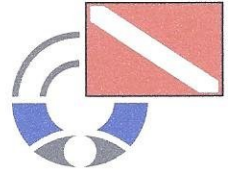


dr. berndt
- Ingenieurbüro -

Sachverständigengutachten - Systemuntersuchungen - Technikbewertung
Beratung und Ausführung
Dokumentation

Öffentlich bestellt und vereidigt
von der IHK Karlsruhe für das
Sachgebiet „Tauchausrüstungen -
Unfallursachenermittlung/Technikbewertung“



Gutachten

GGa 02-2008/01

Herrn
Rainer Michelbach
Wachholderstr. 9

71292 Frielzheim

..12

Dabei stellte sich heraus, dass „Freediver“ bei gleichem AMV, (hier: 25 l/min), aber unterschiedlichen AZV und Atemfrequenzen unterschiedliche Ergebnisse hinsichtlich der maximalen Einsatztiefe liefert:

Schnellere, aber flachere Atmung ist bei dem Tauchen mit „Freediver“ ungünstiger als langsamere, aber tiefere Atmung.

- Blicke an dieser Stelle die Frage zu behandeln, ob ein AMV von 15 l/min ein physiologisch verträglicher Wert ist.

Die Literatur gibt für AMV Richtwerte an. Diese Richtwerte hängen in erster Linie von der Arbeitsleistung, allerdings auch stark von der Größe der jeweiligen Person ab. Danach steigt das physiologisch erforderliche AMV mit der zu leistenden Arbeit und dem Körpergröße der Person.

So werden in der Literatur für das Ruhe-AMV (also keine Arbeitsleistung) ohne Bezug auf eine Körpergröße z. B. angegeben:

- $0,5 \text{ l} \times 12 \text{ min}^{-1} = 6 \text{ l/min}$ (Der neue Ehm - Tauchen noch sicherer, Müller-Rüschlikon, 8. Auflage) und
- $0,5 \text{ l} \times 15 \text{ min}^{-1} = 7,5 \text{ l/min}$ (Taschenatlas d. Physiologie – S. Silbernagl, A. Despopoulos, Thieme, 4. Auflage).

Körpermaßabhängig werden in „Respiratory protective device – Human factors – Part 1: Work rates and physiology, Proj. ISO 2005) als AMV bei verschiedenen Belastungen angegeben:

- Person 170 cm, 70 kg -> 1,69 m² Körperoberfläche:
Bei 65 W/m² (≈ 110 W) 10 l/min,
bei 100 W/m² (= 169 W) 15 l/min und
bei 165 W/m² (≈ 279 W) 25 l/min.
- Person 175 cm, 70 kg -> 1,84 m² Körperoberfläche:
Bei 65 W/m² (≈ 120 W) 11 l/min,
bei 100 W/m² (= 184 W) 17 l/min und
bei 165 W/m² (≈ 304 W) 28 l/min.
- Person 188 cm, 85 kg -> 2,11 m² Körperoberfläche:
Bei 65 W/m² (≈ 137 W) 13 l/min,
bei 100 W/m² (= 211 W) 19 l/min und
bei 165 W/m² (≈ 348 W) 32 l/min.

Diese Einzelwerte zeigt Grafik 6 in Zusammenhang gebracht. Danach ergibt sich, dass im Mittel bei einem AMV von 15 l/min ca. 170 W Arbeitsleistung erbracht werden können.

Zwei Beispiele, einmal von der Leistungs-Seite und einmal von der Atmungsseite her gesehen, mögen verdeutlichen, wie diese Arbeitsleistung einzuordnen ist:

Hierzu seien erstens die Werte aus einem Belastungs-EKG im Rahmen einer realen Tauchtauglichkeitsuntersuchung nach GTÜM (Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin e.V.) betrachtet.

Das vorangegangene Gutachten wurde von mir in uneingeschränkter Unabhängigkeit sowie nach bestem Wissen und Gewissen erstellt.

Stutensee, 14.10.2008




Dr. Dietmar Berndt

Anhänge:
20 Abbildungen
2 Tabellen
7 Grafiken
Anlagen 1 - 5

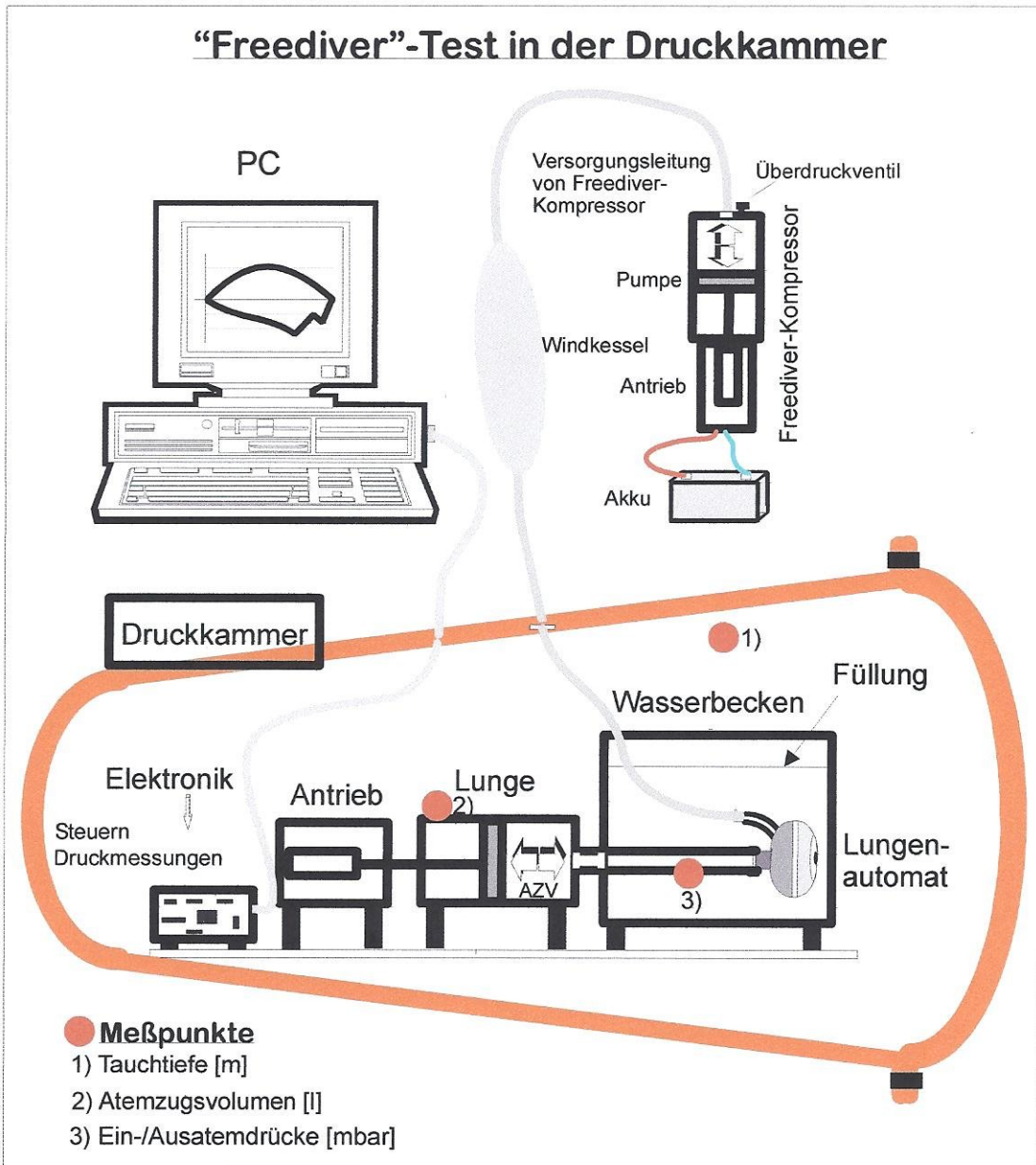


Abb. 7

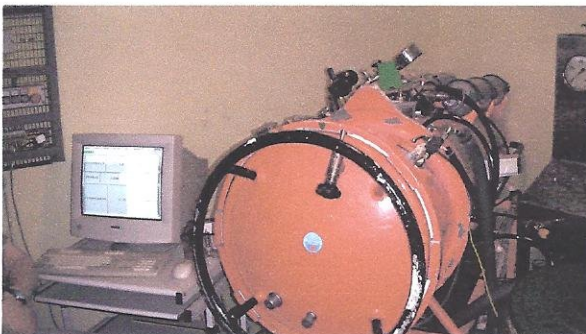


Abb. 8

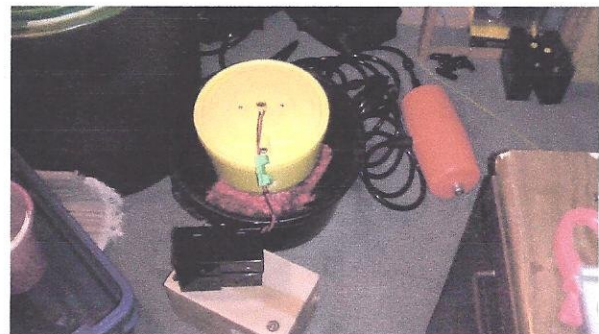
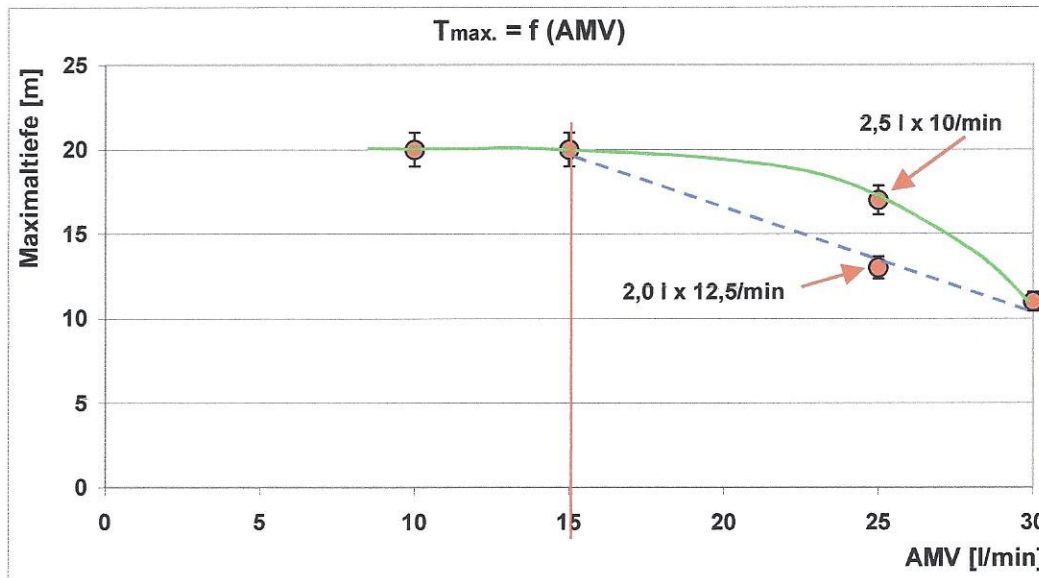


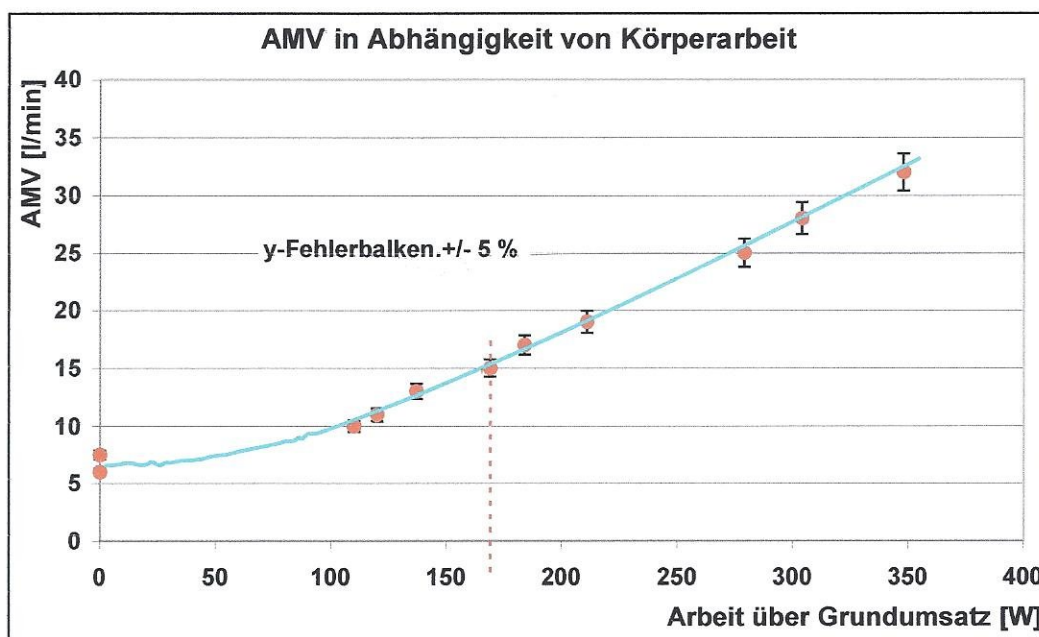
Abb. 9



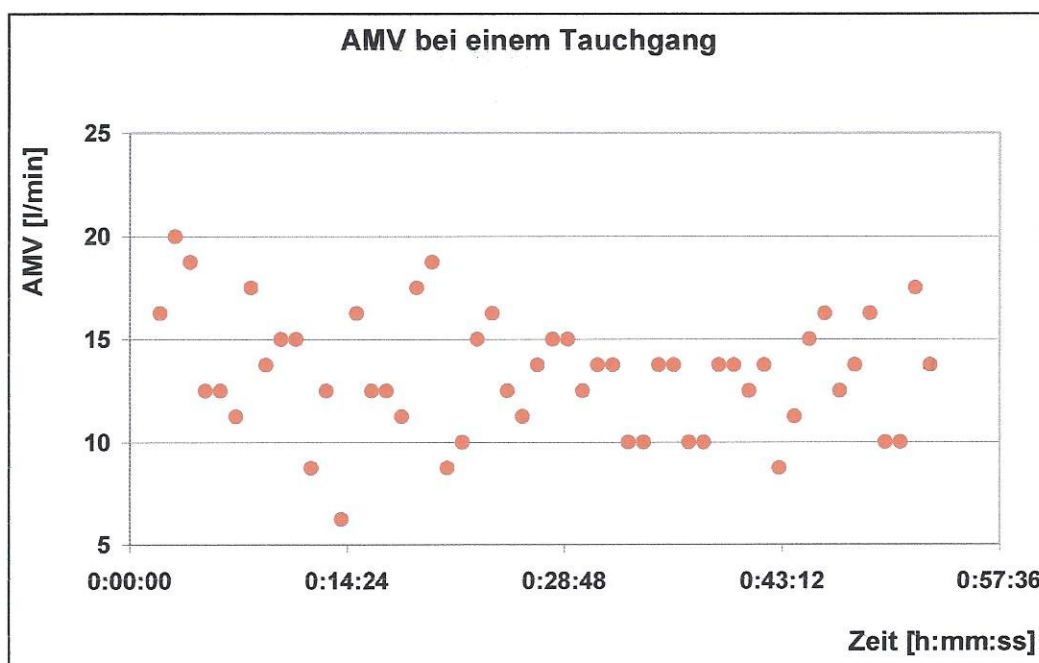
Abb. 10



Grafik 5



Grafik 6



Grafik 7