

## III – 1.2.3.1.2

## Maße, Farbanstrich

## 1. Maße

Die Maße für Druckgasbehälter aus **nahtlosem Stahl** für Tauchgeräte sind in DIN 3171 festgelegt. Da diese Norm auch für Flaschen mit verdichtetem Sauerstoff ( $O_2$ ) Gültigkeit hat, sind die Maßangaben auch für Druckgasbehälter von *Kreislaufgeräten* ( $\rightarrow$  Kap. III – 1.2.6 ff.) anzuwenden. Die Norm berücksichtigt sowohl Flaschen für einen Prüfdruck von 300 bar (Fülldruck 200 bar) als auch für einen Prüfdruck von 450 bar (Fülldruck 300 bar).

Hinweise zum Einschraubgewinde für das Flaschenventil werden im Abschnitt III – 1.2.3.1.5 *Flaschenventil* besprochen.

Abbildung III – 1.2.3.1.2/1 zeigt schematisch die wesentlichen Maßangaben einer Druckluftflasche.

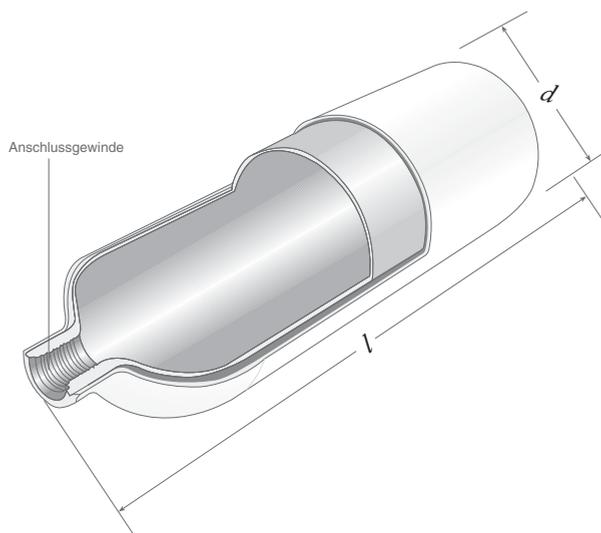


Abb. III – 1.2.3.1.2/1: Maßangaben einer Druckluftflasche

In Tabelle III – 1.2.3.1.2/1 sind die nach DIN 3171 möglichen **Flaschengrößen** mit ihren wichtigsten Maßangaben aufgelistet.

Die Maße für nahtlose Druckgasbehälter aus **Aluminium-Legierungen** sind in DIN 3172 festgelegt. Sie berücksichtigt ebenfalls wie DIN 3171 Druckgasbehälter für Druckluft und verdichteten Sauerstoff. Die Prüfdrücke sind mit denen der DIN 3171 identisch. Der Anwendungsbereich von DIN 3172 erstreckt sich auf Tauchgeräte und Tauchzubehör (z.B. Druckluftflaschen für kombinierte Tarier- und Rettungsmittel). Im Gegensatz zu DIN 3171, in der auch die max. Länge des Druckbehälters festgeschrieben ist, schreibt die DIN 3172 lediglich Rauminhalt und Durchmesser vor.

III – 1.2.3.1.2

Rauminhalt Liter	Durchmesser (d) mm	Länge (l) mm	
		max. bei Prüfdruck	
+5 % 0	± 1 %	300 bar	450 bar
0,22	50	170	175
0,45	70	195	200
0,53	70	215	220
0,6	83	190	190
0,8	83	230	235
1	83	275	280
2	100	350	370
2,5	115	340	360
3	100	500	520
4	115	506	530
5	140	450	470
6	140	520	545
7	140	590	620
8	140	675	–
10	171	590	–
12	171	690	–
15	204	640	–

Tabelle III – 1.2.3.1.2/1: Flaschengrößen für Druckgasbehälter aus nahtlosem Stahl für Tauchgeräte nach DIN 3171

In Tabelle III – 1.2.3.1.2/2 sind die nach DIN 3172 möglichen Flaschengrößen mit ihren wichtigsten Maßangaben aufgelistet.

Rauminhalt Liter + 2,5 % 0	Durchmesser (d) mm ± 0,5
0,5	68
0,8	83
1,5	115
2,5	115
4	115
6	140
7	176
10	178

*Tabelle III – 1.2.3.1.2/2: Flaschengrößen für Druckgasbehälter aus Aluminium-Legierungen für Tauchgeräte und Tauchzubehör nach DIN 3172*

## 2. Farbanstrich

Im Juli 1997 wurde die neue Norm DIN EN 1089-3 (Gasflaschen-Kennzeichnung, Teil 3: Farbcodierung) veröffentlicht und am 01. September 1997 angenommen. Die aktuelle Ausgabe gilt ab 01. Oktober 2011.

Dieses Dokument gehört zusammen mit EN ISO 13769, EN ISO 21007-1 und EN ISO 21007-2 zu einer Reihe Europäischer Normen, in denen die Anforderungen an die Identifizierung von Gasflaschen festgelegt sind.

Die Frage, ob Tauchflaschen überhaupt neu zu lackieren sind, ist im Prinzip unkompliziert zu beantworten: Tauchflaschen, welche unter den Regelungsbereich der Betriebssicherheitsverordnung (*→ Kap. II – 4.3.1*) fallen, müssen spätestens ab **01. Januar 2008** nach DIN EN 1089-3 lackiert sein, weil die Übergangsfrist der BetrSichV dann endet und Flaschen mit alter Lackierung dem „Stand der Technik“ nicht mehr entsprechen<sup>1)</sup>. Allen anderen Besitzern (z. B. Sporttaucher) von Tauchflaschen wird empfohlen, sich den Lackierungsvorschriften anzuschließen, auch wenn sie nicht zwingend sind.

Maßgebend für die Füllung ist nach wie vor die Aufschrift nach dem Gefahrgutrecht (ADR und GGVSEB), also die UN-Nummer mit *Kennzeichnung* und den entsprechenden Gefahrezettel(n) (*→ Kap. II – 4.3.3*). Sinn der Farben ist es, in Notsituationen – z. B. Fahrzeugbrand nach Verkehrsunfall – den Einsatzkräften auch dann noch Informationen über den Flascheninhalt und damit das bestehende Gefahrenpotential geben zu können, wenn sie sich den Gasflaschen nicht genug nähern können, um zu lesen, was in den Flaschen ist.

Die Kennzeichnungsfarben werden – mit wenigen Ausnahmen (z. B. techn. Sauerstoff: Flaschenmantel blau) – immer auf der Flaschenschulter angebracht. Die „Altfarbe“ auf dem zylindrischen Teil der Flasche bleibt in den meisten Fällen erhalten. Lediglich bei

<sup>1)</sup> FLECK, A. 2006. Atemluftflaschen: Wann muss umlackiert werden? BRANDSChutz – Deutsche Feuerwehr-Zeitung, Heft 6/2006, S. 388–389. Kohlhammer. Stuttgart.

III – 1.2.3.1.2

medizinischen Gasen wird der zylindrische Teil immer weiß gestrichen<sup>2)</sup>. Der Flaschenkörper darf also auch Farben für andere Zwecke (z.B. Hausfarbe eines Unternehmens) aufweisen<sup>3)</sup>. Jedoch ist der Gebrauch einer Farbe für den Flaschenkörper, die eine Missdeutung der Gefahr ermöglicht, nicht erlaubt. Die verwendeten Farben sind verbindlich festgelegt und müssen mit RAL 840 HR<sup>4)</sup> oder einem gleichwertigen Register übereinstimmen (→ *Tabelle III – 1.2.3.1.2/3*).

Normfarbe	RAL-Nummer	RAL-Bezeichnung
Gelb	1018	Zinkgelb
Rot	3000	Feuerrot
Hellblau	5012	Lichtblau
Leuchtendes Grün	6018	Gelbgrün
Kastanienbraun	3009	Oxidrot
Weiß	9010	Reinweiß
Blau	5010	Enzianblau
Dunkelgrün	6001	Smaragdgrün
Schwarz	9005	Tiefschwarz
Grau	7037	Staubgrau
Braun	8008	Olivbraun
Türkisblau	5018	Türkisblau

*Tabelle III – 1.2.3.1.2/3: Farben für Druckgasflaschen und ihre RAL-Zuordnung*

Alle Gasflaschen, die nach DIN EN 1089-3 farblich gekennzeichnet wurden, mussten im Prinzip mit dem Buchstaben „N“ (Synonym für neu, new, nouveau) zweimal auf der Schulter der Gasflasche gekennzeichnet werden, um sie von alten Lackierungen unterscheiden zu können. Diese Kennzeichnung musste diametral versetzt mit einer Farbe erfolgen, die sich von den Farben der Flaschenschulter unterscheidet. Die Größe und Ausgestaltung des Buchstabens „N“ ist in *Abb. III – 1.2.3.1.2/2a* dargestellt.

Die Kennzeichnung mit dem Buchstaben „N“ war dann **nicht erforderlich**, wenn keine Gefahr der Missdeutung bei Anwendung des neuen Farbcodes bestand, beispielsweise wenn bisher keine Farbcodierung angewandt wurde oder das neue Risiko niedriger als das bisherige ist. Generell mussten deshalb alle Tauchflaschen (Druckluft, Nitrox, Trimix etc.) nach dem 01. Juli 2006 **nicht** mehr mit dem Buchstaben „N“ versehen werden. Ist der Buchstabe „N“ bereits auflackiert, muss er bis auf weiteres **nicht entfernt** werden.

Das „N“ wird unter Umständen bis zur nächsten wiederkehrenden Prüfung der Druckgasflaschen noch auf der Schulter zu finden sein bis 2019 (+2 Jahre).

<sup>2)</sup> HETZER, J., Gasflaschen in neuen Farben. *Gefahr*, Heft 3/1998, S. 19 ff. Storck Verlag, Hamburg

<sup>3)</sup> DIN EN 1089-3: 2011-10, Deutsches Institut für Normung e.V. Beuth Verlag, Berlin

<sup>4)</sup> Reichtsausschuss für Lieferbedingungen, Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V., Siegburger Straße 39, 53757 Sankt Augustin

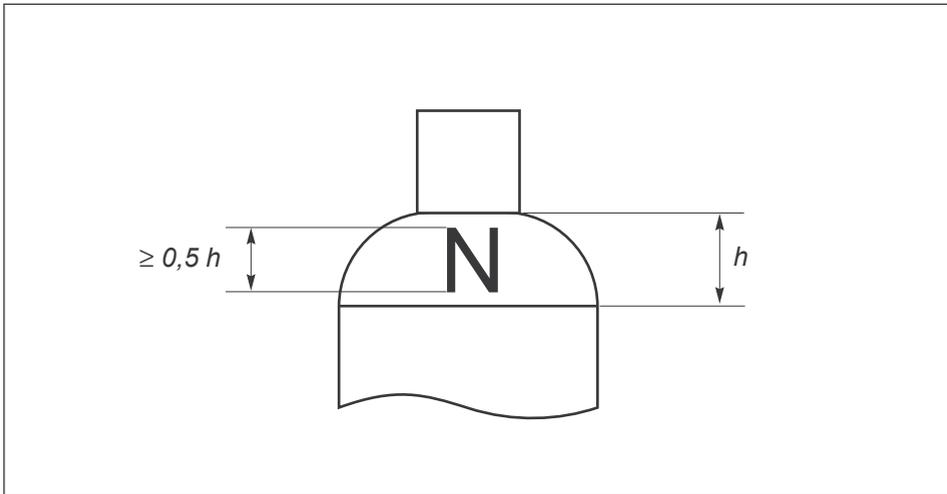


Abb. III – 1.2.3.1.2/2a: Buchstabe „N“ – Aussehen und Höhe im Verhältnis zur Flaschenschulter gem. DIN EN 1089-3 (Ausgabe 10/2011)

Die Farbe 2 in Darstellung a) der Abb. III – 1.2.3.1.2/2b darf **nicht** die gleiche wie die des Flaschenkörpers sein. Um dies zu vermeiden, ist es zulässig, die Farbe 1 mit der Farbe 2 zu tauschen. Die Darstellung b) oder c) darf auch angewendet werden, wobei c) die Empfehlung des Referats 8 „Persönliche Schutzausrüstung“ der Vereinigung zur Förderung des deutschen Brandschutzes (vfdb) aus dem Jahre 1998 ist und bei deutschen Feuerwehren den Standard darstellt. Darstellung c) [Quadranten] sollten gem. DIN EN 1089-3 **nur für Atemluft** verwendet werden.

Alle Gase und Gasgemische müssen durch eine Farbklassifizierung zu unterscheiden sein. Die Eigenschaften des Inhalts werden mit folgenden Farben – in Übereinstimmung mit dem Gefahrzettel nach ADR bzw. GGVEB (Aufkleber) und mit fallendem Gefahrenpotential – signiert:

1. Toxisch und/oder korrosiv	Gelb
2. Entzündbar	Rot
3. Oxidierend	Hellblau
4. Inert (ungiftig, nicht korrosiv, nicht brennbar, nicht oxidierend)	Leuchtendes Grün

Tabelle III – 1.2.3.1.2/4: Farbcodierung für Gase mit nur einer Gefahreigenschaft

Wenn ein Gas oder ein Gasgemisch zwei Gefahreigenschaften hat, ist die Gasflaschenschulter mit der Farbe, die der Hauptgefahr zugeordnet ist, zu lackieren. Die Farbe der zweiten Gefahr kann jedoch auch auf die Gasflaschenschulter aufgetragen werden. So würde eine Flasche mit toxischem und entzündbarem Inhalt eine Lackierung in **Gelb** und **Rot** aufweisen.

III – 1.2.3.1.2

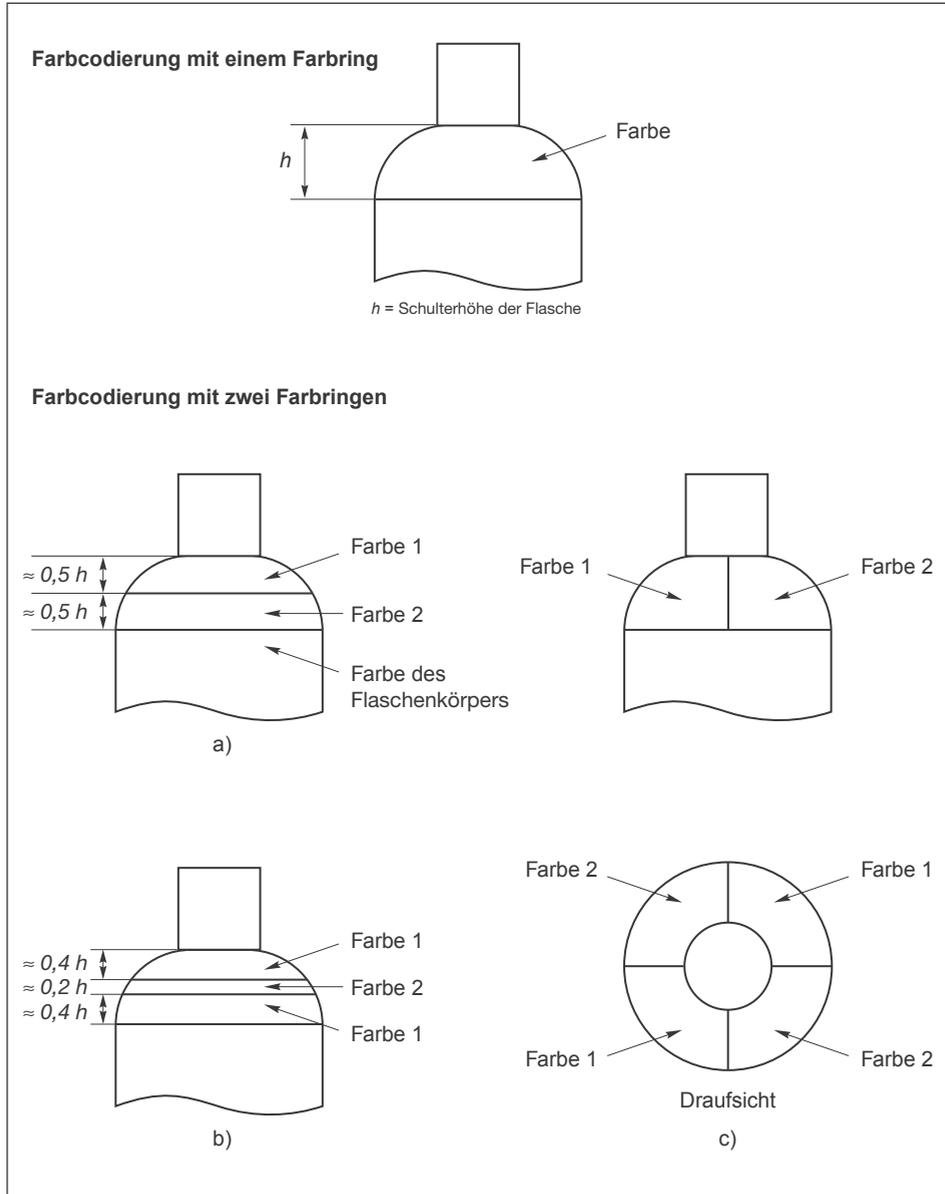


Abb. III – 1.2.3.1.2/2b: Farbcodierung mit einem Farbring und mit zwei Farbringen

Zu beachten ist, dass alle Gemische mit  $O_2$  so zu kennzeichnen sind, also auch dann, wenn der  $O_2$ -Anteil > 23 Vol.-% beträgt. Da es für Nitrox keine Sonderfarbe gibt, sind solche Flaschen immer wie Sauerstoffflaschen mit 100 Vol.-%, also weiß zu kennzeichnen. Anders bei Trimix. Unabhängig vom  $O_2$ -Anteil wird dieses Helium-Sauerstoff-Gemisch immer mit der Sonderfarbe weiß/braun lackiert. Zusätzlich dürfen inerte Gase für den **medizinischen** Gebrauch weiter durch folgende Farben unterschieden werden:

Argon	Dunkelgrün
Stickstoff	Schwarz
Kohlendioxid	Grau
Helium	Braun

Tabelle III – 1.2.3.1.2/5: Farbcodierung für Inertgase zu medizinischen Zwecken

Diese Farben dürfen auch für den nicht-medizinischen Gebrauch verwendet werden. Inertgase für medizinische Verwendung werden am Flaschenkörper weiß lackiert, um sie damit von Industriegasen unterscheiden zu können.

**Alle Flaschen für Gase zur Inhalation (Atemgase)** und für medizinische Anwendungen erhalten, zur deutlichen Unterscheidung von Gasflaschen für industriellen Einsatz, im zylindrischen Teil einen **weißen Anstrich**. Die nachstehenden sauerstoffhaltigen, medizinischen Gasgemische und sauerstoffhaltigen **Atemgemische** sind wie folgt zu kennzeichnen:

Luft oder synthetische Luft	Weiß und Schwarz
Helium/Sauerstoff	Weiß und Braun
Sauerstoff/Kohlendioxid	Weiß und Grau
Sauerstoff/Dickstoffmonoxid	Weiß und Blau

Tabelle III – 1.2.3.1.2/6: Farbcodierung für  $O_2$ -Gemische und Luft für medizinische Verwendung und als Atemgas

Alle oben genannten Gasgemische, die weniger als 20 % Sauerstoff enthalten, müssen mit der Farbe „Leuchtendes Grün“ gekennzeichnet werden. Eine Abweichung von dieser Anforderung ist für besondere Gemische, welche für das Tieftauchen verwendet werden, z.B. Helium mit kleinerem Anteil von Sauerstoff, möglich.

Diese Farben dürfen **nicht für industrielle** Gasgemische angewendet werden, die ebenfalls diese Komponenten enthalten. Umgekehrt ist für Atemluft in Tauchflaschen die Farbe „Leuchtendes Grün“ **verboten**; diese Farbe ist nur für industrielle Luft, deren Sauerstoffanteil geringer als 20 Vol.-% ist, zu benutzen.

III – 1.2.3.1.2

Eigenschaften	Schulterfarbe		Beispiele
giftig und/oder ätzend <sup>1)</sup>	gelb		Ammoniak, Chlor, Arsin, Fluor, Kohlenmonoxid, Stickoxid, Schwefeldioxid
entzündbar <sup>2)</sup>	rot		Wasserstoff, Methan, Ethylen, Formiergas Stickstoff/ Wasserstoffgemisch
oxidierend <sup>3)</sup>	hellblau		Sauerstoff-, Lachgasgemische (außer Inhalationsgemische, Abb. III – 1.2.3.1.2/5)
erstickend <sup>4)</sup> (inert)	leuchtendes grün		Krypton, Xenon, Neon, Schweißschutzgasgemische, Druckluft technisch

1) Abgrenzung giftig/nicht giftig und ätzend/nicht ätzend siehe ADR/RID Anl. A 2.2.2 u. P200 (ISO 10298).

Ätzend bezieht sich in diesem Fall auf Verätzung menschlichen Gewebes.

2) Abgrenzung brennbar/nicht brennbar siehe ADR/RID Anl. A 2.2.2 u. P200 (EN 720-2)

3) Abgrenzung oxidierend/nicht oxidierend siehe ADR/RID Anl. A 2.2.2 u. P200 (EN 720-2)

4) Die Farbe „leuchtendes grün“ darf nicht für Luft zur Inhalation angewendet werden.

Abb. III – 1.2.3.1.2/3: Allgemeine Kennzeichnungsregel für Gase und Gasgemische, die nicht nach Abb. 4 und 5 speziell festgelegt sind, gem. DIN EN 1089-3 (Ausgabe 2011-10)

Gas	Schulterfarbe		Gas	Schulterfarbe	
Acetylen	kastanienbraun		Stickstoff	schwarz	
Sauerstoff	weiß		Kohlen-dioxid	grau	
Distickstoffoxid (Lachgas)	blau		Helium	braun	
Argon	dunkelgrün				

Abb. III – 1.2.3.1.2/4: Spezielle Kennzeichnung für gebräuchliche Gase gem. DIN EN 1089-3 (Ausgabe 2011-10)

Gas/Gasgemisch	Schulterfarben	
Synthetische Luft/ Druckluft für Atemzwecke Für Sauerstoffkonzentrationen zwischen 20-23 %	weiß/schwarz	
Gemisch Sauerstoff/Helium Für alle Sauerstoffkonzentrationen	weiß/braun	
Gemisch Sauerstoff/Kohlendioxid Für alle Sauerstoffkonzentrationen	weiß/grau	
Gemisch Sauerstoff/Distickstoffoxid Für alle Sauerstoffkonzentrationen	weiß/blau	

Abb. III – 1.2.3.1.2/5: Spezielle Kennzeichnung für Inhalationsgemische gem. DIN EN 1089-3 (Ausgabe 2011-10)

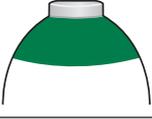
Gas/Gasgemisch	Schulterfarben	
Kohlendioxid/Stickstoff	grau/schwarz	
Kohlendioxid/Sauerstoff	grau/weiß	
Argon/Sauerstoff	dunkelgrün/weiß	
Argon/Stickstoff	dunkelgrün/schwarz	

Abb. III – 1.2.3.1.2/6: Spezielle Kennzeichnung für Schutzgasgemische gem. DIN EN 1089-3 (Ausgabe 2011-10)