



# 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

## ■ Gasnetz

- 540.000 km
- 1000 TWh p.a.



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

## ■ Trinkwassernetz

- 530.000 km
- 5,1 Mrd. m<sup>3</sup> Trinkwasser p.a.



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

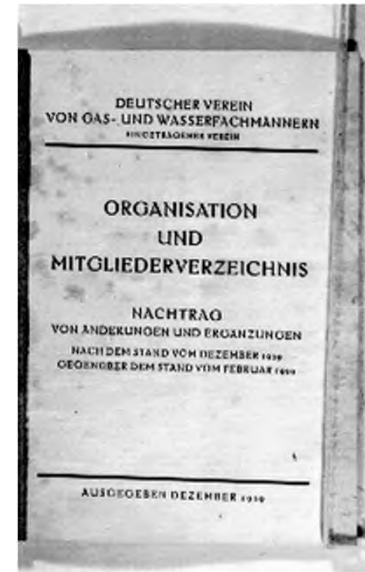
- Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.
  - Gegründet 1859
  - Unabhängig, gemeinnützig
  - Branchenverband der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft



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



Quelle: dvgw.de



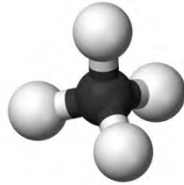
Quelle: ZBW – Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft

- **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

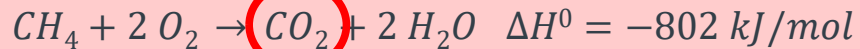
- Hauptbestandteil: Methan
- Nebenbestandteile: weitere Kohlenwasserstoffe (Ethan, Propan, ...),  $N_2$ ,  $CO_2$ ,  $H_2S$ , He
- Entstehung  
Zutaten: marine Kleinstlebewesen (Plankton, Algen), Sauerstoffmangel, hohe Temperaturen und Drücke, Zeit

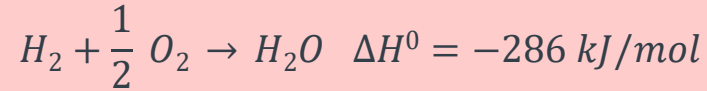
## ■ Aufbereitung

- Trocknung: Entfernung Wasser und höhere KW
- Abtrennung  $CO_2$ ,  $H_2S$ ,  $N_2$

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





## ■ Nutzung

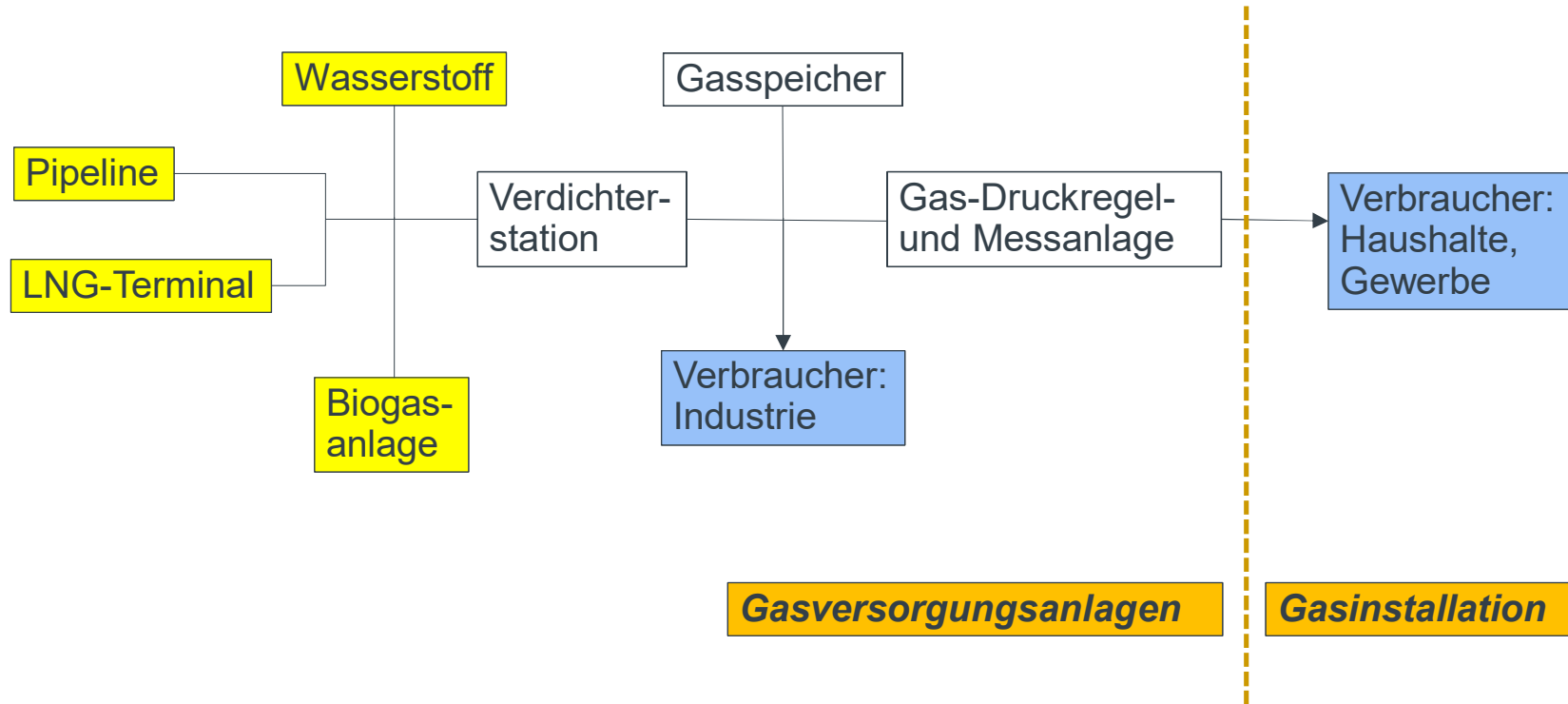




	Erdgas	Wasserstoff
Heizwert, volumenspezifisch [kWh/m <sup>3</sup> ]	10,4	3,0
Heizwert, massenspezifisch [kWh/kg]	13,1	33,3

## ■ Herstellung

- Grüner H<sub>2</sub>: Elektrolyse 
- Grauer H<sub>2</sub>: aus Erdgas/Methan durch Steam Reforming 
- Blauer H<sub>2</sub>: grauer H<sub>2</sub> mit Abscheidung CO<sub>2</sub> (CCS) 
- Türkiser H<sub>2</sub>: Methanpyrolyse (therm. Spaltung), es entsteht fester Kohlenstoff 





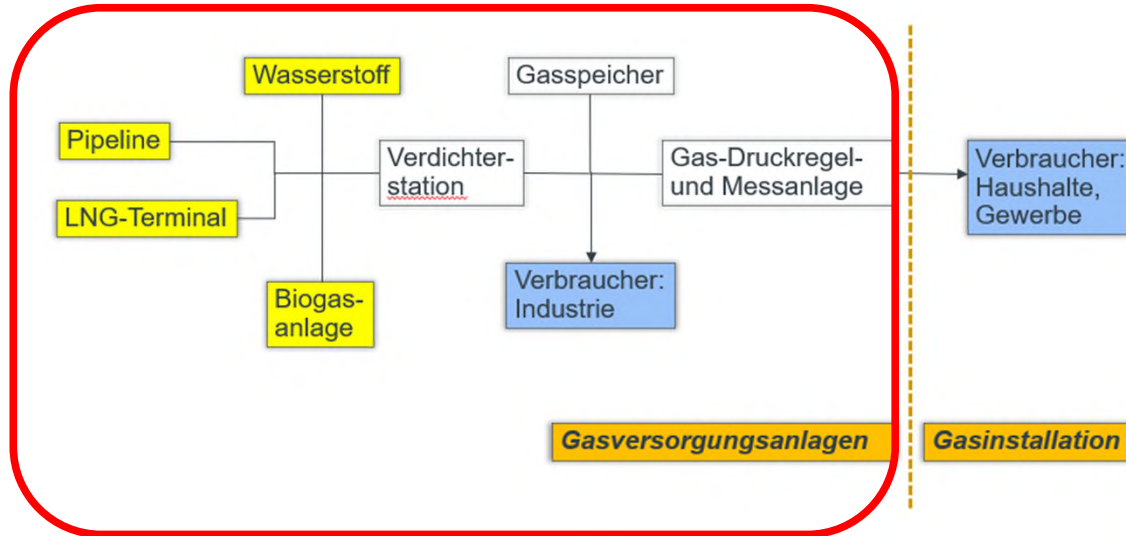
- DIN 3535 „Dichtungen für die Gasversorgung“
  - Teil 1 bis 4: zurückgezogen oder ersetzt, z.B. DIN EN 682: Elastomer-Dichtungen - Werkstoff-Anforderungen für Dichtungen in Versorgungsleitungen und Bauteilen für Gas und flüssige Kohlenwasserstoffe
  - Teil 5: Dichtungswerkstoffe aus Gummi, Kork und 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, ...			Nach DIN 28090-2
Dicke	mm	2,0±0,2	1,5±0,15	2,0±0,2	
Dichte	g/cm <sup>3</sup>	Vom Lieferanten anzugeben, Toleranz ±5%	1,0* Toleranz ±5%	Vom Lieferanten anzugeben, Toleranz ±5%	
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	32 MPa 40 bar N <sub>2</sub>  synth. Gas- kondensat
Spezifische Leckagerate	mg/(s·m)	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1	
Massenverlust nach Lagerung	%	≤ 3 Keine Delamination	≤ 1,5 Keine Delamination	≤ 0,5 Keine Delamination	

\*Abweichende Dichte ist vom Lieferanten anzugeben

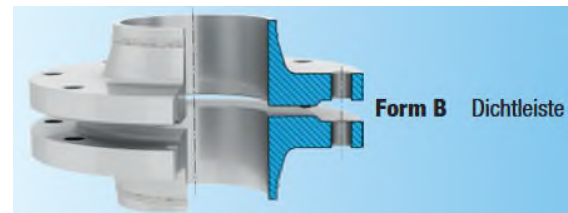
\*\*Bei von 1,0 g/cm<sup>3</sup> abweichender Dichte vom Lieferanten anzugeben, Toleranz ±5



- 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



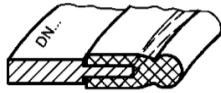
## ■ Flansche mit Dichtleisten



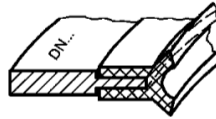
Dichtungsart	Druck	Ausführung/Abmessung
Gummidichtung mit metallischer Einlage	bis 10* bar	DIN EN 682
Faser- und Grafitwerkstoff - mit metallischer Einfassung	bis 16 bar bis 40 bar	DIN 3535-6, DIN EN 1514-1 / DIN EN 12560-1
Kammprofildichtung mit Grafitauflage	bis 40 bar ab Class 300	DIN EN 1514-6 DIN EN 12560-6
Spiraldichtung mit Grafitfüllstoff	bis 40 bar ab Class 300	DIN EN 1514-2 DIN EN 12560-2
Wellringdichtung mit Grafitauflage	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  
 - Ausblassicherheit  
 - Maximal- und Mindestflächenpressung  
 - Alterungsverhalten nach DIN 28090-2/DIN EN 13555

# Stahl-Dichtung mit Elastomerdichtelement im KNS



■ Typ O-Ring

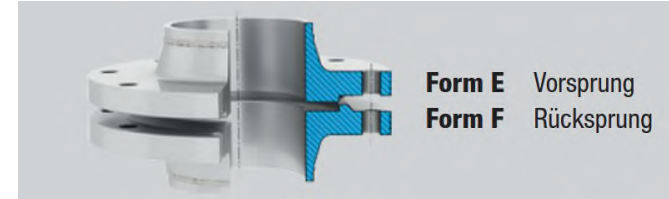


■ Typ Lippe

- 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

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



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 <sup>a</sup>		Temperatur-einsatz-grenzen °C
	Schraube	Mutter		Schraube	Mutter	
DIN EN 1092-1	Kopfschraube DIN EN ISO 4014 oder DIN EN ISO 4017	Sechskantmutter DIN EN ISO 4032	metrisches Gewinde DIN 13-1	5.6 <sup>b,c</sup>	5-2 <sup>b,c</sup>	-10 bis +300
	Gewindebolzen DIN 976			25CrMo4 1.7218 <sup>a</sup> (24CrMo5 1.7258 <sup>d</sup> 26CrMo4 1.7219)	25CrMo4 1.7218 <sup>a</sup> (Ck35 o. C35E 1.1181 <sup>d</sup> )	-60 bis +500

DIN EN 1759-1 ASME B 16.5	Gewindebolzen Stud-Bolt	Heavy Hex Nut ASME B 18.2.2	Zollgewinde ASME B 1.1	ASTM A193 Gr. B7	ASME A193 Gr. B7	
				42CrMo4 1.7225 <sup>c</sup>	42CrMo4 1.7225 <sup>c</sup>	

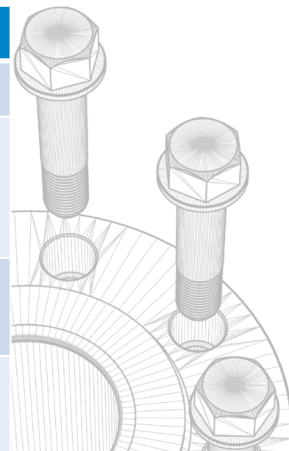
<sup>a</sup> früher gültige Werkstoffbezeichnungen in Klammern

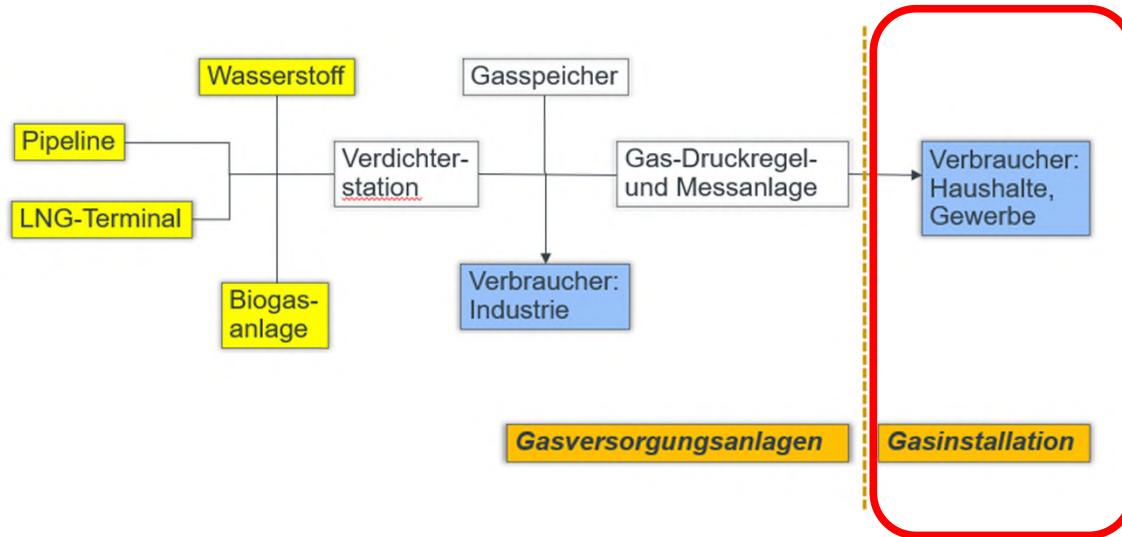
<sup>b</sup> bei Einsatz in vitterungsbedingte niedriger Temperatur, üblicherweise -20 bis -25°C, nur eine Kerbschlagarbeit KV von mindestens 40 J bei niedrigerster Einsatztemperatur, ohne Nachweis nur in beider

<sup>c</sup> empfohlene Bolzen-Mutter-Paarung nach DIN EN 1515-1, Tabelle 2, und DIN EN 1515-4, Tabelle 3

<sup>d</sup> ehemals übliche Werkstoffpaarung für Schraube und Mutter nur von -10 bis +405 °C einsetzbar, sie

Schraube	Temperaturbereich	Flansch
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





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



## ■ DVGW-Freigabe

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



**DIN-DVGW-Baumusterprüfzertifikat**  
**DIN-DVGW type examination certificate**

**DVGW CERT**  
NG-5123AR0765  
Registrierungsnummer  
Registration Number

<b>Anwendungsbereich</b> field of application	Produkte der Gasversorgung products of gas supply
<b>Zertifikatinhaber</b> owner of certificate	REINZ-Dichtungs-GmbH Reinzstraße 4-7, D-89233 Neu-Ulm
<b>Vertreiber</b> distributor	REINZ-Dichtungs-GmbH Reinzstraße 4-7, D-89233 Neu-Ulm
<b>Produktart</b> product category	Schmier-Dicht-Betriebsmittel Flachdichtungswerkstoff auf Basis synthetischer Fasern (S123)
<b>Produktbezeichnung</b> product description	Flachdichtungswerkstoff auf Basis synthetischer Fasern
<b>Modell</b> model	REINZ-AFM 30
<b>Prüfberichte</b> test reports	Baumusterprüfung 10/174/0123/1 vom 23.08.2015 (EBI) Kontrollprüfung Labor 21.00040-KP01 vom 21.01.2021 (EBI)
<b>Prüfgrundlagen</b> test basis	DIN 5535-6 (01.04.2019)
<b>Ablaufdatum / AZ</b> date of expiry / file no.	31.10.2026 / 21-0629-GNV

21.10.2021 KZ A-12  
DVGW-Zertifikat: Test / test of technical aspects  
only, limited to, does not cover the whole

**DAKKS**  
Nationale  
Zertifizierungsstelle  
für Druckbehälter  
B. R. 00100/1/20

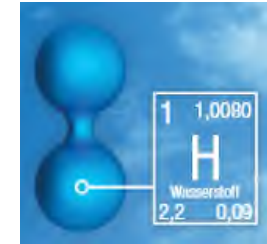
DVGW CERT GmbH  
Zertifizierungsstelle  
für Druckbehälter  
10000 Berlin  
Tel. +49 (0) 30 66 38-200  
Fax. +49 (0) 30 66 38-205  
www.dvgw-cert.com  
info@dvgw-cert.com

## ■ ZP 5123

- Zertifizierungsprogramm 5123: „Ergänzungsprüfungen für Flachdichtungswerkstoffe gegenüber einem Wasserstoffgehalt von bis zu 100 Vol.-%“
- Basis: Zertifizierung DIN 3535-6
- „H<sub>2</sub> geprüft“, kein Grenzwert

Prüfbedingungen:

- in Anlehnung an Leckageprüfung DIN 3535-6
- Flächenpressung 32 MPa, Druck 40 bar
- Differenzdruckverfahren
- Einheit: cm<sup>3</sup>/(m\*min) [0 °C / 1013,25 hPa / mittlerer Dichtungsumfang 0,22 m]



## ■ 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
	<b>DIN 30653</b>	<b>DIN</b>
ICS 23.040.80		
<b>Höher thermisch belastbare Dichtungen für Verschraubungen und Flansche in Verbindung mit Gaszählern und Druckregelgeräten sowie Flanschverbindungen in der Gasinstallation</b>		



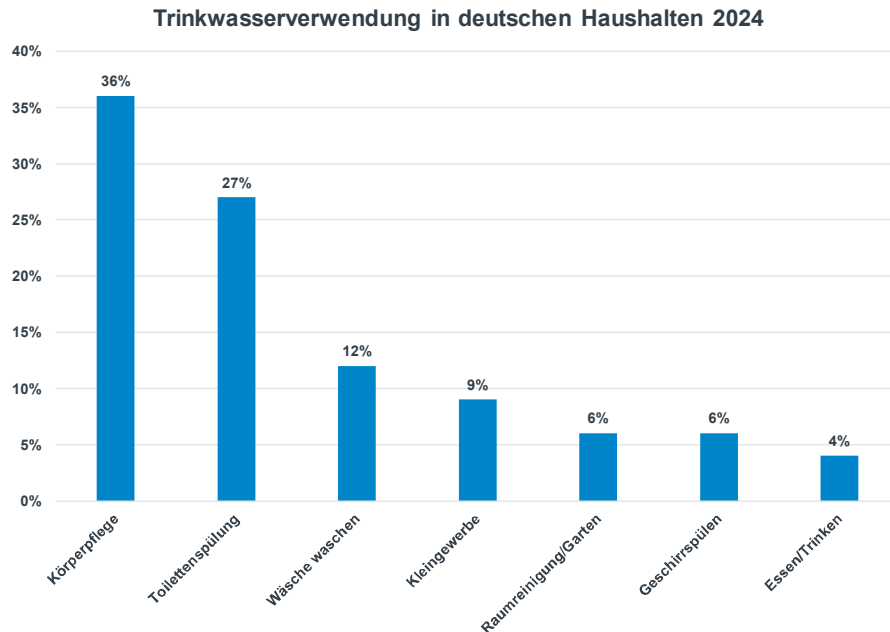
# Bereich Trinkwasserversorgung

---

- ca. 122 Liter pro Kopf pro Tag

konsuminduzierter Wasserverbrauch  
täglich rund 7200 Liter pro Kopf

Quelle: Umweltbundesamt, Wasserfußabdruck



Quelle: Statista



- 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 besorgen 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 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<sup>1,2</sup> (KTW-BWGL)**

Umwelt  
Bundesamt

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



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

- Kaltwasser
- Warmwasser
- Heißwasser

- Risikogruppen
- Für Dichtungen relevant: P2/P3

- 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

- Grundlage: RICHTLINIE (EU) 2020/2184

Rechtsakte: u.a. Durchführungsbeschlüsse

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

Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch

- Gültig ab 31.Dezember 2026; Kennzeichnung:



- National gültige Zulassungen gelten noch bis Ende 2032<sup>1)</sup>



<sup>1)</sup> Voraussetzung: Pb < 5µg/l

- 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](mailto:volker.etzel@dana.com)

[Reinz-Industrial.com](http://Reinz-Industrial.com)

## **REINZ-Dichtungs-GmbH**

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