

DIVER ON TOUR

Tauchgangsplanung

Bedienungs- und Praxisanleitung v40.38

Schritt für Schritt - Screenshots - Gasphysiologie - Trimix - Kontingenzplanung

WICHTIG

Die App liefert einen rechnerischen Plan. Sie ersetzt keine Ausbildung, keine persönliche Gasanalyse, keinen Tauchcomputer und keine Freigabe durch das ausgebildete Buddyteam. Technische Pläne müssen unabhängig gegengeprüft werden.

Stand 02.08.2026

Anleitung, App und Rechenkern v40.38

The World of Diving

Inhaltsübersicht

Die Anleitung folgt dem Ablauf in der App: Modus wählen, Profil und Gase eingeben, Ergebnis lesen und technische Kontingenzen getrennt bewerten.

Kapitel	Inhalt
1	Geltungsbereich und Änderungen in v40.38
2	Schnellstart
3	Die vier Planungsarten
4	Dive Profile und Cylinder Configuration
5	Bottom Gas, Decompression Gases und Gasphysiologie
6	Rechenparameter und verbindlicher Turn Pressure
7	Ergebnisse und Statusmeldungen richtig lesen
8	Rechenwege für Druck, Gasvolumen und Gas Switches
9	Bildschirm, gespeicherte Pläne und PDF-Ausgaben
10	Warnungen und Sperren
11	Sichere Nutzung
12	Vorhersehbaren Verlust eines Decompression Gases planen
13	Glossar
14	Zusammenfassung
15	Öffentliche Fachquellen

VERSIONSREGEL	Für v40.38 gelten nur Ergebnisse, die nach einer bewussten Neuberechnung erzeugt wurden. Geänderte Eingaben machen eine vorherige Auswertung ungültig.
----------------------	--

1. Geltungsbereich und Änderungen in v40.38

Diese Anleitung beschreibt die vier getrennten Planungsbereiche der Diver-on-Tour-App, die verwendeten Fachbegriffe und die Bedienung Schritt für Schritt. Der Rechenkern v40.38 verwendet eine gemeinsame Segment- und Geweberechnung; die vier Modi wenden darauf unterschiedliche Tiefen-, Gas- und Freigaberegeln an.

Die entscheidenden Korrekturen

- Ein vorhersehbarer Verlust eines Decompression Gases wird am ersten geplanten Gas Switch dieser Gasart erkannt.
- Das Arbeitsprofil endet am Ausfallpunkt. Spätere Arbeitssegmente werden nicht weitergeführt.
- Die App berechnet Problemlösungszeit, sofortigen Alternativaufstieg, Gewebesättigung, Stopps, TTS, Gasbedarf und Restdrücke ab diesem Punkt vollständig neu.
- Vollständiger Ausfall einer Gasart und Verlust genau einer Team-Stage sind zwei getrennte Szenarien.
- Die vollständige Gas-Switch-Minute wird bis zum abgeschlossenen Wechsel dem bisher geatmeten Gas zugerechnet. Das gilt gleichzeitig für Gasverbrauch, Gewebe, CNS und OTU.
- Bottom Gas und die Reserve jedes verbleibenden Decompression Gases werden getrennt bewertet. Erst wenn alle Grenzen erfüllt sind, ist das gesamte Alternativprofil abgedeckt.
- Ein rechnerisches Defizit erscheint nicht als negativer Cylinder Pressure. Die App zeigt 0 bar physisch verbleibend und die Fehlmenge in Litern.
- Der verbindliche Turn Pressure ist eine echte Sperrgrenze. Wird er beim Verlassen der Tiefenphase unterschritten, ist der technische Normalplan nicht durchführbar und das Gasverlustmodul bleibt gesperrt.

ZWEI GETRENNTE ERGEBNISSE	Zuerst wird das Normalprofil bewertet. Erst danach folgt ein eigenes Warn- oder Kontingenzszenario. Ein grünes Normalprofil macht einen roten Kontingenzfall nicht grün - und umgekehrt verändert der Kontingenzfall nicht rückwirkend die normale Gasbilanz.
----------------------------------	---

Verbindliche Begriffstrennung

Begriff	Bedeutung in der App	Nicht verwechseln mit
Bottom Gas	Gas für die tiefen Dive Segments; Luft, Nitrox oder Trimix.	Back Gas beschreibt nur die Position am Rücken.
Bottom Gas Cylinder	Cylinder, aus dem Bottom Gas geatmet wird; für Backmount und Sidemount.	Decompression Cylinder oder Safety Cylinder.
Decompression Gas	Gas für Aufstieg oder Dekompression nach einem geplanten Gas Switch.	Der Cylinder selbst ist kein Gas.
Decompression Cylinder	Cylinder mit Gasart, Cylinder Size, Start Pressure und Reserve.	Stage Cylinder ist der allgemeine Ausrüstungsbegriff.
Stage Cylinder	Seitlich mitgeführter Cylinder; kann Bottom, Travel oder Decompression Gas enthalten.	Nicht automatisch Decompression Gas.
Travel Gas	Atembares Gas für Abstieg oder flache Phase vor hypoxischem Bottom Gas.	Wird derzeit nicht geplant; hypoxisches Bottom Gas bleibt ohne Travel Gas gesperrt.
Bailout Gas	Unabhängige Gasversorgung für einen Abbruch.	Nicht gleichbedeutend mit persönlicher Restdruckreserve.

2. Schnellstart in sieben Schritten

Schritt	Aktion	Ergebnis
1	Planungsart wählen	Sporttauchen, Deep Diver, Technisch Ein-Gas oder Technisch Multi-Gas.
2	Dive Profile eingeben	Maximaltiefe, Bottom Time und gegebenenfalls weitere Dive Segments.
3	Cylinder festlegen	Configuration, Cylinder Count, Cylinder Size, Start Pressure und Reserve Pressure.
4	Gase erfassen	Bottom Gas und im Multi-Gas-Modus jedes Decompression Gas mit eigenem Cylinder.
5	Rechenparameter prüfen	RMV, Stress-RMV, Gas Sharing, Problemlösungszeit, GF und Aufstiegsgeschwindigkeiten.
6	Tauchgang berechnen	Erst der bewusste Klick erzeugt die aktuelle Auswertung.
7	Ergebnis prüfen	Normalprofil zuerst, danach Warnszenario und bei Multi-Gas optional Gasverlustkontingenz.

NEUBERECHNUNG	Sobald ein Eingabewert geändert wird, blendet die App veraltete Ergebnisse aus. Erst nach einer neuen Berechnung gelten Anzeige und Export für die geänderten Werte.
----------------------	--

Gespeicherte Tauchplanungen

- Plan speichern speichert den aktuellen Stand auf dem verwendeten Gerät.
- Öffnen lädt einen vorhandenen Plan mit allen Eingaben.
- Duplizieren erstellt eine Kopie als Ausgangspunkt für eine Variante.
- JSON Export und Import übertragen Pläne auf ein anderes Gerät.
- Als Logbucheintrag vorbereiten übernimmt Planwerte; reale Tiefe, Zeit und Cylinder Pressures werden nach dem Tauchgang korrigiert.

3. Die vier Planungsarten

Modus	Gasführung	Grenze und Zweck	Ausgabe
Sporttauchen	Luft oder Nitrox; kein Decompression Gas.	Bis 30 m, strikte Nullzeitplanung, Ascent Pressure und Sicherheitsstopp.	Sporttauchgang
Deep Diver	Ein Gas für gesamtes Profil.	Bis 40 m; Bühlmann-Dekompression möglich; letzter Stopp 6 m.	Deep Diver
Technisch Ein-Gas	Bottom Gas für Tiefenphase, Aufstieg und Stopps.	Luft, Nitrox oder Trimix ohne Gas Switch.	Technisch Ein-Gas
Technisch Multi-Gas	Bottom Gas plus mindestens ein Decompression Gas.	Sequenzielle Gas Switches und getrennte Gasbilanzen.	Technisch Multi-Gas

3.1 Planungsart auswählen

Der Modus bestimmt, welche Felder sichtbar sind, welche Grenzen gelten und welche Ergebnisstruktur verwendet wird. Wähle den Modus nach tatsächlicher Ausbildung und geplanter Gasführung - nicht nach dem gewünschten Ergebnis.

PRO-LOGBUCH · TAUCHGANGSPLANUNG

Welche Art von Tauchgang möchtest du planen?

Jeder Planungsbereich zeigt nur die Felder und Regeln, die für diese Tauchgangsart erforderlich sind.

Bis 30 m

Sporttauchen

Luft oder Nitrox · Nullzeit · Sicherheitsstopp

- Profil und Cylinder festlegen
- Gasgrenzen automatisch prüfen
- PDF und Planprüfung ausgeben

Sporttauchgang planen

Bis 40 m

Deep Diver

Ein Gas · Bühlmann · letzter Stopp 6 m

- Profil und Cylinder festlegen
- Gasgrenzen automatisch prüfen
- PDF und Planprüfung ausgeben

Deep-Diver-Tauchgang planen

Technisch · Ein Gas

Ohne Gas Switch

Bottom Gas für Profil, Aufstieg und Stopps

- Profil und Cylinder festlegen
- Gasgrenzen automatisch prüfen
- PDF und Planprüfung ausgeben

Ein-Gas-Tauchgang planen

Technisch · Multi-Gas

Mit Gas Switches

Bottom Gas plus Decompression Gases

- Profil und Cylinder festlegen
- Gasgrenzen automatisch prüfen
- PDF und Planprüfung ausgeben

Multi-Gas-Tauchgang planen

Abbildung 1: Auswahl der vier getrennten Planungsbereiche.

ENTSCHEIDUNG	Sporttauchen ist die Nullzeitplanung bis 30 m. Deep Diver ist eine Ein-Gas-Planung bis 40 m. Technisch Ein-Gas berechnet alle Stopps auf Bottom Gas. Technisch Multi-Gas ergänzt ausdrücklich geplante Decompression Gases und Gas Switches.
---------------------	--

Der Sportmodus ist für Luft oder Nitrox bis 30 m ohne geplante Pflichtdekompression vorgesehen. Die Bottom Time endet an der zuerst erreichten Grenze aus Nullzeit und eingestelltem Ascent Pressure.

Eingabe	Prüfung
Druckmedium	Salz- oder Süßwasser richtig wählen; dies beeinflusst Umgebungsdruck, MOD, ppO2 und Verbrauch.
Cylinder Configuration	Nur die tatsächlich verwendete Konfiguration, Cylinder Count und Cylinder Size eintragen.
Start / Ascent Pressure	Ascent Pressure ist der Druck zum Beginn des Aufstiegs, nicht der erwartete Enddruck.
Maximaltiefe	Höchstens 30 m und innerhalb der persönlichen Brevetgrenze.
Gas und O2	Bei Nitrox analysierten O2-Anteil, MOD und ppO2 prüfen.
Planungs-RMV	Persönlichen realistischen Wert an der Oberfläche in l/min verwenden.

PRO-LOGBUCH · TAUCHGANGSPLANUNG

Sporttauchen

Sporttauchgang planen

Luft oder Nitrox bis 30 m mit automatischer Nullzeit- und Gasplanung.

2. Tiefe und Bottom Time eingeben

Cylinder-Konfiguration und geplantes Profil

Cylinders für dieses Profil

Gerätekonfiguration

1

Single Cylinder

Bottom Gas Cylinders

2

1 Cylinder

Cylinder Volume

3

12 Liter

Start Pressure

200 bar

bar je Cylinder

Maximaltiefe

4

24 m

Meter

Bottom Time

5

automatisch

Minuten

Mindestreserve

6

50 bar

bar je Cylinder

Druckmedium

Salzwasser

Umgebungsdruck beachten

3. Atemgas und Rechenparameter eingeben

Atemgas

Nitrox

Sauerstoffanteil

32 %

Vol.-% O2 · analysierter Wert

ppO2-Grenze

1,4 bar

Bottom Phase

Planungs-RMV

18 l/min

l/min an der Oberfläche

ppO2-Grenze

1,4 bar

Bottom Phase

Umkehrregel

Ascent Pressure

Normalprofil

Berechnung

Tauchgang berechnen

danach Ergebnis prüfen

PDF

PDF speichern

mit Buddy abgleichen

Abbildung 2: Eingaben für einen Sporttauchgang.

ASCENT PRESSURE	50 bar ist nicht automatisch der erwartete Enddruck. Aufstieg und Sicherheitsstopp verbrauchen nach dem Beginn des Aufstiegs weiteres Gas.
------------------------	--

3.3 Deep-Diver-Tauchgang planen

Deep Diver verwendet ein einziges Gas bis höchstens 40 m. Die App kann eine Bühlmann-Dekompression berechnen, aber weder Trimix noch einen Decompression-Gas-Switch planen.

Eingabe	Prüfung
Maximaltiefe / Bottom Time	Innerhalb Ausbildung und lokalen Vorgaben; Dekompressionspflicht vor dem Tauchgang bewusst bewerten.
Cylinder	Gasvorrat, Mindestreserve und reale Start Pressure vollständig erfassen.
Gas	Luft oder Nitrox mit analysiertem O ₂ -Anteil; MOD und ppO ₂ beachten.
GF und Aufstieg	Gradient Factors und Aufstiegsgeschwindigkeiten mit dem Team abstimmen.
Ergebnis	Deko-Stopps, TTS, Restdruck und Warnungen mit Tauchcomputer und Backup vergleichen.

PRO-LOGBUCH · TAUCHGANGSPLANUNG

Deep Diver

Deep-Diver-Tauchgang planen

Ein-Gas-Planung bis 40 m mit Bühlmann-Dekompressionsberechnung.

2. Tiefe und Bottom Time eingeben

Cylinder-Konfiguration und geplantes Profil

Cylinders für dieses Profil

Gerätekonfiguration

1

Single Cylinder

Bottom Gas Cylinders

2

1 Cylinder

Cylinder Volume

3

15 Liter

Start Pressure

200 bar

bar je Cylinder

Maximaltiefe

4

38 m

Meter

Bottom Time

5

18 min

Minuten

Mindestreserve

6

50 bar

bar je Cylinder

Weiteres Dive Segment

21 m / 6 min

Tiefe / Zeit

3. Atemgas und Rechenparameter eingeben

Atemgas

Luft

Sauerstoffanteil

21 %

Vol.-% O₂ · analysierter Wert

ppO₂-Grenze

1,4 bar

Bottom Phase

Planungs-RMV

18 l/min

l/min an der Oberfläche

ppO₂-Grenze

1,4 bar

Bottom Phase

Umkehrregel

Minstdruck

Normalprofil

Berechnung

Tauchgang berechnen

danach Ergebnis prüfen

PDF

PDF speichern

mit Buddy abgleichen

Abbildung 3: Eingaben für Deep Diver.

EIN GAS	Deep Diver führt das gewählte Gas durch den gesamten Plan. Wer Trimix oder Decompression Gases plant, muss einen technischen Modus verwenden.
---------	---

Technisch Ein-Gas berechnet Tiefenphase, Aufstieg und Stopps auf demselben Bottom Gas. Zusätzlich werden Minimum Gas, Stress-RMV, Gas Sharing, Problemlösungszeit, GF, END, Gasdichte, CNS und OTU ausgewertet.

Eingabe	Prüfung
Bottom Gas Cylinders	Backmount oder Sidemount korrekt abbilden; Cylinder Count und Cylinder Size sind getrennte Größen.
Bottom Gas	O2 und He als analysierte Werte; ppO2, MinOD, MOD, END und Gasdichte kontrollieren.
RMV / Stress-RMV	Normalprofil und Warnszenario verwenden unterschiedliche Verbräuche.
Gas Sharing	Anzahl der gleichzeitig aus dem gemeinsamen Gas atmenden Taucher.
Turn Pressure	Höherer Wert aus Normalprofil-Grenze und operativem Minimum-Gas-Zielwert.

PRO-LOGBUCH · TAUCHGANGSPLANUNG

Technisch Ein-Gas

Technischen Ein-Gas-Tauchgang planen

Trimix ohne Gas Switch: Aufstieg und Dekompression bleiben auf Bottom Gas.

2. Tiefe und Bottom Time eingeben

Cylinder-Konfiguration und geplantes Profil

Cylinders für dieses Profil

Gerätekonfiguration

Backmount Twinset

Bottom Gas Cylinders

2 Cylinders

Cylinder Volume

12 Liter

Start Pressure

200 bar

bar je Cylinder

Maximaltiefe

50 m

Meter

Bottom Time

18 min

Minuten

Mindestreserve

50 bar

bar je Cylinder

Weiteres Dive Segment

18 m / 8 min

Tiefe / Zeit

3. Atemgas und Rechenparameter eingeben

Atemgas

Trimix 21/35

Sauerstoffanteil

21 %

Vol.-% O2 · analysierter Wert

Heliumanteil

35 %

Vol.-% He · analysierter Wert

Planungs-RMV

18 l/min

l/min an der Oberfläche

ppO2-Grenze

1,4 bar

Bottom Phase

Umkehrregel

Minstdruck

Normalprofil

Stress-RMV

50 l/min

nur Warnszenario

Gas Sharing

2 Taucher

beteiligte Taucher

Abbildung 4: Eingaben für Technisch Ein-Gas.

3.5 Technisch Multi-Gas planen

Technisch Multi-Gas ergänzt mindestens ein Decompression Gas. Jede aktive Gaszeile besitzt eigenes Gas, eigene Cylinder Count, Cylinder Size, Start Pressure und Reserve. Die App prüft sequenzielle Gas Switches und bilanziert jede Gasart getrennt.

PRO-LOGBUCH · TAUCHGANGSPLANUNG

Technisch Multi-Gas

Technischen Multi-Gas-Tauchgang planen

Bottom Gas plus Decompression Gases mit eigener Cylinder-Bilanz.

2. Tiefe und Bottom Time eingeben

Cylinder-Konfiguration und geplantes Profil

Cylinders für dieses Profil

Gerätekonfiguration 1 Twinset + Stage	Bottom Gas Cylinders 2 2 Cylinders	Cylinder Volume 3 12 Liter	Start Pressure 200 bar bar je Cylinder
Maximaltiefe 4 56 m Meter	Bottom Time 5 16 min Minuten	Mindestreserve 6 40 bar bar je Cylinder	Weiteres Dive Segment 21 m / 8 min Tiefe / Zeit

3. Atemgas und Rechenparameter eingeben

Atemgas Trimix 18/45	Sauerstoffanteil 18 % Vol.-% O₂ · analysierter Wert	Heliumanteil 45 % Vol.-% He · analysierter Wert	Planungs-RMV 18 l/min l/min an der Oberfläche
ppO₂-Grenze 1,4 bar Bottom Phase	Umkehrregel Minstdruck Normalprofil	Stress-RMV 50 l/min nur Warnszenario	Gas Sharing 2 Taucher beteiligte Taucher

Abbildung 5: Bottom-Gas- und Rechenparameter im Multi-Gas-Modus.

PRO-LOGBUCH · TAUCHGANGSPLANUNG

Technisch · Multi-Gas

Technischen Multi-Gas-Tauchgang planen

Bottom Gas und Decompression Gases mit sequenziellen Gas Switches.

3. Decompression Gases und zugeordnete Cylinders

Jedes Gas wird vollständig und separat bilanziert

Bottom Gas

Gas1

O22

Helium3

GF4

max. ppO25

Trimix 18/45

18 %

45 %

30 / 70

1,4 bar

Aktiv	Bezeichnung	O2 / He	Gas Switch	Anzahl	Cylinder Size	Start Pressure	Reserve
✓	Nitrox 50	50 / 0 %	21 m	1	11,1 l	200 bar	30 bar
✓	Oxygen	100 / 0 %	6 m	1	7 l	200 bar	30 bar

Prüfen: Switch-Tiefe · MOD · ppO2 · Gasdichte · Delta PN2 · benötigte Liter · Restdruck

- Ergebnis richtig lesen
1. Normalprofil vollständig durchführbar?

2. Restdruck Bottom Gas und jedes Decompression Gas in bar und Litern?

3. Erst danach das getrennte Loss-of-One-Cylinder-Warnszenario bewerten.

Abbildung 6: Decompression Gases mit zugeordneten Cylinders.

TRAVEL GAS	Die App plant derzeit kein Travel Gas. Ein an der Oberfläche nicht atembares Bottom Gas bleibt gesperrt, solange der Abstieg und die frühe Tauchphase nicht mit einem atembaren Gas geplant werden können.
------------	--

4. Dive Profile und Cylinder Configuration

4.1 Dive Segments

Das Profil beginnt mit der Maximaltiefe und Bottom Time. Je nach Modus können weitere Segmente mit geringerer Tiefe und Aufenthaltszeit folgen. Die Reihenfolge muss den tatsächlichen Tauchgang abbilden; die App sortiert keine absichtlich eingegebenen Arbeitsphasen um.

KEIN ERSATZPROFIL	Ein nachträglich verlängertes Segment kann Gewebebelastung, Gasbedarf und Stopps deutlich verändern. Nach jeder Änderung neu berechnen.
------------------------------	---

4.2 Cylinder Configuration

Feld	Bedeutung
Configuration	Zum Beispiel Single Cylinder, Twinset, Sidemount, Twinset plus Stage.
Bottom Gas Cylinder Count	Anzahl der Cylinders, die tatsächlich dasselbe Bottom Gas enthalten.
Cylinder Size	Wasserinhalt eines Cylinders in Litern.
Start Pressure	Tatsächlicher Druck je Cylinder vor dem Tauchgang.
Reserve Pressure	Gewünschter verbleibender Druck je Cylinder; ersetzt nicht Minimum Gas.

4.3 Mehrere Cylinders korrekt lesen

Bar wird je Cylinder angegeben. Liter werden über alle zugehörigen Cylinders summiert. Zwei 12-l-Cylinders mit jeweils 200 bar enthalten deshalb $2 \times 12 \times 200 = 4.800$ l. Ein Restdruck von 80 bar bedeutet 80 bar je Cylinder und $2 \times 12 \times 80 = 1.920$ l Restgas im System.

NICHT ADDIEREN	Zwei Cylinders mit je 80 bar ergeben keine Anzeige von 160 bar. Der Manometerwert bleibt 80 bar je Cylinder; nur das Gasvolumen wird summiert.
-----------------------	--

5. Bottom Gas, Decompression Gases und Gasphysiologie

5.1 Gasrollen

Gasrolle	Verwendung	App-Prüfung
Bottom Gas	Tiefenphase und je nach Modus auch Aufstieg und Stopps.	MOD, MinOD, ppO2, END, Gasdichte, Verbrauch.
Decompression Gas	Ab einem geplanten sequenziellen Gas Switch.	MOD, ppO2, Gasdichte, Delta PN2, Verbrauch und Reserve.
Travel Gas	Abstieg oder flache Phase vor hypoxischem Bottom Gas.	Derzeit nicht geplant; hypoxische Startkonfiguration bleibt gesperrt.
Bailout Gas	Unabhängige Gasversorgung für einen Abbruch.	Nicht automatisch identisch mit einem Decompression Gas.

5.2 Umgebungs- und Partialdruck

Die App verwendet die eingestellte Wasserdichte. Vereinfacht steigt der Umgebungsdruck im Meerwasser um etwa 1 bar je 10 m. Der Partialdruck eines Gases ist Gasanteil x Umgebungsdruck.

Tiefe	Umgebungsdruck ungefähr	ppO2 bei Luft
0 m	1 bar	0,21 bar
10 m	2 bar	0,42 bar
20 m	3 bar	0,63 bar
30 m	4 bar	0,84 bar
40 m	5 bar	1,05 bar
50 m	6 bar	1,26 bar

BEISPIEL	Nitrox 32 auf 30 m: $0,32 \times 4 \text{ bar} = 1,28 \text{ bar ppO}_2$.
----------	--

5.3 Planungsgrenzen

Wert	Bedeutung	Planerische Konsequenz
MOD	Tiefste Tiefe bei der eingestellten ppO ₂ -Grenze.	Gas nur innerhalb Ausbildung und analysierter Mischung einsetzen.
MinOD	Flachste Tiefe, an der ein hypoxisches Gas atembar ist.	Ohne Travel-Gas-Plan keine hypoxische Startmischung.
END	Equivalent Narcotic Depth; die App zählt O ₂ und N ₂ als narkotisch.	Heliumanteil und Ausbildung auf reale Aufgabe abstimmen.
Gasdichte	Dichte des Atemgases bei Tiefe.	App-Ziel höchstens 5,2 g/l; kritische Grenze 6,3 g/l.
CNS / OTU	Rechnerische Sauerstoffexposition.	Gesamtexposition und wiederholte Tauchgänge berücksichtigen.
Delta PN ₂	Änderung des Stickstoffpartialdrucks beim sequenziellen Switch.	Gasreihenfolge und Ausbildungsstandard prüfen.

5.4 Trimix

Trimix enthält Sauerstoff, Stickstoff und Helium. Helium kann END und Gasdichte reduzieren, erzeugt aber zusätzliche Anforderungen an Analyse, MinOD, Dekompression, Wärmehaushalt, Gaslogistik und korrekt programmierte Computer.

Gefahr	Mechanismus	Konsequenz
Hypoxie	Zu geringer ppO ₂ in flachen Phasen.	MinOD und atembares Travel Gas beachten.
O ₂ -Toxizität	Zu hoher ppO ₂ an Tiefe oder beim Gas Switch.	MOD und tatsächliche Tiefe mit analysiertem Gas prüfen.
Gasdichte / CO ₂	Hohe Atemarbeit kann CO ₂ -Retention verstärken.	Geeignetes Gas, Arbeitslast und Abbruchkriterien planen.
Dekompression	N ₂ und He sättigen Gewebe unterschiedlich.	ZH-L16C/GF für die tatsächliche Mischung rechnen.
ICD	He nimmt ab, während N ₂ beim Switch stark zunimmt.	Sequenzielle Switches und Delta PN ₂ prüfen.
Kälte	Lange Tauchzeit und Helium erhöhen Wärmeverlust.	Wärmemanagement und Gasreserve berücksichtigen.

TRIMIX IST KEIN SICHERHEITSZUSCHLAG	Helium kann Narkose und Gasdichte reduzieren, macht aber Ausbildung, Gasanalyse, Dekompressionsplanung und Kontingenzverfahren anspruchsvoller.
--	---

Problem	Mögliche Zeichen	Sofortmaßnahme
Hypoxie	Verwirrung, Leistungsabfall, Koordinationsverlust, Bewusstlosigkeit.	Nach trainiertem Verfahren auf sicher atembares, eindeutig identifiziertes Gas wechseln; kontrollierter Abbruch.
CNS-O2-Toxizität	Sehstörung, Ohrgeräusch, Übelkeit, Zuckungen, Schwindel, Krampf.	Buddy kontrolliert Atemweg und Auftrieb; nach Ausbildungsstandard reagieren; keine unkontrollierte Tiefenänderung.
Hyperkapnie	Luftnot, Kopfschmerz, Panik, Verwirrung.	Arbeit reduzieren, vollständig atmen, kontrolliert abbrechen und Dekompressionspflicht einhalten.
DCI / AGE	Gelenkschmerz, Taubheit, Schwäche, Schwindel, Atemnot, neurologische Ausfälle.	Lokalen Rettungsdienst alarmieren, 100 % Sauerstoff durch ausgebildete Helfer, DAN oder tauchmedizinischen Arzt kontaktieren.
Barotrauma	Ohr-/Sinusschmerz, Schwindel, Brustschmerz, Atemnot.	Abstieg stoppen oder kontrolliert beenden; bei Brustschmerz, Atemnot oder neurologischen Zeichen sofort Notruf.

KEINE IN-WATER-RECOMPRESSION	Eine eigenmächtige Rekompresseion im Wasser kann Zustand, Sauerstoffexposition, Wärmeverlust und Rettung verschlechtern. Erstversorgung: Oberfläche, lokaler Notruf, Sauerstoff und tauchmedizinische Beratung.
-------------------------------------	---

DAN 24/7 Emergency Hotline: +1 919 684 9111. Bei lebensbedrohlichen Symptomen zuerst den örtlichen Rettungsdienst alarmieren.

6. Rechenparameter und Turn Pressure

Parameter	Verwendung
Planungs-RMV	Normaler Atemgasverbrauch in l/min an der Oberfläche für das geplante Profil.
Stress-RMV	Verbrauch je Taucher im getrennten Warnszenario; für die maximale konservative Prüfung mindestens 50 l/min.
Problemlösungszeit	Zeit am Ausfallpunkt vor dem sofortigen gemeinsamen Abbruch.
Gas Sharing Divers	Anzahl der gleichzeitig aus dem gemeinsamen Gas atmenden Taucher.
Gradient Factors	GF Low begrenzt den ersten Stopp, GF High die Oberflächengrenze des Bühlmann-Plans.
Ascent Rate	Aufstiegsgeschwindigkeit bis 6 m.
Final Ascent Rate	Aufstiegsgeschwindigkeit ab 6 m.
Gas Switch Time	Teil von Runtime, Gewebesättigung, CNS/OTU und Gasverbrauch.
Decompression Cylinder Reserve	Gewünschter Remaining Pressure je Decompression Cylinder.
Turn Pressure	Verbindliche Druckgrenze zum Verlassen der Tiefenphase.

6.1 Gasregeln

Hälfteregel, Drittelregel oder eine berechnete Ascent-Pressure-Regel bestimmen zunächst die Grenze des Normalprofils. Bei Technisch Ein-Gas und Technisch Multi-Gas wird diese Grenze mit dem operativen Minimum-Gas-Zielwert verglichen.

VERBINDLICHE REGEL	Turn Pressure = höherer Wert aus Normalprofil-Grenze und operativem, auf volle 5 bar aufgerundetem Minimum-Gas-Zielwert.
---------------------------	--

6.2 Sperrwirkung

Der Turn Pressure wird nicht nur angezeigt. Liegt der berechnete Cylinder Pressure beim Verlassen der Maximaltiefe darunter, ist der technische Plan nicht durchführbar. Die App sperrt dann die Freigabe des Normalplans und bietet keinen Gasverlust-Kontingenzplan an.

WARUM DIE SPERRE WICHTIG IST	Ein rechnerisch ausreichender exakter Gaswert reicht nicht, wenn der verbindlich aufgerundete operative Zielwert unterschritten wird. Die Cylinder-Empfehlung nennt dann die kleinste tatsächlich ausführbare Konfiguration.
-------------------------------------	--

7. Ergebnisse und Statusmeldungen richtig lesen

7.1 Normalprofil zuerst

Ausgabe	Bedeutung
Normalprofil durchführbar	Dive Segments, Aufstieg, Stopps und Gas Switches sind mit der geplanten Konfiguration gerechnet und alle verbindlichen Gasgrenzen erfüllt.
Bottom Gas Remaining Pressure	Erwarteter Druck je Bottom Gas Cylinder plus gesamtes Restgas in Litern.
Decompression Gas Remaining Pressure	Erwarteter Druck je Cylinder dieser Gasart plus Restgas in Litern.
Cylinder Count Normalprofil	Kleinste für das normale Profil ausreichende Konfiguration.
Zusätzliche Cylinders: 0	Geplante Konfiguration reicht für das Normalprofil; sagt nichts über jeden Kontingenzfall aus.

7.2 Warn- und Kontingenzszenarien danach

Loss of One Bottom Gas Cylinder und Verlust eines Decompression Gases sind getrennte Berechnungen. Beide beginnen an ihrem eigenen Ausfallpunkt und berechnen einen sofortigen Abbruch neu. Sie werden nicht zu einem künstlichen Doppeldefekt kombiniert.

GETRENNTES ERGEBNIS	Ein durchführbares Normalprofil kann ein nicht abgedecktes Warnszenario haben. Die App benennt dann die begrenzende Gasbilanz. Das Ergebnis darf nicht verkürzt als 'alles abgedeckt' gelesen werden.
--------------------------------	---

7.3 Statuszeilen ab v40.38

Status	Bedeutung
Bottom Gas operativ abgedeckt	Der auf 5 bar aufgerundete Bottom-Gas-Zielwert wird am relevanten Punkt erreicht.
Bottom Gas exakt gedeckt, operatives Ziel nicht erreicht	Exakter Rechenwert reicht, aufgerundete verbindliche Grenze aber nicht. Gesamtszenario bleibt nicht abgedeckt.
Nitrox 50-Reserve nicht erreicht	Bottom Gas kann ausreichend sein, aber das genannte Decompression Gas unterschreitet seine eingestellte Restdruckreserve.
0 bar physisch verbleibend; Fehlmenge ... l	Der rechnerische Bedarf übersteigt den Vorrat. Negative bar werden nicht dargestellt.
Alternativprofil abgedeckt	Dekompression gelöst, Bottom Gas operativ ausreichend und jede verbleibende Decompression-Gas-Reserve eingehalten.
Alternativprofil nicht abgedeckt	Mindestens eine der vorgenannten Bedingungen fehlt; der Plan ist nicht als verfügbarer Kontingenzplan nutzbar.

BEISPIEL FÜR KLARE TRENNUNG	Bottom Gas operativ abgedeckt - Nitrox 50-Reserve nicht erreicht. Das ist kein Widerspruch: Die Bottom-Gas-Grenze ist erfüllt, die Gesamtdeckung scheitert an der Reserve des Dekogases.
--	--

8. Rechenwege für Druck, Gasvolumen und Gas Switches

8.1 Grundformeln

Größe	Formel
Umgebungsdruck	1 bar + Tiefe / Meter je bar der eingestellten Wasserdichte
Gasverbrauch Segment	RMV x mittlerer Umgebungsdruck x Zeit
Gasvolumen	Cylinder Size x Cylinder Pressure x Cylinder Count
Restdruck Bottom Gas	Start Pressure - Verbrauch / (Cylinder Size x Cylinder Count)
Minimum Gas je verbleibendem Cylinder	gemeinsamer Gasbedarf / (Cylinder Size x verbleibende Bottom Gas Cylinders im Team)

8.2 Exakter Wert und operativer Zielwert

Minimum Gas / Rock Bottom zeigt den exakten Rechenwert und zusätzlich den auf volle 5 bar aufgerundeten operativen Zielwert. Die exakte Differenz vergleicht den Vorrat mit dem exakten Bedarf; die operative Differenz vergleicht ihn mit dem Zielwert.

BEIDE WERTE KÖNNEN VERSCHIEDEN AUSFALLEN	Ein kleiner exakter Überschuss kann gleichzeitig mit einer Fehlmenge zum operativen Ziel bestehen. Für die Durchführbarkeit eines technischen Plans ist der operative Zielwert verbindlich.
---	---

8.3 Gas-Switch-Minute

Die vollständige Gas-Switch-Minute wird dem bisher geatmeten Gas zugerechnet, bis der Wechsel abgeschlossen ist. Erst danach beginnt die Bilanz des neuen Gases. Diese Zuordnung gilt identisch für Gasverbrauch, Bühlmann-Gewebe, CNS und OTU.

KEINE DOPPELBELASTUNG	Die Wechselminute darf weder gleichzeitig beiden Gasen zugerechnet noch bei Gasmenge und Geweberechnung unterschiedlich behandelt werden.
----------------------------------	---

8.4 Notfall-Dekompression

Der Rechenkern übernimmt den Gewebezustand am Ausfallpunkt, rechnet dort die Problemlösungszeit auf dem tatsächlich geatmeten Gas und startet anschließend den sofortigen Alternativaufstieg mit den noch verfügbaren Gasen. Stopps, Gas Switches, TTS, Runtime, Bottom-Gas-Zielwert und alle Restdrücke werden neu bestimmt.

9. Bildschirm, gespeicherte Pläne und PDF-Ausgaben

Auf der Seite sichtbar

- Eingabefelder und berechnete Auswertung
- Dive Profile, Dekoplan, Gas Switches und Gasbilanz
- Durchführbarkeit des Normalprofils
- Minimum Gas, Turn Pressure und Cylinder-Empfehlung
- getrennte Statuszeilen für Bottom Gas und jedes Decompression Gas
- gespeicherte Planungen mit Öffnen, Neu, Duplizieren, Löschen, Import und Export
- Plan speichern, PDF speichern und Logbuchübernahme

In der jeweiligen Planungs-PDF

- rechnerische Prüfdokumentation und Kurzbriefing
- Gas- und Cylinder-Bilanzen der gewählten Planungsart
- Runtime, Stopps und Gas Switches
- Kontrolle unmittelbar vor dem Tauchgang
- bei technischen Plänen der eigenständig berechnete Notfallaufstieg

DIREKTER DOWNLOAD	Die PDF wird über eine direkte Formularübertragung erzeugt. Das funktioniert auch in Safari und in der installierten App, ohne einen versteckten Blob-Download.
------------------------------	---

Die vier Planungsarten verwenden getrennte Ausgaben. Dadurch erscheinen Sportwerte nicht zusammen mit technischen Multi-Gas-Daten. Der Gasverlust-Kontingenzplan bleibt zusätzlich vom Normalplan getrennt.

10. Warnungen und Sperren

Meldung	Bedeutung	Reaktion
Profil nicht durchführbar	Gas, Reserve, Dekompression, Turn Pressure oder Configuration reichen nicht.	Eingaben oder Configuration ändern und neu berechnen.
Turn Pressure unterschritten	Druck beim Verlassen der Tiefenphase liegt unter der verbindlichen Grenze.	Bottom Time, Gasvorrat oder Configuration ändern.
Loss of One Bottom Gas Cylinder	Eigenes konservatives Abbruchszenario mit neuem Aufstieg und Dekompression.	Druck, Liter, Stopps, Switches und Runtime getrennt prüfen.
Dekompression Gas reicht nicht	Bedarf oder Restdruckreserve wird nicht gedeckt.	Cylinder Size, Start Pressure oder Count anpassen.
Gas Switch unzulässig	ppO ₂ , Gasdichte oder Delta PN ₂ verhindern den Switch.	Gas oder Reihenfolge anpassen.
Hypoxisches Bottom Gas	Gas ist in der flachen Phase nicht atembar; Travel Gas fehlt.	Anderes Bottom Gas wählen.
Gasdichte kritisch	Atemarbeit und CO ₂ -Risiko sind erhöht.	Gas mit geringerer Dichte oder flacheres Profil planen.
Alternativprofil nicht abgedeckt	Mindestens eine Gas- oder Rechengrenze fehlt.	Nicht als verfügbaren Kontingenzplan verwenden.

WARNUNG IST KEINE FREIGABE	Ein grüner Status beweist nur, dass die eingegebenen Werte die programmierten Prüfungen bestehen. Ausbildung, reale Bedingungen, persönliche Eignung, Tauchcomputer und Teamentscheidung bleiben zwingend.
-----------------------------------	--

11. Sichere Nutzung

Vor dem Berechnen

- richtige Planungsart wählen
- tatsächliche Cylinder Size, Count und Start Pressures eintragen
- alle Gase persönlich analysieren, beschriften und Computern korrekt zuordnen
- realistischen Planungs-RMV verwenden
- bei technischen Plänen Teamgröße, Stress-RMV und Problemlösungszeit festlegen
- Wasserdichte, GF, Aufstiegsgeschwindigkeiten und Gas-Switch-Zeiten abstimmen

Nach dem Berechnen

- Normalprofil, Cylinder Count und verbindlichen Turn Pressure zuerst lesen
- Bottom Gas und jedes Decompression Gas in bar und Litern prüfen
- MOD, MinOD, ppO₂, Gasdichte, END, CNS/OTU und Delta PN₂ kontrollieren
- Warn- und Kontingenzszenarien getrennt vom Normalprofil bewerten
- Druckwerte am Ausfallpunkt, sofortigen Abbruch, Stopps, TTS und Runtime prüfen
- Plan mit unabhängigem Planer und den verwendeten Tauchcomputern vergleichen

Unmittelbar vor dem Tauchgang

- Regler, Ventile, Manometer und reale Start Pressures kontrollieren
- O₂ und bei Trimix auch He persönlich analysieren; Cylinder eindeutig kennzeichnen
- MOD/MinOD, Gas Switches, Runtime, Turn Pressure und Minimum Gas briefen
- Stage-Zuordnung und Gas-Sharing-Verfahren im Team bestätigen
- Abbruch-, Verlust- und Oberflächenverfahren gemeinsam wiederholen

PERSÖNLICHE FREIGABE	Die App kann keine Tauchtauglichkeit, Ausbildung, Strömung, Kälte, Sicht, Stress, Ausrüstungsausfall oder Teamleistung sicher beurteilen.
---------------------------------	---

12. Vorhersehbaren Verlust eines Decompression Gases planen

Das Modul ist kein fünfter Tauchgangsplaner. Es wird nur nach einem rechnerisch durchführbaren technischen Multi-Gas-Normalplan angeboten. Es prüft die aktive Decompression-Gasart am ersten vorgesehenen Switch und berechnet zwei getrennte Abbruchszenarien.

VOR DEM EINSTIEG	Ist ein geplantes Decompression Gas bereits vor dem Einstieg nicht verfügbar, wird der Tauchgang in dieser Konfiguration nicht begonnen. Das Modul ist für einen während des Tauchgangs festgestellten Verlust vorgesehen.
-----------------------------	--

12.1 Gemeinsamer Ausfallpunkt

Ausfallpunkt ist der erste geplante Gas Switch auf die betroffene Gasart. Die App übernimmt nur das Profil bis zu diesem Punkt. Ein Stopp, der zeitlich davor notwendig war, bleibt unter 'Profil bis zum Ausfallpunkt'. Spätere Arbeitssegmente werden verworfen.

Phase	Was die App rechnet
Profil bis zum Ausfallpunkt	Alle tatsächlich absolvierten Segmente und gegebenenfalls Stopps vor dem ersten geplanten Switch.
Fehlerfeststellung	Problemlösungszeit auf dem bisher geatmeten Gas; vollständige Switch-Minute ebenfalls auf diesem Gas.
Alternativaufstieg	Sofortiger Aufstieg ab Ausfallpunkt mit verfügbaren Gasen, neuer Geweberechnung, Stopps, TTS und Runtime.
Gasbilanz	Bottom Gas und jedes verbleibende Decompression Gas aus dem wirklichen Verbrauch und Teamvolumen.

KEINE FORTSETZUNG	Aufenthalte, die im Normalprofil nach dem Ausfallpunkt geplant waren, finden im Kontingenzfall nicht mehr statt. Sie dürfen weder Gasbedarf noch Gewebesättigung des Alternativplans erhöhen.
------------------------------	---

Fall	Rechenverfahren	Bedeutung
Gasart vollständig nicht verfügbar	Betroffene Gasart steht ab Ausfallpunkt mit 0 l zur Verfügung. Nach Problemlösung sofortiger Aufstieg mit den übrigen Gasen.	Alternativer Dekompressionsplan ohne diese Gasart.
Eine Team-Stage verloren	Genau ein Cylinder der Gasart entfällt. Nach Problemlösung Wechsel auf das im Team verbleibende gemeinsame Gas; vollständige Neuberechnung.	Prüft, ob der sofortige Abbruch mit dem real verbleibenden Teamvolumen möglich ist.

KEINE MISCHRECHNUNG	Die beiden Verlustfälle werden nicht addiert und nicht mit Loss of One Bottom Gas Cylinder kombiniert. Jeder Fall besitzt seinen eigenen Ausfallpunkt, Aufstieg und Gasbilanz.
--------------------------------	--

12.3 Berechnungsfolge

1. Gewebe, Laufzeit, Gasverbrauch und Cylinder Pressure bis zum ersten geplanten Switch der betroffenen Gasart fortschreiben.
2. Ausfall feststellen und die eingestellte Problemlösungszeit auf dem aktuell geatmeten Gas rechnen.
3. Arbeitsprofil beenden; keine späteren Dive Segments übernehmen.
4. Für vollständigen Ausfall: Gasart entfernen. Für Stage-Verlust: reales verbleibendes Teamvolumen bestimmen.
5. Sofortigen Aufstieg mit GF, Ascent Rates, erlaubten Gas Switches und verbleibenden Gasen neu simulieren.
6. Stopps, TTS, Surface Runtime, CNS/OTU, Bottom-Gas-Zielwert und Restdrücke neu berechnen.
7. Bottom Gas, jede Dekogasreserve und die Gesamtabdeckung getrennt bewerten.

Bereich	Inhalt
Profil bis zum Ausfallpunkt	Laufzeit, Segmente, Stopps und Gas bis zur Fehlerfeststellung.
Fehler / Wechsel	Ausfalltiefe, Ausfallzeit, Problemlösungszeit und Gas der Switch-Minute.
Alternativaufstieg	Neue Stopptiefen, Stoppzeiten, Gas Switches, TTS und Surface Runtime.
Bottom Gas	Exakter Minimum-Gas-Wert, operatives 5-bar-Ziel, verfügbarer Druck und Literdifferenzen.
Team-Stage	Verbleibende Cylinder Count, wirkliches Teamvolumen, neuer Enddruck und Reserveabstand.
Vollständiger Ausfall	Neu berechnete Verbräuche und Restdrücke aller noch verfügbaren Gase.
Defizit	0 bar physisch verbleibend und Fehlmenge in Litern; keine negativen Druckwerte.

ZEITLICHE TRENNUNG	Ein Stopp vor dem Ausfallpunkt wird nicht als 'Stopp nach dem Gasverlust' ausgegeben. So bleibt nachvollziehbar, welches Profil bereits absolviert war und was zum Alternativaufstieg gehört.
---------------------------	---

12.5 Statuslogik

Gesamtstatus	Voraussetzungen
ALTERNATIVPROFIL ABGEDECKT	Dekompressionsrechnung abgeschlossen; Bottom Gas erreicht operatives Ziel; jedes verbleibende Decompression Gas hält seine Reserve; Gasbilanz physisch möglich.
ALTERNATIVPROFIL NICHT ABGEDECKT	Mindestens eine Bedingung fehlt. Die App benennt getrennt, ob Bottom Gas, Dekogasreserve, Dekompressionslösung oder Gasmenge begrenzt.

STATUSBEISPIEL	Bottom Gas operativ abgedeckt - Nitrox 50-Reserve nicht erreicht. Gesamtergebnis: ALTERNATIVPROFIL NICHT ABGEDECKT.
-----------------------	---

Schritt	Aktion	Prüfung
1	Technischen Multi-Gas-Normalplan berechnen	Alle Gase, Cylinders, Reserven und Rechenparameter vollständig eingeben.
2	Normalplan prüfen	Profil muss den verbindlichen Turn Pressure und alle Gasgrenzen erfüllen.
3	Gasverlustmodul öffnen	Button erscheint nur bei durchführbarem Multi-Gas-Normalplan.
4	Gasart auswählen	Der erste geplante Switch dieser Gasart wird zum Ausfallpunkt.
5	Beide Verlustfälle lesen	Vollständiger Ausfall und genau eine verlorene Team-Stage getrennt prüfen.
6	Zeitfolge kontrollieren	Profil vor Ausfall, Fehlerfeststellung und Alternativaufstieg dürfen nicht vermischt sein.
7	Gasbilanzen prüfen	Bottom-Gas-Ziel, Dekogasreserven, Enddrücke und Literfehlmengen lesen.
8	Unabhängig gegenprüfen	Alternativprofil mit Ausbildungsstandard, Wetnotes, Computer und zweiter Software vergleichen.

KEIN FREIGABEKNOPF	Auch ein rechnerisch abgedecktes Alternativprofil ist nur eine Planungsgrundlage. Team, Ausbildung, reale Ausrüstung und Tauchbedingungen entscheiden, ob der Tauchgang überhaupt durchgeführt wird.
-------------------------------	--

13. Glossar

Begriff	Erklärung
Ascent Pressure	Cylinder Pressure, bei dem der planmäßige Aufstieg beginnt.
Back Gas	Gas in einem auf dem Rücken getragenen Cylinder-System.
Bottom Gas	Gas für die tiefen Dive Segments.
Bottom Time	Zeit auf der tiefsten geplanten Phase beziehungsweise die in der App verwendete Tiefenzeit.
Bühlmann ZH-L16C	Dekompressionsmodell mit 16 Gewebekompartimenten.
CNS	Rechnerische Sauerstoffbelastung des zentralen Nervensystems.
Cylinder Count	Anzahl der für eine Gasrolle geplanten Cylinders.
Cylinder Pressure	Manometerwert eines einzelnen Cylinders in bar.
Cylinder Size	Wasserinhalt eines Cylinders in Litern.
Decompression Ceiling	Flachste zulässige Tiefe nach berechnetem Gewebezustand.
Decompression Cylinder	Cylinder mit einem zugeordneten Decompression Gas.
Decompression Gas	Gas für Aufstieg oder Dekompressionsstopps nach einem Gas Switch.
Dive Segment	Geplanter Abschnitt mit Tiefe und Aufenthaltszeit.
END	Equivalent Narcotic Depth; O ₂ und N ₂ werden in der App als narkotisch gerechnet.
Gas Switch	Wechsel vom aktuell geatmeten Gas auf ein anderes geplantes Gas.
Gas Switch Time	Zeit für Identifikation, Prüfung und Wechsel; bis zum Abschluss dem bisherigen Gas zugeordnet.
GF Low / GF High	Gradient Factors für tiefe und flache Begrenzung des Bühlmann-Plans.
Minimum Gas / Rock Bottom	Gemeinsamer Gasbedarf für das definierte Notfall- und Abbruchszenario.
MOD	Maximum Operating Depth bei gewählter ppO ₂ -Grenze.
OTU	Rechnerische pulmonale Sauerstoffbelastung.
Remaining Pressure	Erwarteter physischer Restdruck je Cylinder; mindestens 0 bar.
RMV	Respiratory Minute Volume an der Oberfläche in l/min.
Stage Cylinder	Seitlich mitgeführter Cylinder; die Gasrolle muss separat benannt werden.
TTS	Time to Surface ab Beginn des Aufstiegs einschließlich Stopps und Gas Switch Time.
Turn Pressure	Verbindliche Druckgrenze zum Verlassen der Tiefenphase.
Travel Gas	Atembares Gas für Abstieg oder flache Phase vor hypoxischem Bottom Gas.

14. Zusammenfassung

Die Tauchgangsplanung v40.38 verwendet eine gemeinsame mathematische Engine und vier getrennte Regelmodule. Gasrolle, Cylinder-Rolle und Ausrüstungsposition werden getrennt benannt. Bar gilt je Cylinder, Liter gelten für das gesamte zugehörige Volumen.

- Normalprofil immer zuerst lesen.
- Technischer Turn Pressure ist eine verbindliche Sperrgrenze.
- Minimum Gas zeigt exakten Wert und operatives 5-bar-Ziel getrennt.
- Gas-Switch-Minute gehört bis zum Abschluss zum bisherigen Gas - in Gasmenge, Gewebe, CNS und OTU.
- Jedes Warn- oder Kontingenzszenario beendet das Arbeitsprofil am eigenen Ausfallpunkt und rechnet den sofortigen Abbruch neu.
- Vollständiger Gasarten-Ausfall und eine verlorene Team-Stage bleiben getrennte Fälle.
- Bottom Gas und jede Dekogasreserve erhalten eigene Statusmeldungen; erst alle zusammen ergeben die Gesamtabdeckung.
- Negative bar werden nicht angezeigt: physisch 0 bar plus Fehlmenge in Litern.

Frühere Bezeichnung	Aktuelle Bezeichnung
Arbeitsgas	Bottom Gas
Arbeitsflasche	Bottom Gas Cylinder
Dekogas	Decompression Gas
Dekostage	Decompression Cylinder
Stage	Stage Cylinder
Gaswechsel	Gas Switch
Umkehrdruck	Turn Pressure
Aufstiegsdruck	Ascent Pressure
Grundzeit	Bottom Time
Flaschenanzahl	Cylinder Count

MERKSATZ	Das Normalprofil wird zuerst bewertet. Jede Kontingenz folgt mit eigener Zeitachse, eigenem Aufstieg, eigener Gasbilanz und eigener Statusentscheidung.
-----------------	---

15. Öffentliche Fachquellen

Die folgenden öffentlich erreichbaren Quellen stützen die fachlichen Grundlagen zu Dekompressionsplanung, Minimum Gas, Gasverlust, Gradient Factors, Sauerstofftoxizität und Erstversorgung. Ausbildungsstandards, Herstellerangaben und individuelle tauchmedizinische Beurteilung bleiben zusätzlich verbindlich.

TDI Decompression Procedures Diver Standards

Geplante Stage-Dekompression, Ausrüstung und Umgang mit Verlust eines Decompression Gases. [Quelle öffnen](#)

TDI Extended Range Diver Standards

Kontingenz-Dekompressionsplan nach simuliertem Verlust eines Decompression Gases. [Quelle öffnen](#)

TDI: Do We Have Enough?

Minimum Gas und vorhersehbare Gasverluste, einschließlich verlorener Stage Gases. [Quelle öffnen](#)

Shearwater: Flexible Control of Decompression Stress

Bühlmann ZH-L16 und Gradient Factors. [Quelle öffnen](#)

Shearwater: Evolution of Dive Planning

GF Low, GF High, TTS und die Auswirkung von Aufstiegsgeschwindigkeit. [Quelle öffnen](#)

DAN: Oxygen Toxicity

Zeichen und Risiken von CNS-Sauerstofftoxizität. [Quelle öffnen](#)

DAN: Decompression Illness

Sauerstoff-Erstversorgung und medizinische Abklärung auch bei nachlassenden Symptomen. [Quelle öffnen](#)

DAN: Emergency Assistance

24/7 Emergency Hotline und Reihenfolge lokaler Rettungsdienst vor DAN-Kontakt. [Quelle öffnen](#)

MEDIZINISCHER HINWEIS

Diese Anleitung ist Lern- und Planungshilfe, keine Tauchausbildung, Tauchfreigabe oder individuelle medizinische Beratung. Bei Symptomen: Tauchen beenden, lokalen Rettungsdienst alarmieren, 100 % Sauerstoff durch ausgebildete Helfer und tauchmedizinische Hilfe hinzuziehen.

Diver on Tour

The World of Diving