friedrichshafen berichtete gestern von Totalschaden. SZ-Bilder: skj



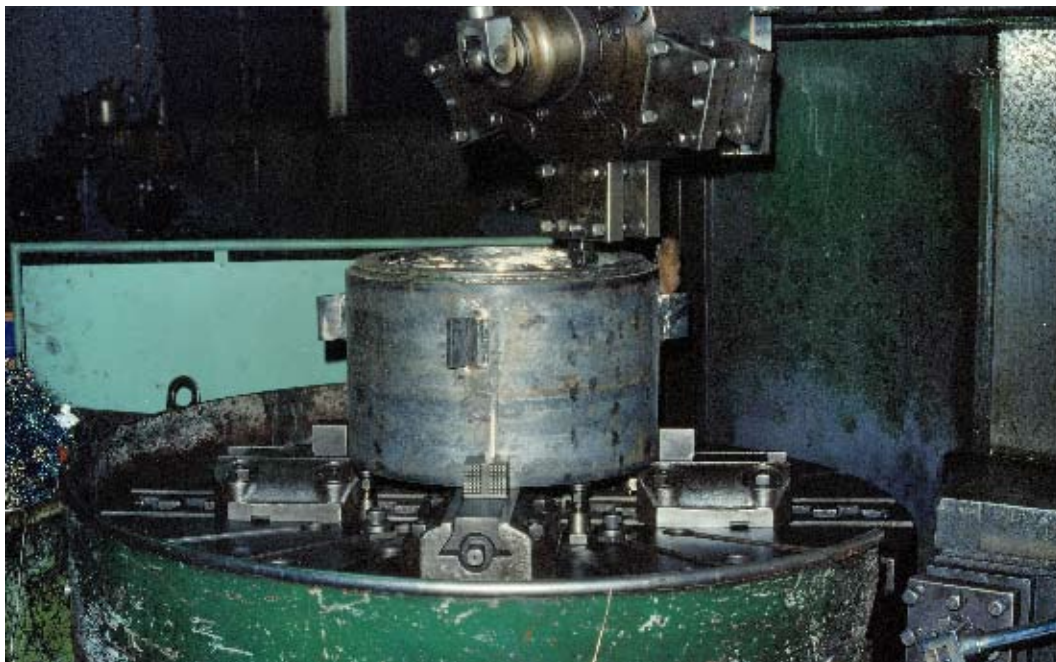
Aufmerksam durch die Publikationen, den Erfolg verschiedenster Aktionen, Einfachheit der Bedienung, Transportfähigkeit usw. ist Prof. Hans W. Fricke vom Max Planck Institut, Deutschland, an uns mit der Bitte getreten ihm ein Tauchboot für zwei Personen, Fahrer und Beobachter, für seine wissenschaftliche Vorhaben zu bauen.

Dieses Projekt wurde durch die Zeitschrift GEO gesponsert.

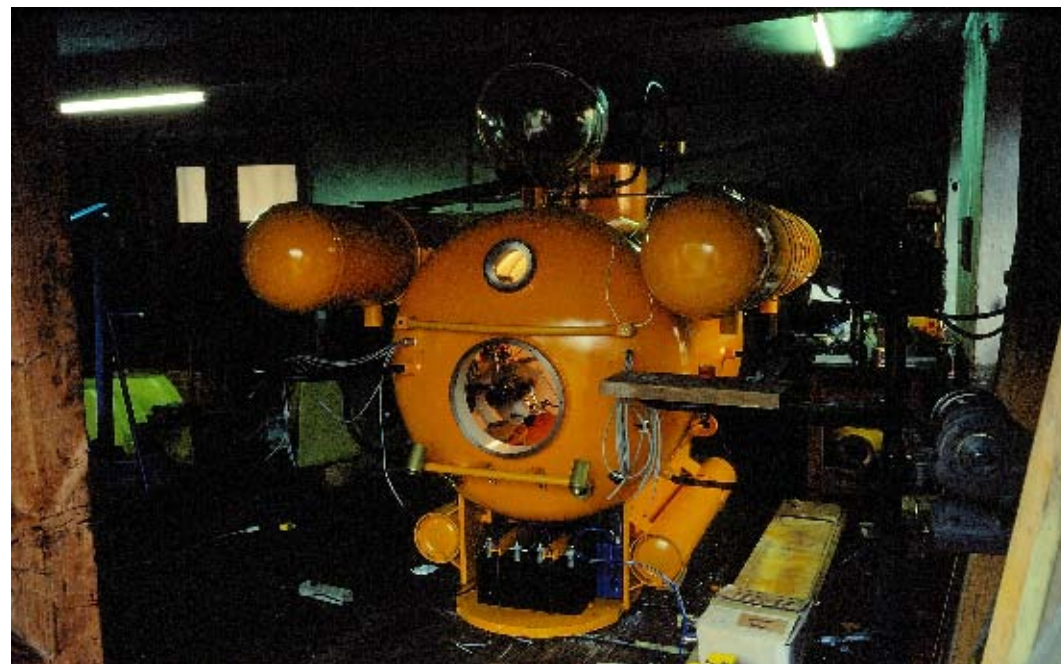


Eine neue Herausforderung,
ein massgeschneidertes Tauchboot F3
zu bauen, haben wir gerne angenommen...

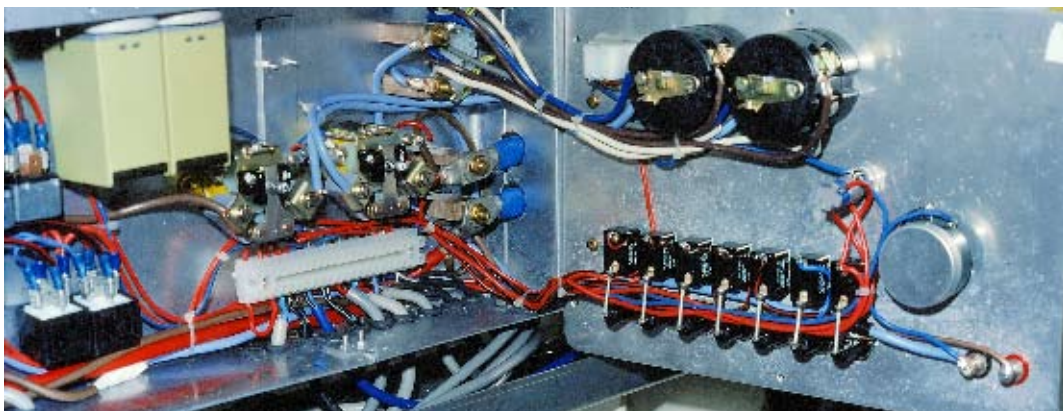
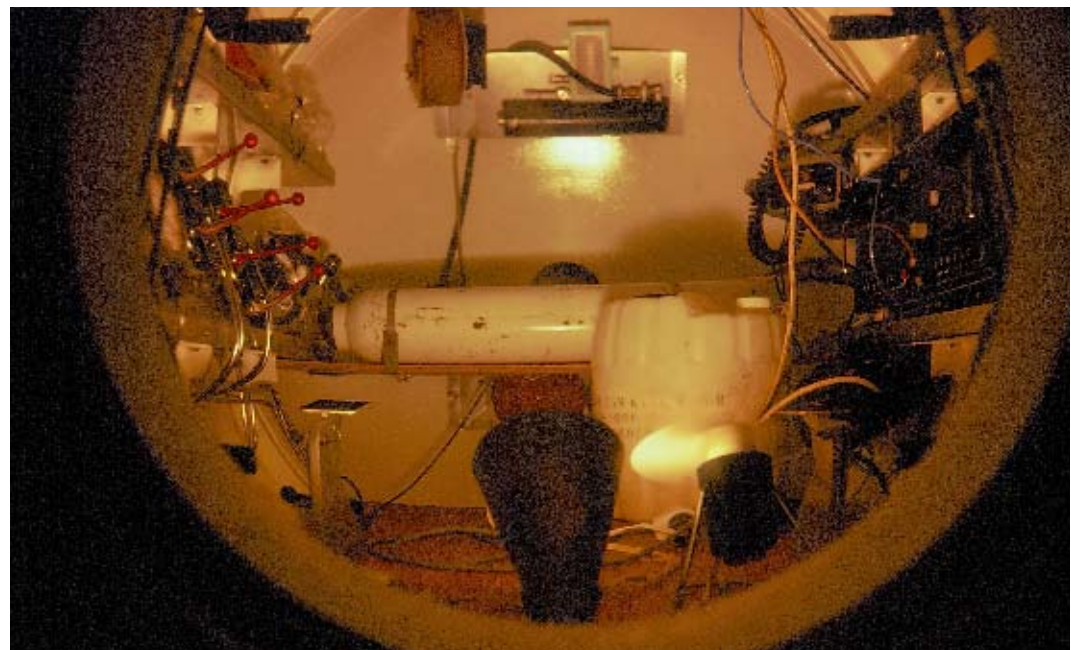
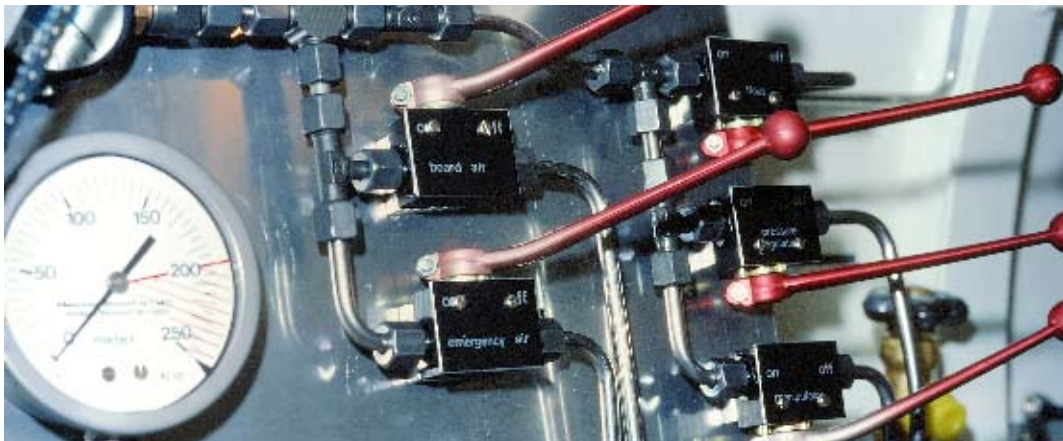
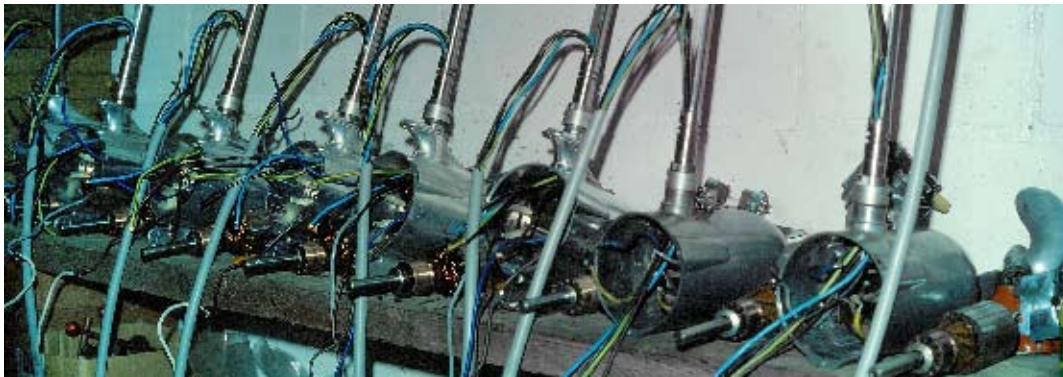
Baubeginn 1979 - fertig 1980.



Ähnliche Aufgabe, andere Dimension...



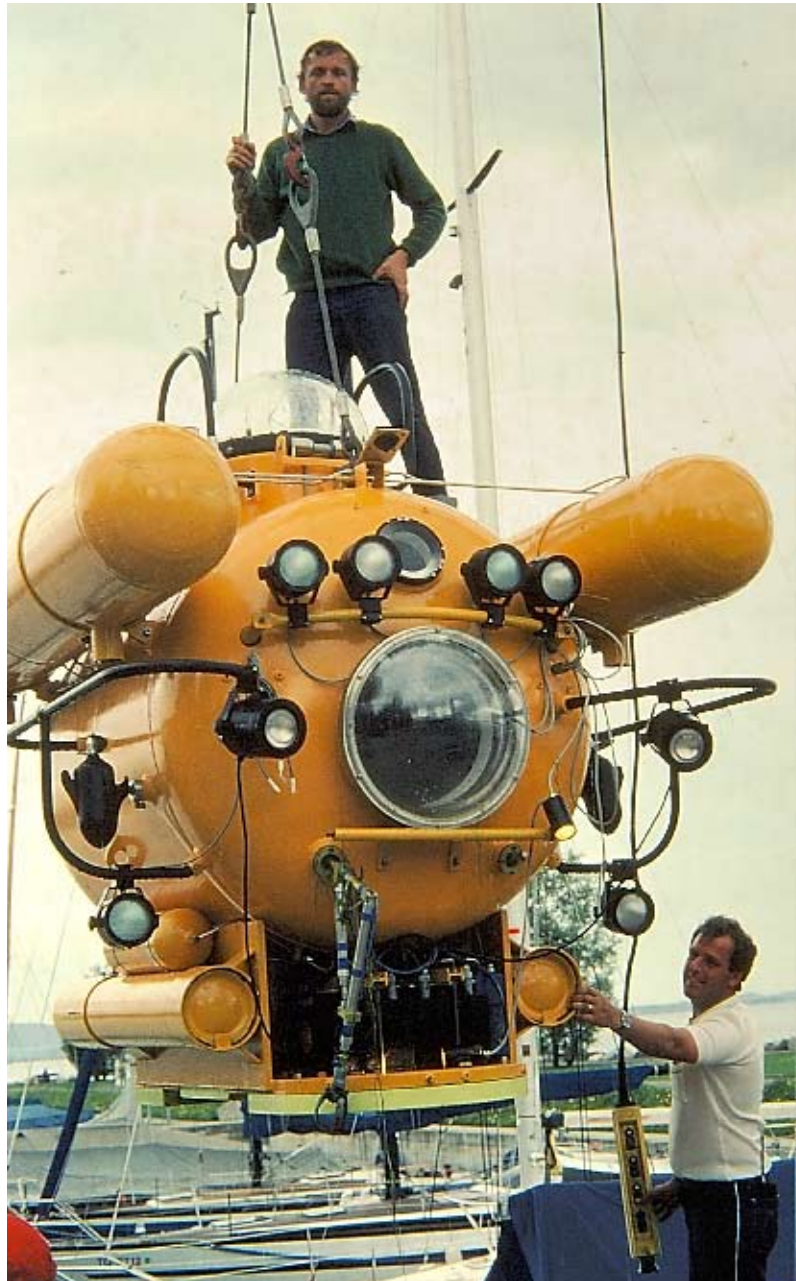
Motoren, Apparaturen, Geräte, Innenausstattung...



Bereit für die erste Tauchfahrt...
Auslieferung an Prof. Hans W. Fricke vom Max Planck Institut in Deutschland



F3-GEO - erste Wasserung und Druckprobe,
im Bodensee, Schweiz ...



und was die Presse dazu sagt...

Falls Sie sich entschließen sollten, noch kurz vor Torresschluß einen Abstecher in die UW-Welt der Sinaitüste zu unternehmen und Ihnen dort ein gelbes Ungeheuer begegnet, so handelt es sich um den Meerestorscher Dr. Hans Fricke, der hier mit seinem U-Boot durch die Riffe steuert, um weiteren Geheimnissen der schweigenden Welt auf die Spur zu kommen. „Geo“, so heißt das neueste Kind des Rifforschers, ist nach dem gleichnamigen Magazin benannt, welches einen Großteil der Kosten für das U-Boot übernommen hat. „Geo“ soll bereits Ende Juli für Forschungsaufgaben im Roten Meer bis zu 250 Metern Tiefe eingesetzt werden.

Im Bodensee zwischen Romanshorn und Überlingen wurden die ersten Tests mit dem UW-Fahrzeug gemacht. Am letzten Juniwochenende wurde es mit einem unbemannten Einsatz auf 60 Metern Tiefe erfolgreich eingeweicht, und am 4. Juli kam es zum ersten Großeinsatz. Frühmorgens – die Bodensee-Freizeitkipper schienen noch in den Federn zu liegen – wurde „Geo“ im Hafen von Romanshorn zu Wasser gelassen und dann zur See mitte geschleppt. Nach ca. einer halben Stunde Fahrt zeigte das Echolot des Mutterschiffes eine Tiefe von 250 Metern an, also genau die gewünschte Versuchstiefe. Allerdings waren die Wetterverhältnisse nicht gerade optimal, und aufziehende Wolken ließen einen der gefürchteten Bodensee-Wettereinbrüche vermuten. Nach einer Stunde Warten hatten sich Wind und Wellen aber soweit gelegt, daß man sich entschließen konnte, einen ersten unbemannten Tiefauftauchtst zu wagen.

An einem Stahlseil wurde das Zweimann-U-Boot auf den Grund abgelassen. Der zweite Tauchgang konnte nun in das Logbuch der „Geo“ eingetragen werden: maximale Tiefe 250 Meter; Tauchzeit 80 Minuten; Grundzeit 30 Minuten; Bemerkungen: unbemannt, drei Liter Wasser eingedrungen.

Natürlich war das eingedrungene Wasser Anlaß zu heftigen Diskussionen zwischen den beiden Konstrukteuren Gross und Kohout einerseits und Dr. Hans Fricke und Wulf Köhler, der für die filmtechnische Seite des Unternehmens verantwortlich ist, andererseits. Schließlich entschlossen sich Gross und Kohout, einen benannten Tauchgang auf 50 Meter zu unternehmen, um die undichte Stelle aufzufindig zu machen. Und dann bewahrheitete sich auch die Vermutung, die vor dem Abstieg gemacht wurde: Ort des Wassereintrags war das mit einem O-Ring abgedichtete Kugelgelenk des Greifarmes.

„Geo“ ist nach zwei Einmann-U-Booten das dritte U-Boot, welches die beiden Schweizer Maschinenbauingenieure Pavel Gross und Jaroslav Kohout konstruiert haben. Aufgrund der begrenzten finanziellen Mittel war es wichtig, alle technischen Probleme möglichst billig zu lösen, ohne dabei sicherheitstechnische Aspekte zu vernachlässigen.

Rein äußerlich fällt die Aufteilung in zwei, oben links und rechts angebrachte Schwimmkörper und in den Besatzungszyliner auf, die zusam-

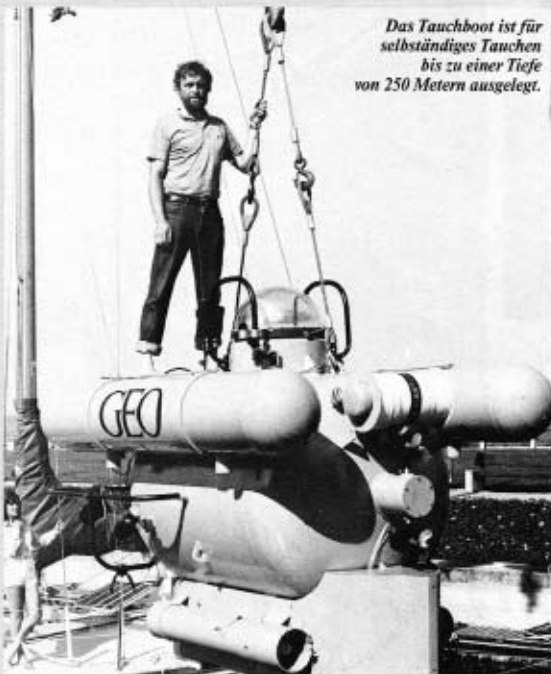
men, die an der Unterseite angebracht sind und frei im Wasser fluten.

560 Ah sind eine hübsche Menge Energie, aber schon die vier Schrauben können jeweils bis zu 500 Watt verbrauchen. Dazu kommen die vier am Bug befindlichen 250-Watt-Scheinwerfer, die auch das Licht für eine extern angebrachte Videokamera und die im Boot befindliche 16-mm-Filmkamera liefern. Eigens für diese Filmaufnahmen wird für das Guckfenster eine auf UW-Verhältnisse berechnete Domscheibe verwendet, um möglichst verzerrungsfreie Filmaufnahmen zu erhalten. Die Filmkamera selbst kann auf einem massiven Stativ befestigt werden und wird dabei auf den optischen Mittelpunkt der Domscheibe fokussiert. Für Fotoaufnahmen wird eine Kleinbildkamera mit einer 200 Watt-Sekunden starken Lichtkanone verwendet, die ebenfalls extern an der Frontseite der „Geo“ angebracht ist.

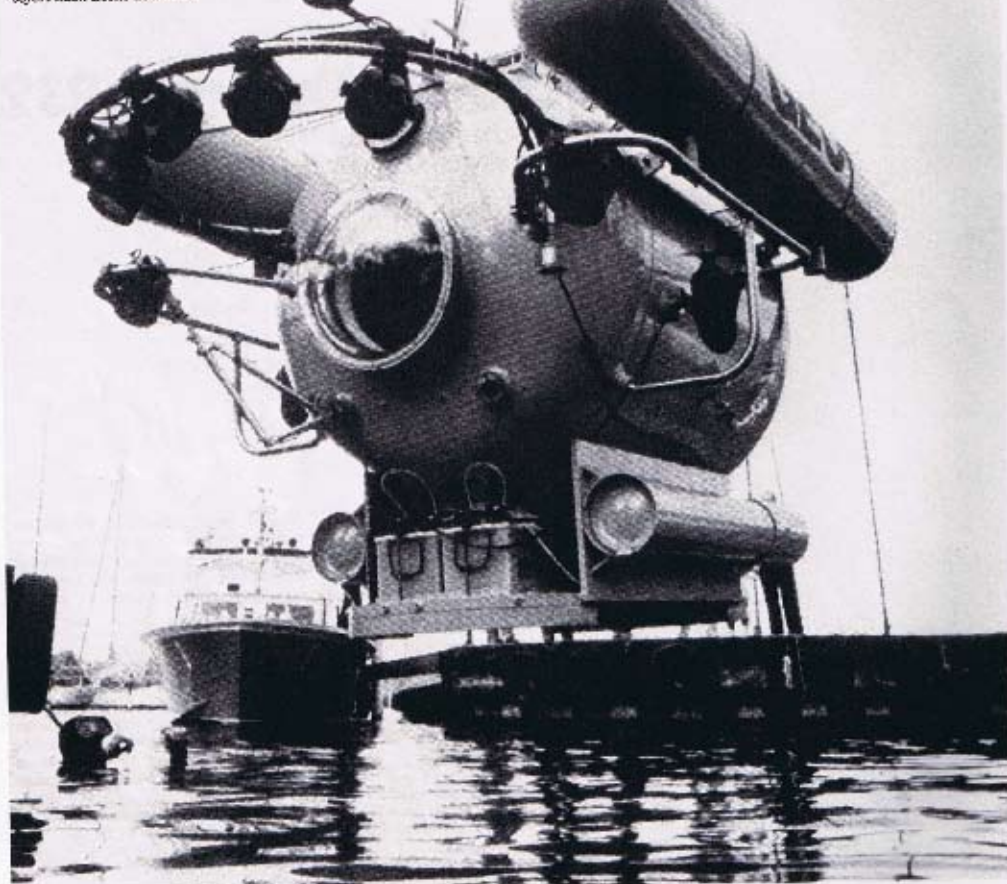
An der rechten Außenseite befinden sich eine 30-Liter-Preßluftflasche, sowie eine 10-Liter-Reserveflasche, die auf 200 bar gefüllt sind. Sie haben die Aufgabe, die Luft für den variablen Ballasttank, die Schwimmer und für den Druckausgleich der Akkus zu liefern. Der Besatzungsraum enthält normale Luft unter atmosphärischem Druck. Die Sauerstoffversorgung und Kohlendioxidabscheidung funktionieren ähnlich wie bei einem Sauerstofftauchgerät. Mit einem Kohlendioxid-Absorptionsgerät, das den Atemkalk enthält, wird der CO₂-Spiegel immer unter 0,5 Prozent gehalten. Der Sauerstoffgehalt selbst kann mit einem Sauerstoffpartialdruckmesser überprüft werden. Eine an der linken Außenseite befestigte 30-Liter-Sauerstoffflasche kann

unter Umständen soviel Sauerstoff bereitstellen, daß die Besatzung, im Boot eingeschlossen, bis zu einer Woche überleben könnte. Ganz schön viel Technik also, und dennoch nur Mittel zum Zweck für biologisch-geologische Forschungsprojekte. So erhofft sich Dr. Fricke, die seit einiger Zeit aufgrund bereits festgestellter Warmfelder vermuteten Thermalquellen am Sinai, die zwischen 120 bis 180 Meter Tiefe liegen sollen, endlich zu entdecken. Weiterhin will man sich mit den ausschließlich marinen, meist am Grund lebenden Foraminiferen beschäftigen. Diese Einzeller, entfernte Verwandte der uns bekannten Amöben, bilden kalkhaltige Gehäuse und sind somit auch geologisch von großer Bedeutung. Auch fossile Korallenriffe, aus deren Tiefe und Zusammensetzung Rückschlüsse auf Vorgänge seit der Eiszeit gezogen werden können, glaubt man mit der „Geo“ auffinden zu können.

Das Tauchboot ist für selbstständiges Tauchen bis zu einer Tiefe von 250 Metern ausgelegt.



Kurz vor der Tauchfahrt: Die GEO wird von einem Kran zu Wasser gelassen. Jetzt entscheidet sich, ob das Boot vollkommen dicht ist. Ein Frischmann wird die GEO sofort nach Lecks abdrücken.



Tauchfahrt Nummer 232

Grad Celsius. So etwas hatte ich erwartet und mich deshalb entsprechend warm angezogen. Außerdem haben wir festgestellt, daß das Innenklima bei Tauchfahrten im Süßwasser angenehmer ist als die Seetemperaturen in den Tropen bei 100%iger Luftfeuchtigkeit.

tauchen: Der Tauchgang im Starnberger See war die erste Tauchfahrt im Süßwasser. Bis dahin hatten Sie GEO nur im Meer benutzt und dort Ihre Erfahrungen gesammelt. Mit welchem Gefühlszustand steigt man zum ersten Mal in einem dunklen Süßwassersee ab? Schließlich muß man dort zwischen Felsen und versenkten Bäumen manövrieren und das fast ohne etwas zu sehen.

Dr. Fricke: Ich vermutete bereits, daß es ein „Lärmen in der trüben Suppe“ werden würde.

Und daß man bei der schlechten Sicht am Seegrund doch in Schwierigkeiten geraten könnte.

Im Starnberger See war die Wasseroberfläche nicht sonderlich klar, doch als wir am Seegrund anlangten, gab es überhaupt keine Probleme. Das Manövrieren war eine Freude, und wir hatten viel Spaß. Das ermutigte mich für unsere Tauchfahrt im Teplitzsee. Und was sich vermutet hatte, trat auch zu: Die Sicht über Grund war gut.

Schwierigkeiten bereiteten nur die Bäume. Doch es stellte sich nachheraus, daß die für unser Tauchboot keine Gefahr darstellten. Wir verfliegen uns oft in den Häuten, können aber immer wieder leicht heraus.

tauchen: Soll GEO nun verstärkt in beina-

Einsatz in Eilat, Golf von Akaba, Israel.
Die Basisstation, Heinz Steinitz Meeresbiologie
Forschungsinstitut.



Trockenübungen...

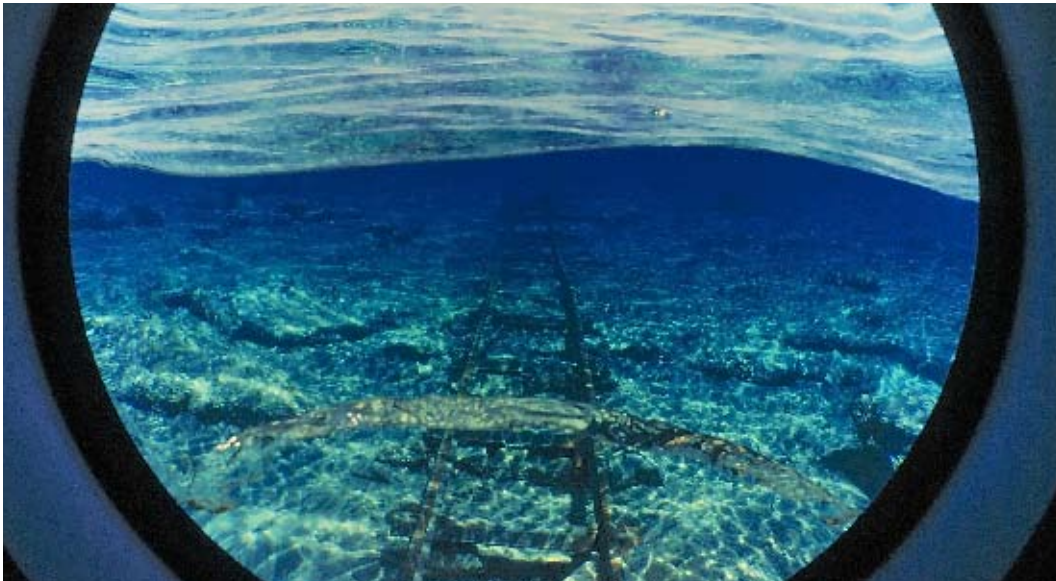
- im Hangar, draussen sind +40 °C
- über einen Schienenweg wurde das 2,4 tonnen schwere Tauchboot täglich ins Wasser gelassen



Tauchboot Basis.
Tägliches Ritual - aufgespültes Strandstein wegschaufeln...



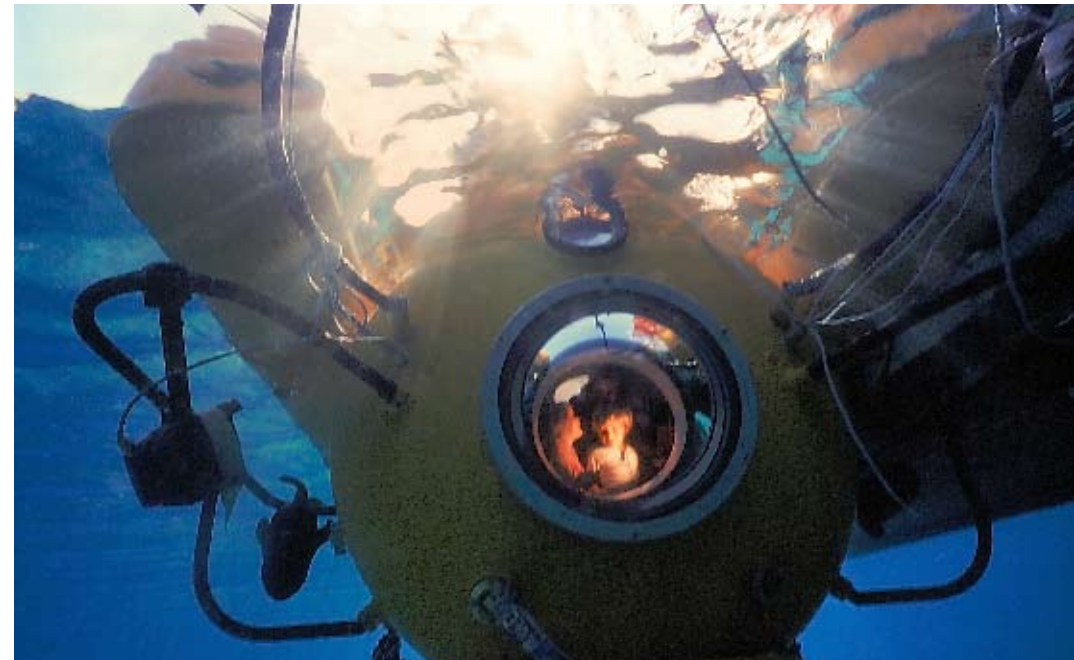
Endlich, ein Tauchboot gehört ins Wasser, ins Meerwasser...



beim Abschleppen zum Taucheinsatz im Golf von Akaba...

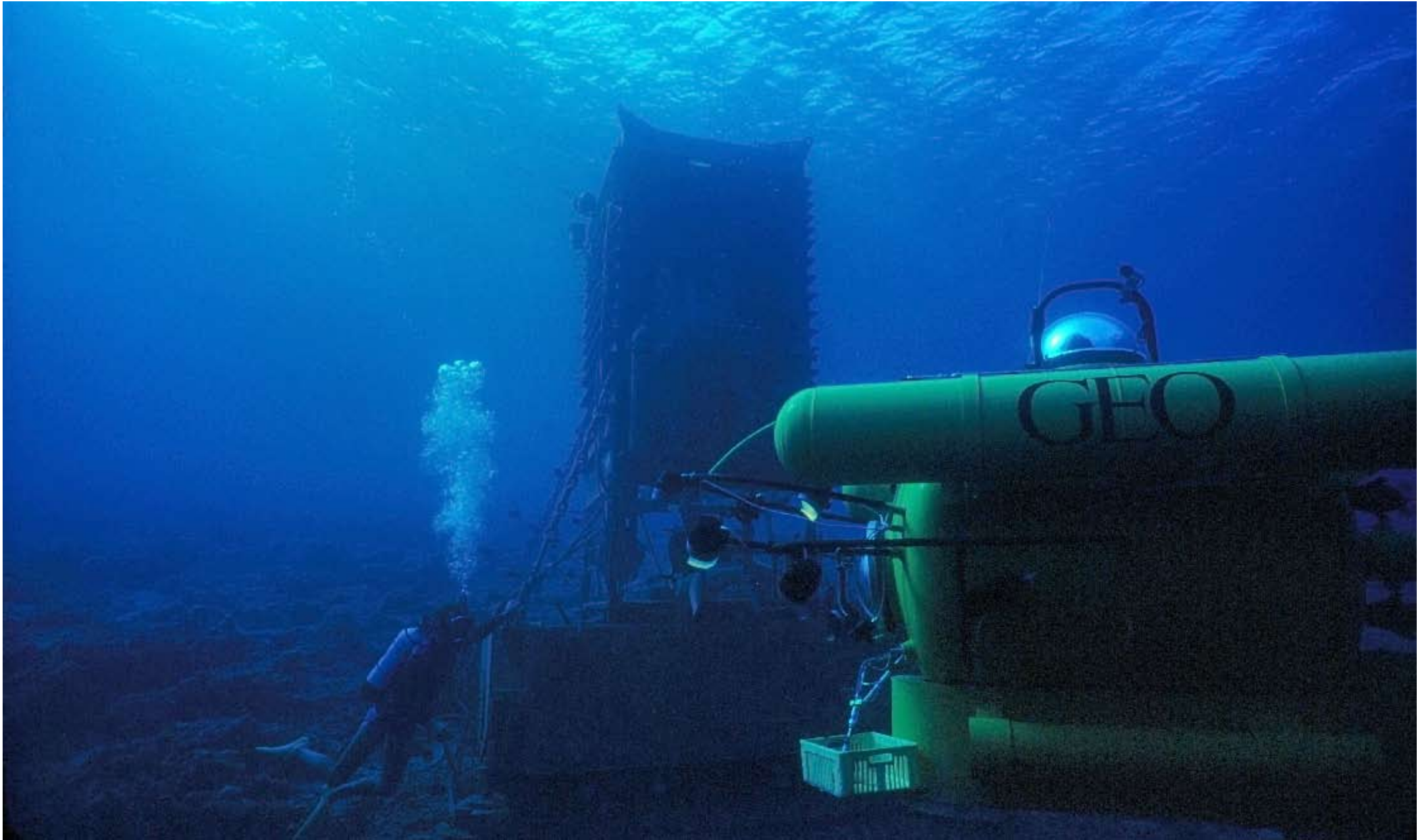


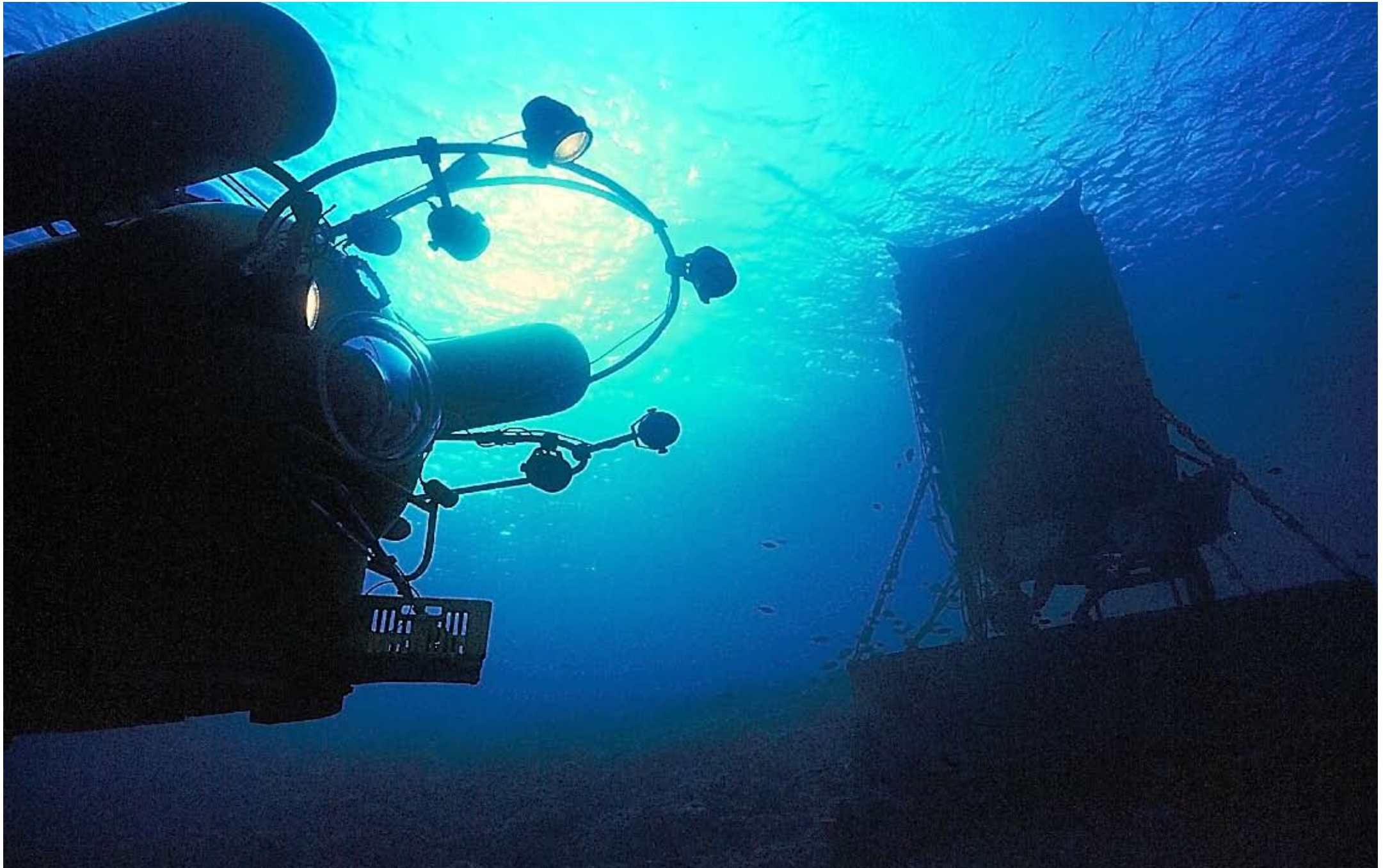
Aus dem Tauchalltag...
Tauchgänge zu den glazialen Terrassen im Golf von Akaba
um die Fossilien Korallen zu bergen.



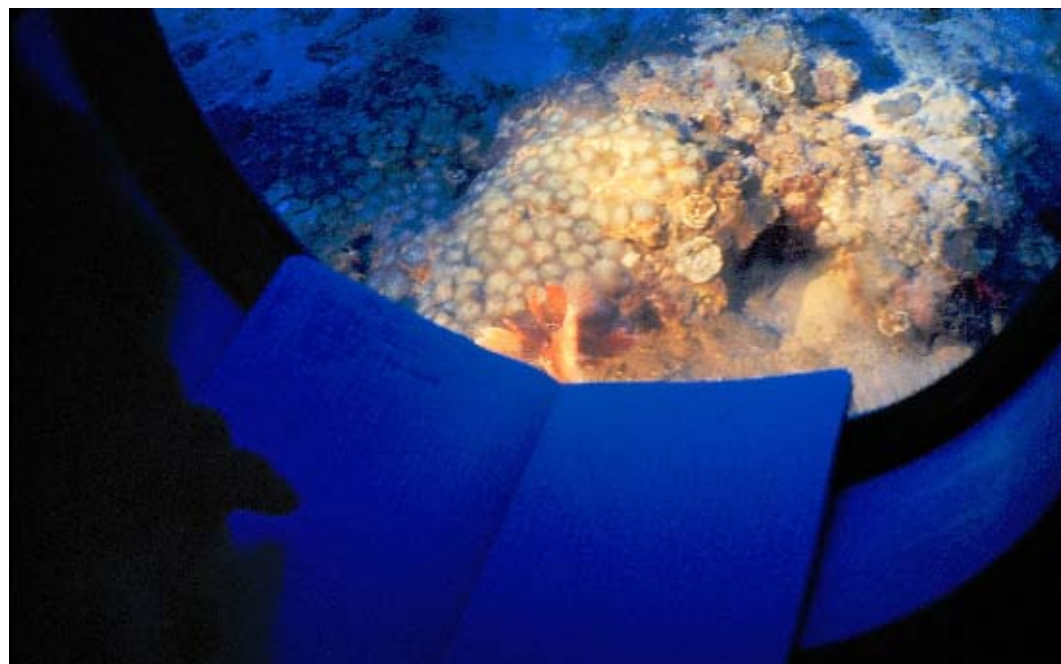


Impressionen... F3-GEO und Unterwasser Habitat bei Eilat





Unterwasser Beobachtungen aus dem Trockenen...
Flora und Fauna im Golf von Akaba.



Dislocation nach Sharm el Sheikh...
Unterwegs durch die Wüste.



In der Sharm el Sheikh Tauchbasis... über Wasser



und unter Wasser am Riff



Tauchgänge um Sharm el Sheikh und das Log-Book der GEO...

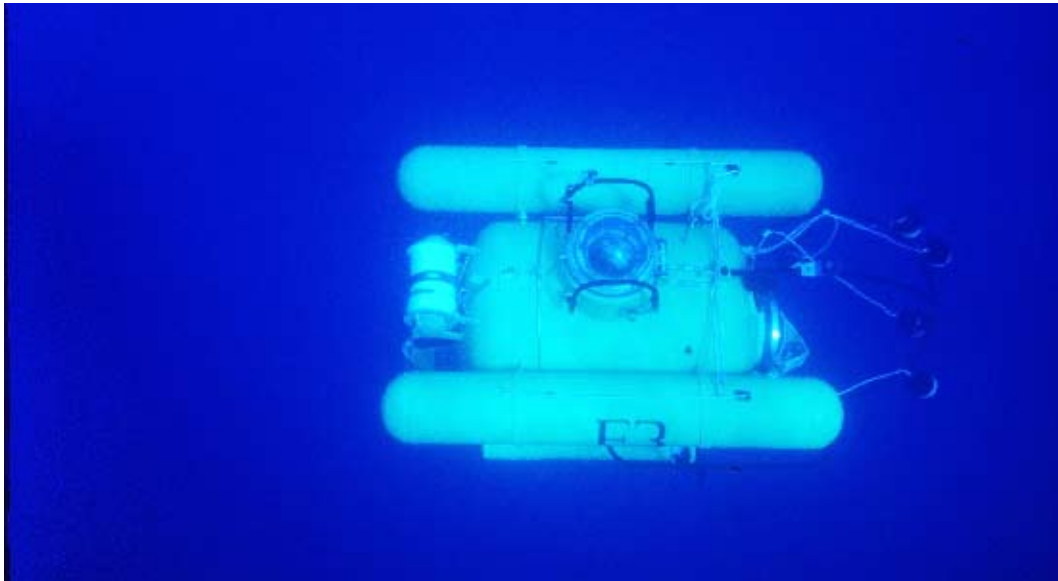


Seite 5

Datum	Ort	Tauchgang Nr.	Zeit		Tiefe m	AKU-Ladest.		Temp. °C		Bemerkung (Witterzustand, Wetter usw.)
			von	bis		von	bis	Wasser	Luft	
3.11.21	Sharm el Sheikh	64	12:30	13:30	20	4:00	4:00	28	28	Locker, Wind
3.11.21	Sharm el Sheikh	65	13:30	14:30	12	4:00	4:00	23	23	Locker, Wind
3.11.21	Sharm el Sheikh	66	14:30	15:30	12	4:00	4:00	23	23	Locker, Wind
3.11.21	Sharm el Sheikh	67	15:30	16:30	12	4:00	4:00	23	23	Locker, Wind
3.11.21	Sharm el Sheikh	68	16:30	17:30	12	4:00	4:00	23	23	Locker, Wind
3.11.21	Sharm el Sheikh	69	17:30	18:30	12	4:00	4:00	23	23	Locker, Wind
3.11.21	Sharm el Sheikh	70	18:30	19:30	12	4:00	4:00	23	23	Locker, Wind
3.11.21	Sharm el Sheikh	71	19:30	20:30	12	4:00	4:00	23	23	Locker, Wind
3.11.21	Sharm el Sheikh	72	20:30	21:30	12	4:00	4:00	23	23	Locker, Wind
3.11.21	Sharm el Sheikh	73	21:30	22:30	12	4:00	4:00	23	23	Locker, Wind
3.11.21	Sharm el Sheikh	74	22:30	23:30	12	4:00	4:00	23	23	Locker, Wind
3.11.21	Sharm el Sheikh	75	23:30	24:30	12	4:00	4:00	23	23	Locker, Wind
3.11.21	Sharm el Sheikh	76	24:30	25:30	12	4:00	4:00	23	23	Locker, Wind
3.11.21	Sharm el Sheikh	77	25:30	26:30	12	4:00	4:00	23	23	Locker, Wind
3.11.21	Sharm el Sheikh	78	26:30	27:30	12	4:00	4:00	23	23	Locker, Wind



... die Faszination unter Wasser





und viele weitere Aufgaben gibt es für das Tauchboot F3 /GEO ...



Jahresfang hat das selbstgebaute UW-Labor Neritica Hans Fricke bei Langquerschnitts-Schnitten in den Saumlöffeln des Roten Meeres gute Dienste geleistet. Das neue Tauchboot GEO verhilft ihm jetzt Tiefen bis 200 Meter und damit die bei etwa 100 Metern liegende ehemalige eiszeitliche Küstenlinie.



Bericht: Heinz Ziegelmayer
Dokumentation: Udo Kefzig/Gerhard Zauner
Fotos: Karl Thurner

Kernverdrängter Querschnitt des Tauchbootes GEO mit dem Tauchboot. Wie ist das die markanteste „Gedächtnis-Buch“ finden?

Forschungs-
Unterwasserfahrzeug GEO

Tauchfahrt in die Eiszeit

Hans Fricke, Meerestforscher mit Eigeninitiative, hat die Saumlöffeln an der Sinaiküste, die er 20 Jahre lang mit dem Tauchgerät studierte, über sich gelassen. Sein neues Arbeitsfeld liegt 100 Meter tiefer, vor der ehemaligen Küstenlinie des eiszeitlichen Roten Meeres. Selbst hier und tiefer fotografierte und sammelte er von seinem Tauchboot GEO aus lebende Korallen.

Ein Bericht von Jürgen Claus und André Toukim
Foto: Dr. Hans Fricke

In letzter Minute

Tauchfahrt im Toplitzsee

Die Schlagzeilen kennen Sie aus der Tagespresse: „Meeresbiologe findet Nazi-Gold“. Was Dr. Hans Fricke bei seiner Erkundung des sterischen Toplitzsees tatsächlich entdeckte, lesen Sie im folgenden Bericht, den wir brüderlich kurz vor Redaktionsschluss von unserer Österreich-Redaktion erhielten.



Diese Szene in 100 Meter Tiefe wird der Grund des Tauchbootes des Hans Fricke, der sich einem Tauchboot über Österreich bis auf den Grund des Toplitzsees bewegt.

Es passiert selten genug, daß die allgemeine heimische Presse viel Aufhebens von biologischen Unterwasseraktivitäten macht. Dr. Hans Fricke, dem 41-jährigen Verhaltensforscher, Meeresbiologen und Mitarbeiter des Max-Planck-Instituts in Seewissen, ist dies mit seiner Tauchfahrt zur Erkundung des österreichischen Toplitzsees voll gelungen. Gerade richtig zur sommerlichen „Saure-Gärchen-Zeit“ begonnen er und seine Mitarbeiter mit einer Planktonstudie dieses „geheimniswü-

terten Sees“ des sterischen Südkammergütes. Daß er dabei mit seinen, von den beiden Exil-Tauchern Kabut und Gross in der Schweiz gebauten, knallgrünen Tauchboot „GEO“ unsonderlich operieren konnte, machte ihn in den Augen mancher Sensationsreporter schon mehr als verlockend. Entsprechend gespannt lassen sich denn auch die Schlagzeilen, mit denen der Blätterwald die Nachricht an ein unter hochsommerlichen Temperaturen nach Gämechall gerätem lockendes,

Die Vision wurde wahr...durch harte Arbeit, Zielstrebigkeit, Hartnagigkeit...

In den Jahren 1975 - 1982 sind ein E1, drei E2 und ein F3-GEO Tauchboote gebaut worden.
Mit diesen Tauchbooten sind unzählige, verschiedenartige, spannende Taucheinsatze getätigt worden.

