



Flachdichtungen in der Gas- und Wasserversorgung

Routen durchs Freigaben- und Normenlabyrinth

Dipl.-Ing. Volker Etzel
11.11.2025 IDT | SGL Symposium

Value Others | Inspire Innovation | Grow Responsibly | Win Together

Gas- / Wassernetze in Deutschland

■ Gasnetz

- 540.000 km
- 1000 TWh p.a.



Foto: Christoph Zange Photography/ [CC BY-SA 4.0](#)

■ Trinkwassernetz

- 530.000 km
- 5,1 Mrd. m³ Trinkwasser p.a.



Foto: Kyriondaniel/ [CC BY-SA 4.0](#)

Gas- und Wasserversorgung: DVGW



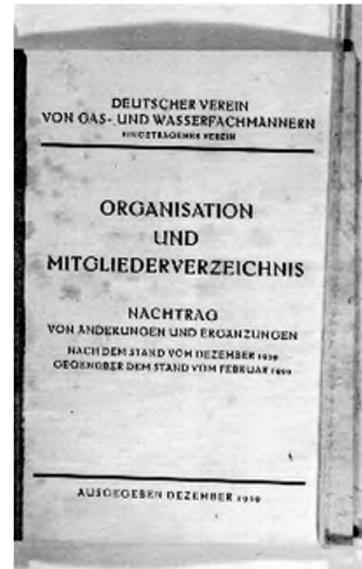
■ Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.

- Gegründet 1859
- Unabhängig, gemeinnützig
- Branchenverband der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft



Foto: Eckhard Henkel / [Wikimedia Commons](#) / CC-BY-SA 3.0 DE

Quelle: dvgw.de



Quelle: ZBW – Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft

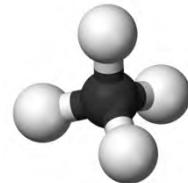
- Regelsetzung und Normung
 - DVGW-Regelwerk (technische Selbstverwaltung)
 - aaRT (allgemein anerkannte Regeln der Technik)
 - Mitarbeit bei DIN- (EN-, ISO-) Standards
- Prüfung und Zertifizierung
 - EU-Recht: Trennung Normung und Prüfung/Zertifizierung: DVGW CERT GmbH
- Forschung und Entwicklung
- Fachliteratur, Berufsbildung, Kongresse



Bereich Gasversorgung

■ Rohgas

- Hauptbestandteil: Methan
- Nebenbestandteile: weitere Kohlenwasserstoffe (Ethan, Propan, ...), N₂, CO₂, H₂S, He
- Entstehung



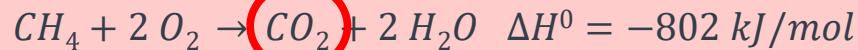
Zutaten: marine Kleinstlebewesen (Plankton, Algen), Sauerstoffmangel, hohe Temperaturen und Drücke, Zeit

■ Aufbereitung

- Trocknung: Entfernung Wasser und höhere KW
- Abtrennung CO₂, H₂S, N₂

*Bei der Erdöl- und Erdgasförderung fallen
große Mengen radioaktiver Rückstände an*

■ Nutzung



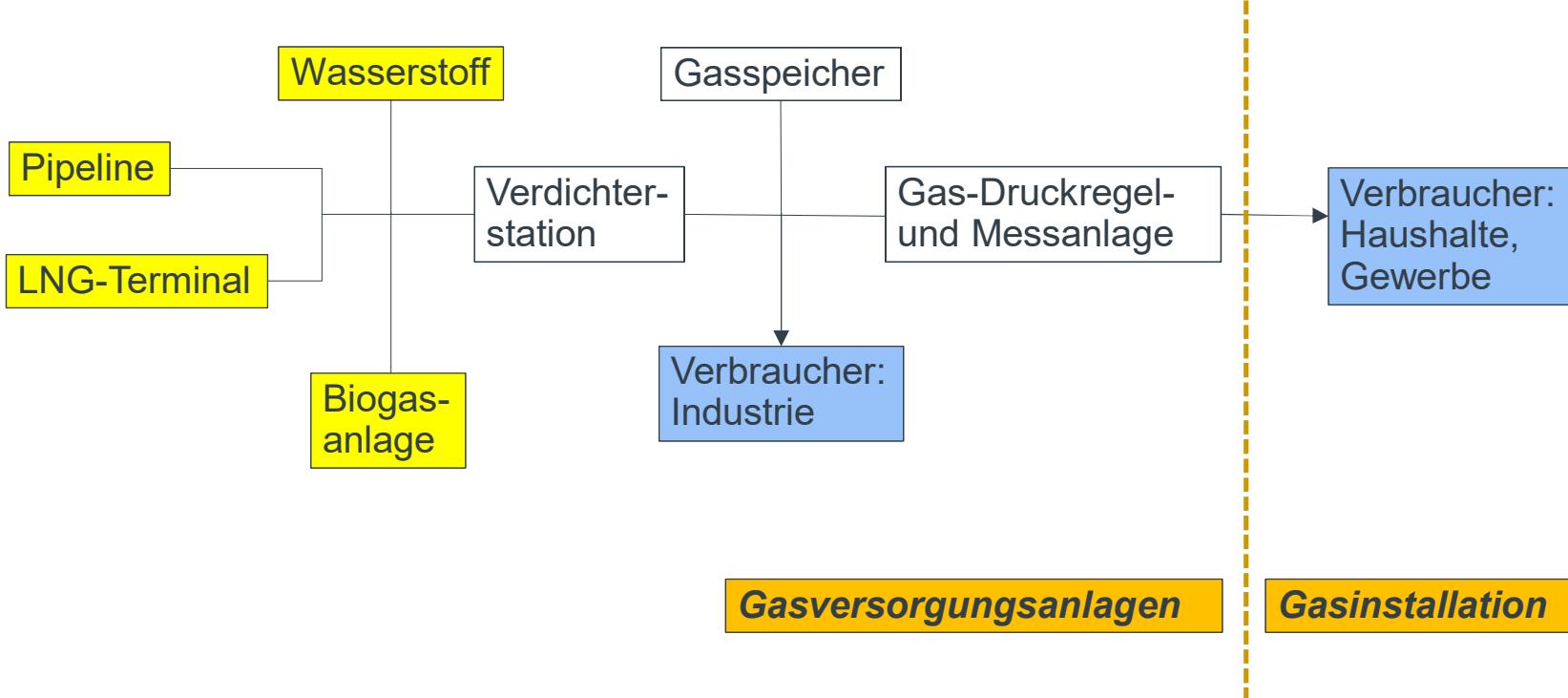


	Erdgas	Wasserstoff
Heizwert, volumenspezifisch [kWh/m³]	10,4	3,0
Heizwert, massenspezifisch [kWh/kg]	13,1	33,3

■ Herstellung

- Grüner H₂: Elektrolyse 
- Grauer H₂: aus Erdgas/Methan durch Steam Reforming 
- Blauer H₂: grauer H₂ mit Abscheidung CO₂ (CCS) 
- Türkiser H₂: Methanpyrolyse (therm. Spaltung), es entsteht fester Kohlenstoff 

Gasversorgung



- DIN 3535 „Dichtungen für die Gasversorgung“
 - Teil 1 bis 4: zurückgezogen oder ersetzt, z.B. DIN EN 682: Elastomer-Dichtungen - Werkstoff-Anforderungen für Dichtungen in Versorgungsleitungen und Bauteilen für Gas und flüssige Kohlenwasserstoffe
 - Teil 5: Dichtungswerkstoffe aus Gummi, Kork und synthetischen Fasern für Gasarmaturen und Gasgeräte
 - **Teil 6: Flachdichtungswerkstoffe auf Basis von Fasern, Graphit oder Polytetrafluorethylen (PTFE) für Gasarmaturen, Gasgeräte und Gasleitungen**

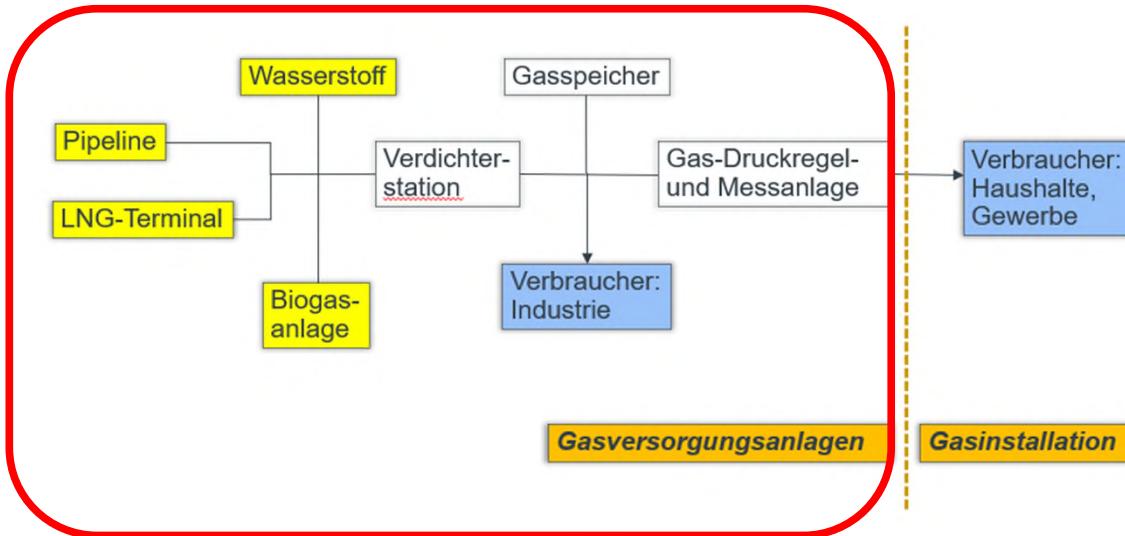
- Anforderungen an Flachdichtungswerkstoffe auf Basis von Fasern (FA), expandiertem Grafit (GR) oder PTFE (TF)

Merkmal	Einheit	FA	GR	TF	
Beschaffenheit der Oberflächen	-		Frei von Rissen, Trennungen, Doppelungen, Kerben, Riefen, ...		
Dicke	mm	2,0±0,2	1,5±0,15	2,0±0,2	
Dichte	g/cm ³	Vom Lieferanten anzugeben, Toleranz ±5%	1,0* Toleranz ±5%	Vom Lieferanten anzugeben, Toleranz ±5%	Nach DIN 28090-2
Kaltstauchwert	%	4-20	30-45**	≤ 20; ePTFE: 35-50	
Kaltrückverformungswert	%	Vom Lieferanten anzugeben, Toleranz ±25%	Vom Lieferanten anzugeben, Toleranz ±10%	Vom Lieferanten anzugeben, Toleranz ±10%	
Warmsetzwert	%	≤ 30 (200°C/16h)	≤ 5 (300°C/16h)	≤ 50 (150°C/16h); ePTFE: ≤ 15	
Spezifische Leckagerate	mg/(s·m)	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1	32 MPa 40 bar N ₂
Massenverlust nach Lagerung	%	≤ 3 Keine Delamination	≤ 1,5 Keine Delamination	≤ 0,5 Keine Delamination	synth. Gas-kondensat

*Abweichende Dichte ist vom Lieferanten anzugeben

**Bei von 1,0 g/cm³ abweichender Dichte vom Lieferanten anzugeben, Toleranz ±5

Gasversorgungsanlagen



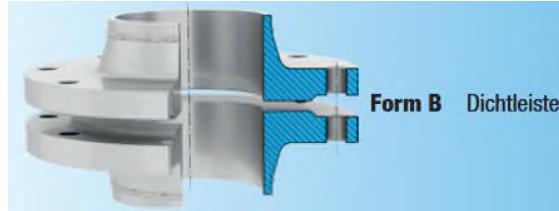
Gasversorgungsanlagen: DIN 30690-1



- DIN 30690-1: Anforderungen an Bauteile in Gasversorgungsanlagen
- Stand: Mai 2019; wird aktuell überarbeitet (Wasserstoff)
- Abschnitt 4.7.3 Flanschverbindungen
 - Bis Auslegungsdruck 40 bar: Flansche nach DIN EN 1092-1 zulässig
 - Ab Class 300: Flansche nach DIN EN 1759-1 bzw. ASME B 16.5



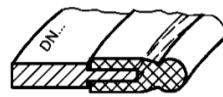
■ Flansche mit Dichtleisten



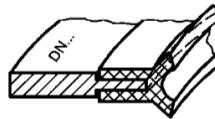
Dichtungsart	Druck	Ausführung/Abmessung
Gummidichtung mit metallischer Einlage	bis 10* bar	DIN EN 682
Faser- und Grafitwerkstoff - mit metallischer Einfassung	bis 16 bar bis 40 bar	DIN 3535-6, DIN EN 1514-1 / DIN EN 12560-1
Kammprofildichtung mit Graftauflage	bis 40 bar ab Class 300	DIN EN 1514-6 DIN EN 12560-6
Spiraldichtung mit Grafitfüllstoff	bis 40 bar ab Class 300	DIN EN 1514-2 DIN EN 12560-2
Wellringdichtung mit Graftauflage	bis 40 bar ab Class 300	DIN EN 1514-4 (Abm. nach -1 empf.) DIN EN 12560-4 (Abm. nach -1 empf.)
Stahl-Dichtung mit Elastomerdichtelement im KNS	bis 100 bar	Abm.: DIN EN 1514-1 / DIN EN 12560-1

- * Bis 40 bar bei Nachweis
- Kriechverhalten
- Ausblässicherheit
- Maximal- und Mindestflächenpressung
- Alterungsverhalten nach DIN 28090-2/DIN EN 13555

Stahl-Dichtung mit Elastomererdichtheitelement im KNS



■ Typ O-Ring



■ Typ Lippe

DIN 30690-1 Dichtungen



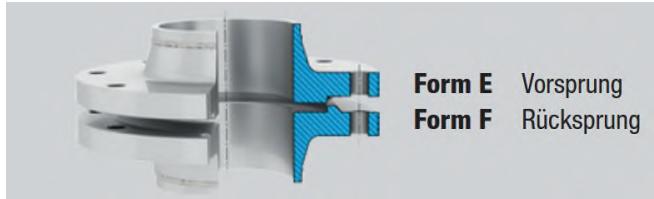
- RTJ-Flanschverbindungen (Dichtflächen Form J, DIN EN 1759-1)

Dichtungsart	Druck	Ausführung/Abmessung
Ring (Type) Joint	ohne Limit	Weicheisen nach DIN EN 12560-5 Abm. nach ASME B 16.20:2007

DIN 30690-1 Dichtungen



- Flansche mit Vor- / Rücksprung
(DIN EN 1092-1)



Form E Vorsprung
Form F Rücksprung

Dichtungsart	Druck	Ausführung/Abmessung
Faser- und Grafitwerkstoff, Kammprofil-/Wellringdichtung	bis 40 bar	DIN 3535-6, DIN EN 1514-1, Dicke max. 3mm

DIN 30690-1 Schraubenwerkstoffe

Tabelle 5 — Schraubenart, Gewindeform und Temperatureinsatzgrenzen der Schrauben und Muttern

Einsatz in Flanschen nach	Typ / Norm		Gewinde	Werkstoff ^a		Temperatur-einsatz-grenzen °C
	Schraube	Mutter		Schraube	Mutter	
DIN EN 1092-1	Kopf-schraube DIN EN ISO 4014 oder DIN EN ISO 4017	Sechskant-mutter DIN EN ISO 4032	metrisches Gewinde DIN 13-1	5.6 ^{b,c}	5-2 ^{b,c}	-10 bis +300
	Gewinde-bolzen DIN 976			25CrMo4 1.7218 ^a (24CrMo5 1.7258 ^d 26CrMo4 1.1181 ^d)	25CrMo4 1.7218 ^c (Cr35 o. C35E 1.1181 ^d)	-60 bis +500

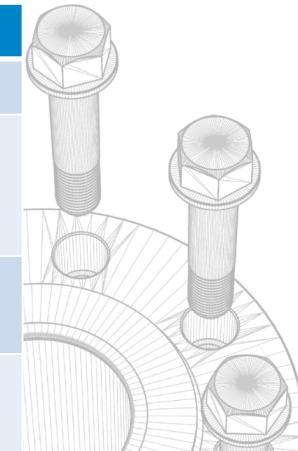
DIN EN 1759-1 ASME B 16.5	Gewinde-bolzen Stud-Bolt	Heavy Hex Nut ASME B 18.2.2	Zollgewinde ASME B 1.1	ASTM A193 Gr. B7	Schraube	Temperaturbereich	Flansch
				42CrMo4 42C 1.7225 ^c	5.6	-10 bis +300°C	DIN EN 1092-1
				25CrMo4 (1.7218)	-60 bis +500°C	DIN EN 1092-1 DIN EN 1759-1 ASME B16.5	
				Grade B7	-29 bis +537°C	DIN EN 1759-1 ASME B16.5	
				42CrMo4 (1.7225)	-40 bis +500°C	DIN EN 1759-1 ASME B16.5	

^a früher gültige Werkstoffbezeichnungen in Klammern

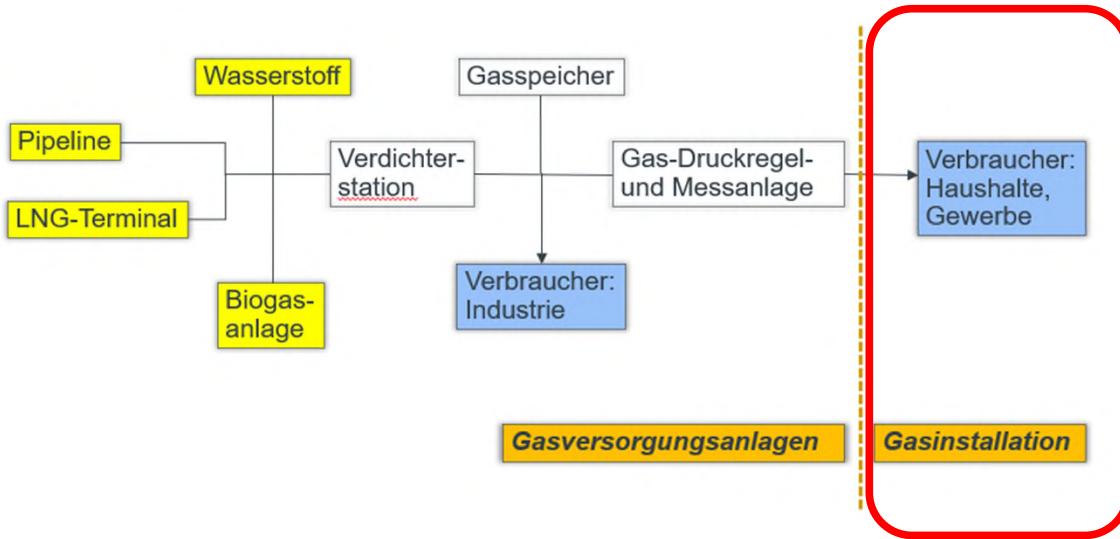
^b bei Einsatz in witterungsbedingt niedrigster Temperatur, üblicherweise -20 bis -25°C, nur eine Kerbschlagarbeit KV von mindestens 40 J bei niedrigster Einsatztemperatur, ohne Nachweis nur in betrieb

^c empfohlene Bolzen-Mutter-Paarung nach DIN EN 1515-1, Tabelle 2, und DIN EN 1515-4, Tabelle 3

^d ehemals übliche Werkstoffpaarung für Schraube und Mutter nur von -10 bis +400 °C einsetzbar, siehe



Gasinstallation



Gasinstallation

- DVGW-Freigabe (Baumusterprüfzertifikat)
- ZP 5123 (Wasserstoff)
- DIN 30653 (HTB)



Gasinstallation Zertifizierungen



■ DVGW-Freigabe

- Grundlage: DIN 3535-6
- DIN-DVGW-Baumusterprüfzertifikat

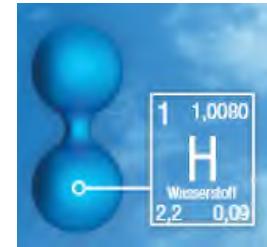
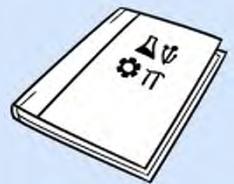


■ ZP 5123

- Zertifizierungsprogramm 5123: „Ergänzungsprüfungen für Flachdichtungswerkstoffe gegenüber einem Wasserstoffgehalt von bis zu 100 Vol.-%“
- Basis: Zertifizierung DIN 3535-6
- „H₂ geprüft“, kein Grenzwert

Prüfbedingungen:

- in Anlehnung an Leckageprüfung DIN 3535-6
- Flächenpressung 32 MPa, Druck 40 bar
- Differenzdruckverfahren
- Einheit: cm³/(m²*min) [0 °C / 1013,25 hPa / mittlerer Dichtungsumfang 0,22 m]



Gasinstallation Zertifizierungen



■ DIN 30653

- HTB: Höhere thermische Belastbarkeit
- Früher: VP 401
- Simulation Brandfall
- 650°C / 30 min: Leckage < 30 l/h
- Verschiedene Anwendungsbereiche

Zugelassene Werkstoffe:

- ✓ Elastomere (DIN EN 549 bzw. 682)
- ✓ Faser-Weichstoff (DIN 3535-6)
- ✓ Grafit (DIN 3535-6), nicht für Verschraubungen

DEUTSCHE NORM		August 2018
	DIN 30653	DIN
ICS 23.040.80		
Höher thermisch belastbare Dichtungen für Verschraubungen und Flansche in Verbindung mit Gaszählern und Druckregelgeräten sowie Flanschverbindungen in der Gasinstallation		



Bereich Trinkwasserversorgung



Trinkwasserverwendung

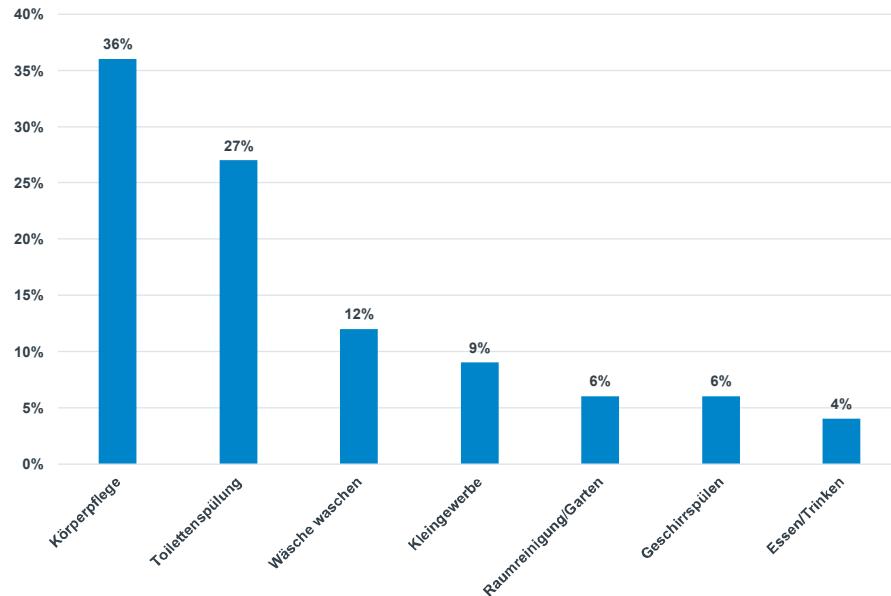
- ca. 122 Liter pro Kopf pro Tag

konsuminduzierter Wasserverbrauch
täglich rund 7200 Liter pro Kopf

Quelle: Umweltbundesamt, Wasserfußabdruck



Trinkwasserverwendung in deutschen Haushalten 2024



Quelle: Statista

Trinkwasserverordnung

- Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung - TrinkwV)
- Aktueller Stand: Juni 2023
 - Gesetzliche Grundlage:
Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen
(Infektionsschutzgesetz - IfSG)

Wasser für den menschlichen Gebrauch muss so beschaffen sein, dass durch seinen Genuss oder Gebrauch eine Schädigung der menschlichen Gesundheit, insbesondere durch Krankheitserreger, nicht zu befürchten ist. (§37 Abs.1)



*Das IfSG ist auch als Hörbuch erhältlich;
gelesen von Christoph Maria Herbst
(3 Stunden 51 Minuten)*

■ § 15 Grundlagen für die Bewertung von Werkstoffen und Materialien im Kontakt mit Trinkwasser

- (1) Das Umweltbundesamt kann die allgemeinen Anforderungen an Werkstoffe und Materialien nach § 14 dadurch konkretisieren, dass es Grundlagen für die Bewertung von Werkstoffen und Materialien, die bei der Errichtung oder Instandhaltung von Wasserversorgungsanlagen eingesetzt werden dürfen (Bewertungsgrundlagen), festlegt.

Werkstoffe und Materialien, die für die Errichtung oder Instandhaltung von Wasserversorgungsanlagen verwendet werden und die Kontakt mit dem Rohwasser oder Trinkwasser haben, dürfen nicht

1. den nach dieser Verordnung vorgesehenen Schutz der menschlichen Gesundheit unmittelbar oder mittelbar mindern,
2. die Färbung, den Geruch oder den Geschmack des Wassers beeinträchtigen,
3. die Vermehrung von Mikroorganismen fördern oder
4. Stoffe in größeren Mengen in das Wasser abgeben, als dies bei Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik unvermeidbar ist.

aaRT: 45x in der TrinkwV



Bewertungsgrundlagen

- Bewertungsgrundlagen für
 - Metallene Werkstoffe
 - Emails und keramische Werkstoffe
 - Kunststoffe und andere organische Materialien im Kontakt mit Trinkwasser (KTW-BWGL)



Für Mensch & Umwelt

Stand: Version vom 24. Februar 2025 unter Berücksichtigung der 5. Änderung

BEWERTUNGSGRUNDLAGE

**Bewertungsgrundlage für Kunststoffe und andere
organische Materialien im Kontakt mit Trinkwasser^{1,2}
(KTW-BWGL)**

Umwelt Bundesamt

- Grundanforderungen (Geruch, Trübung, Färbung, Schaumbildung, TOC)
- Mikrobiologische Anforderungen (DIN EN 16421)
- Anforderung an die Zusammensetzung
- Rezepturspezifische Einzelanforderungen
- Zusatzanforderungen

- Kaltwasser
- Warmwasser
- Heißwasser

- Risikogruppen
- Für Dichtungen relevant: P2/P3



Klaus Ohlenschläger, www.ohlenschlaeger.info
CC BY-SA 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>),
via Wikimedia Commons

Britische Trinkwasserfreigabe



- Water Regulations Approval Scheme (WRAS)
- Grundlage: BS 6920-1



Suitability of non-metallic products for use in contact with water intended for human consumption with regard to their effect on the quality of the water

- WRAS -> Zulassungsstelle.
Tests durch anerkannte Prüflabore

Europäische Regelung

- Grundlage: RICHTLINIE (EU) 2020/2184

Rechtsakte: u.a. Durchführungsbeschlüsse

- (EU) 2024/368 (Prüfung/Anforderungen)
- (EU) 2024/367 (Positivlisten)

- Gültig ab 31.Dezember 2026; Kennzeichnung:

- National gültige Zulassungen gelten noch bis Ende 2032¹⁾

Qualität von Wasser für den
menschlichen Gebrauch



Wasserrahmenrichtlinie

- Richtlinie 2000/60/EG
- Satz (1):

Wasser ist keine übliche Handelsware, sondern ein ererbtes Gut, das geschützt, verteidigt und entsprechend behandelt werden muss.





People Finding A Better Way[®]

Volker Etzel

Application Engineer
Sales Industrial Applications
Dana Incorporated

Office: +49 731 7046 424
volker.etzel@dana.com
Reinz-Industrial.com

REINZ-Dichtungs-GmbH

Reinzstr. 3-7, 89233 Neu-Ulm, Germany