

Technik für das Leben

—

Dräger

An isometric line drawing of a hydrogen production and storage facility. In the foreground, there are two large, cylindrical storage tanks. Behind them, a large spherical storage tank is labeled with 'H₂'. To the right, a complex industrial plant with various pipes, valves, and structures is shown. In the background, a row of wind turbines is visible on the left, and solar panels are mounted on the roofs of some of the industrial buildings on the right.

Sicherheitstechnische Herausforderungen H₂-Werkstätten

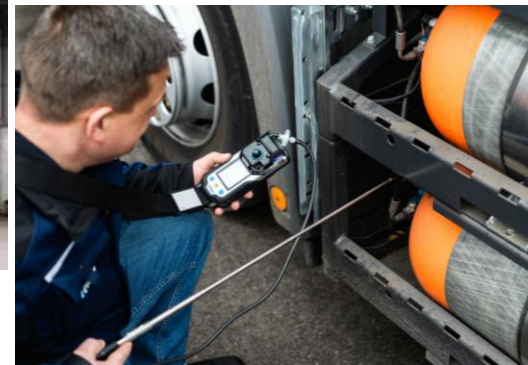
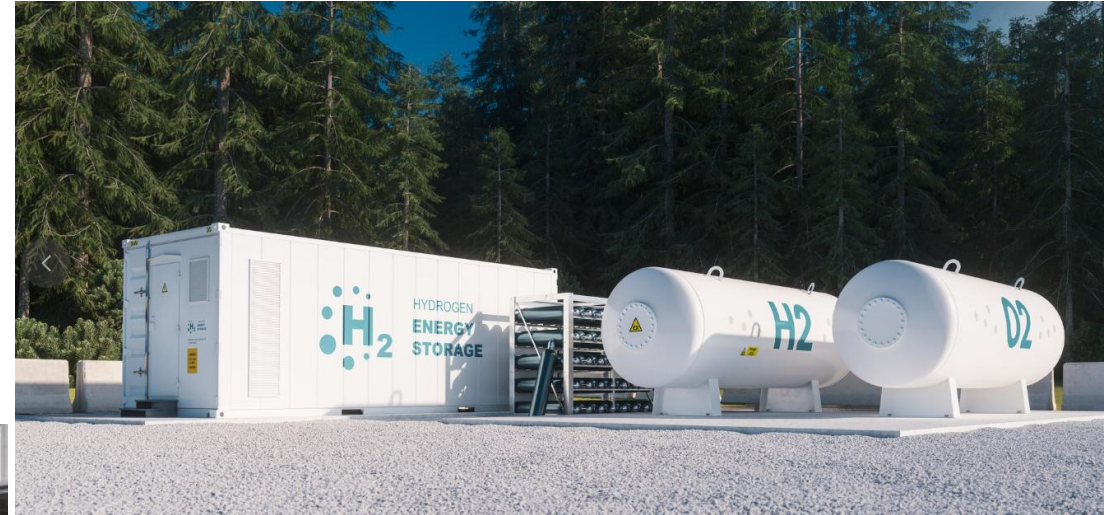
20.05.2026 | Lengfurt
Maximilian Meder

Sicherheitstechnische Herausforderungen H₂-Werkstätten

01 – Einführung Dräger Wasserstoff



02 – Regulatorik



04 – Referenz FAUN Umwelttechnik

03 – Lösungen

Stationäre und mobile
Gaswarntechnik

01 – Einführung

Das Unternehmen Dräger Wasserstoff Grundlagen



1889

Das erste Patent

Das Lubeca-Ventil ist ein Druckminderer für Bierzapfautomaten

**„Als Familienunternehmer will ich
alles, was ich heute tue, morgen
meinen Kindern erklären können.“**

Stefan Dräger, Vorstandsvorsitzender

Dräger im Profil

Mitarbeiter:

16.687

Vorstandsvorsitzender:

Stefan Dräger

Familiengeführt

Unternehmensform:

AG & Co. KGaA

Vertrieb & Service

~50 Länder

Umsatz:

3,48 Mrd. €

Stammsitz:

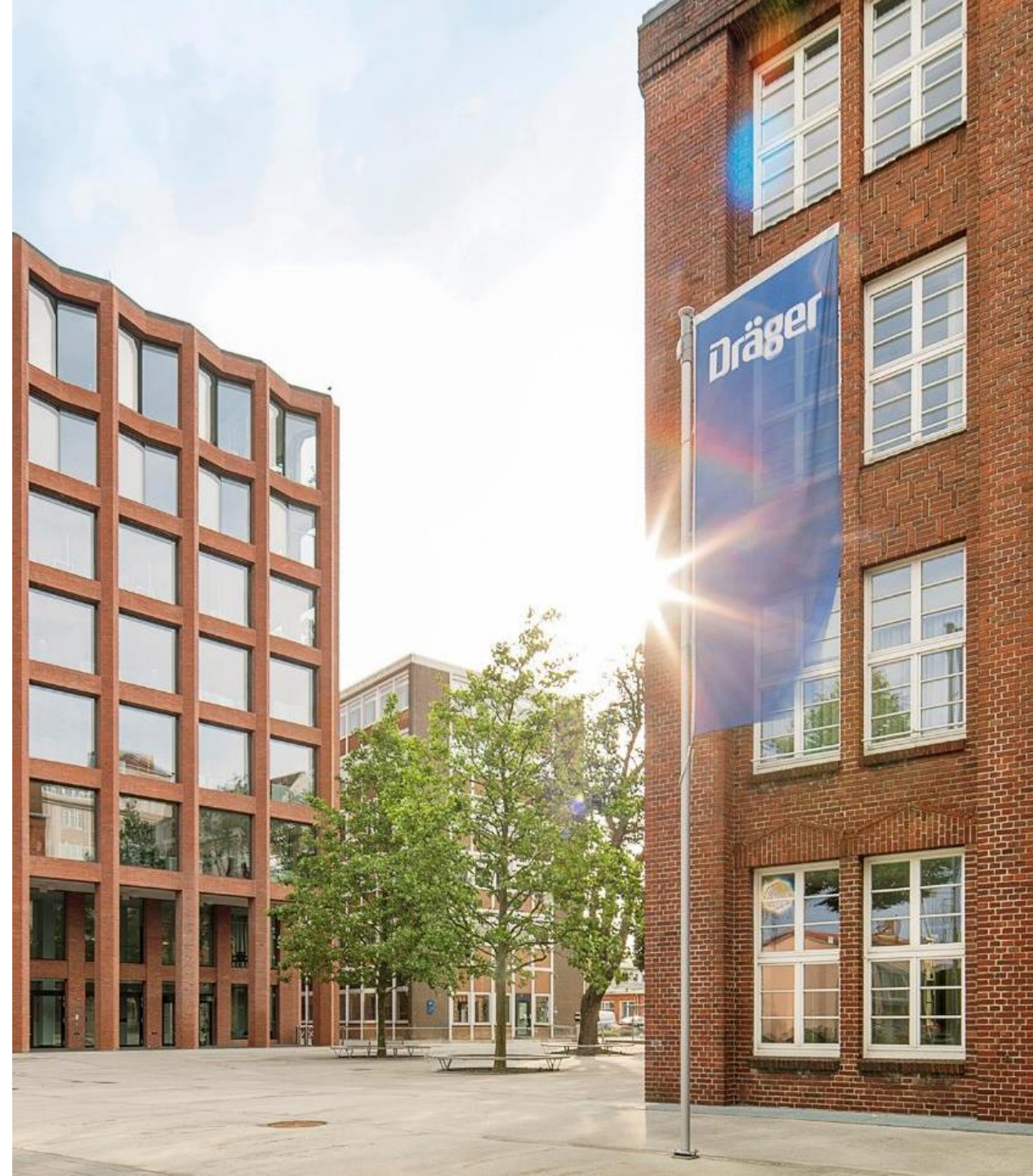
Lübeck

Deutschland

Produktion:

Deutschland, Chile, China,
Großbritannien, Indien,
Kanada, Litauen,
Schweden, Schweiz,
Serbien, Südafrika,
Tschechien, USA

*Zahlen aus dem Geschäftsjahr 2025



Wasserstoff

Viele Länder legen umfassende Strategien vor, um die **Wasserstoffwirtschaft** weltweit voranzutreiben, Klimaziele zu erreichen und **wirtschaftliche Chancen** zu erschließen.

Wasserstoff ist für zukünftige Energiesysteme von **entscheidender Bedeutung**, da er vielseitig einsetzbar, reichlich vorhanden und gut erforscht ist.

Wasserstoff birgt zahlreiche Sicherheitsrisiken, die angegangen werden müssen.

Unsere Aufgabe ist es, zu informieren, zu beraten und Lösungen anzubieten.

2050

Europa strebt an, bis zu diesem Jahr der erste klimaneutrale Kontinent zu sein.

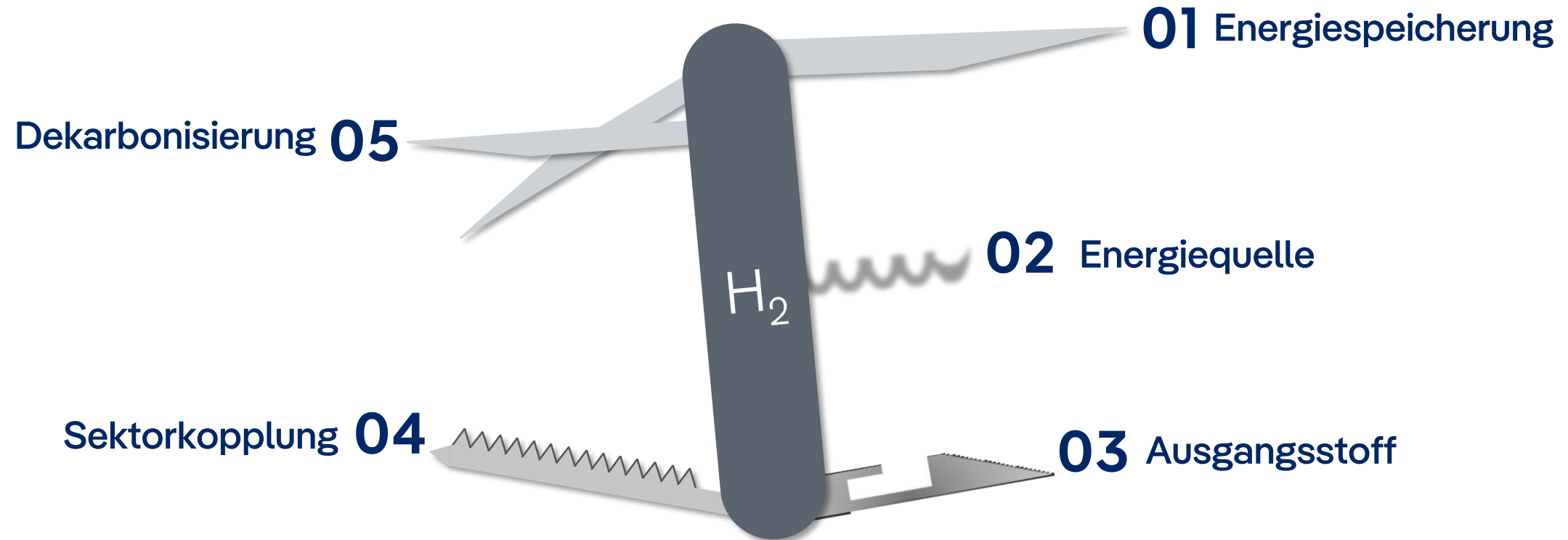
25 %

des künftigen Energiebedarfs soll durch Wasserstoff gedeckt werden.*

5,4 M

Arbeitsplätze (Wasserstoff, Ausrüstung, Zulieferindustrie).*

Wasserstoff das Schweizer Taschenmesser



Wasserstoff

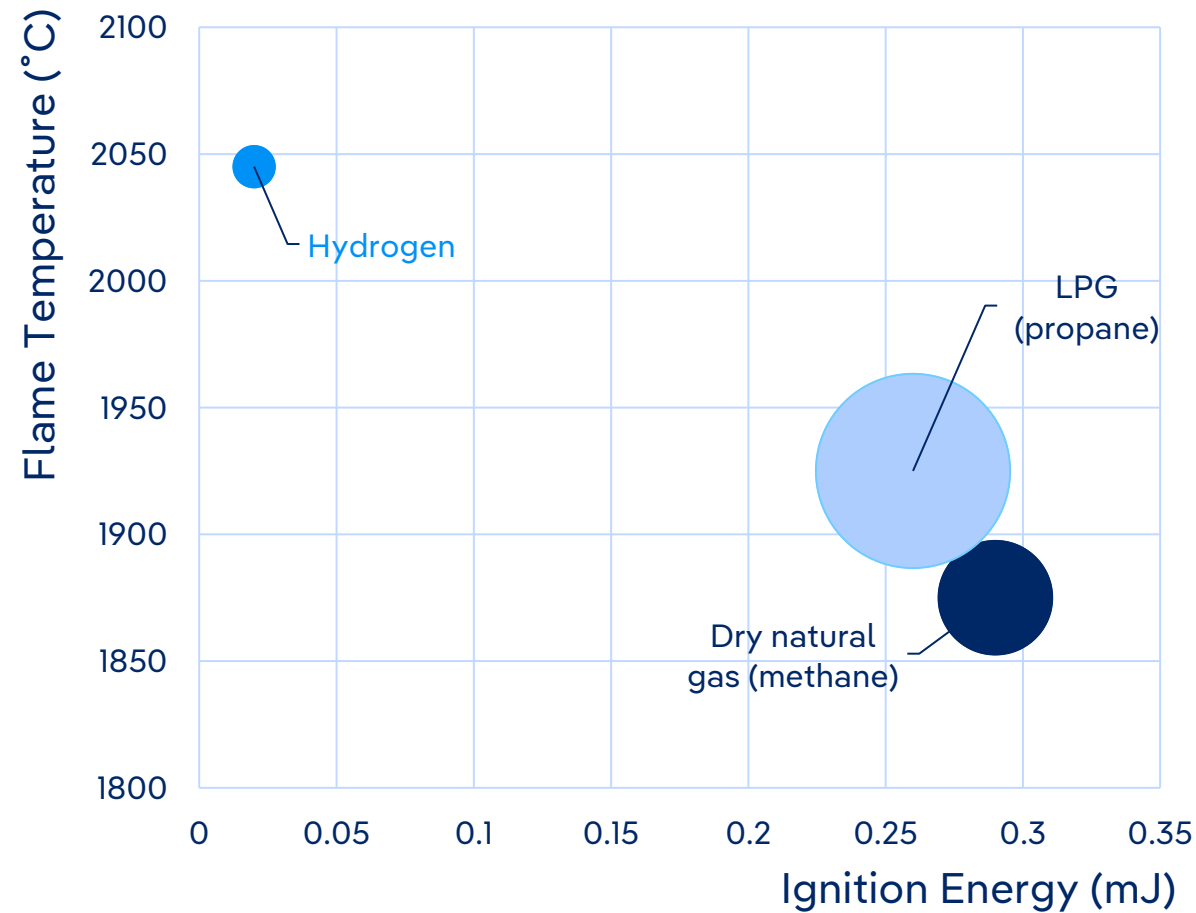
Eigenschaften & Vergleich

Property	Dry natural gas (methane)	LPG (propane)	Hydrogen
Density kg/m ³	0.65	1.88	0.090
Diffusion coefficient in air ¹	0.16	0.12	0.61
Viscosity (g s x 10 ⁻⁵) ¹	0.651	0.819	0.083
Ignition energy in air (mJ)	0.29	0.26	0.02
Ignition limits in air (vol%)	5.3 – 15.0	2.1 – 9.5	4.0 – 75.0
Auto ignition temperature (C°)	540	487	585
Specific heat at constant pressure (J/gK)	2.22	1.56	14.89
Flame temperature in air (°C)	1875	1925	2045
Quenching gap (mm)	2	2	0.6
Thermal energy radiated from flame to surroundings (%)	10 – 33	10 – 50	5 – 10
Detonability limits (vol% in air)	6.3 – 13.5	3.1 – 7	13 – 65
Maximum burning velocity (m/s)	0.43	0.47	2.6

Wasserstoff

Eigenschaften & Vergleich

Gas Comparison



	Density [kg/m³]	Ignition energy in air [mJ]	Flame temperature in air [°C]
Dry natural gas (methane)	0.65	0.29	1875
LPG (propane)	1.88	0.26	1925
Hydrogen	0.09	0.02	2045

Wasserstoff

Eigenschaften Überblick



Explosion: untere Explosionsgrenze UEG = 4,0 Vol.%,
Obere Explosionsgrenze OEG = 77,0 Vol.%



Unsichtbare Flamme: H₂ brennt mit sehr heller Flamme, bei Tageslicht unsichtbar; wenig Infrarotstrahlung, dafür erhebliche UV-Strahlung



Leckagen: Aufgrund kleiner Molekülgröße und Flüchtigkeit, Gefahr der Selbstentzündung bei hohem Druck (Leitungen)



Permeation: H₂ kann leicht in Materialien eindringen und ggf. Versprödung verursachen



CO-Überwachung: Kohlenmonoxid-Sensoren sind häufig querempfindlich gegenüber Wasserstoff



Gas-Polster: Vergleichbar mit Ammoniak und Methan bildet Wasserstoff Gas-Polster unterhalb Raumdecken/ Unterzügen



Geruchlos und farblos: H₂ hat keinen Geruch und keine Farbe, ist somit für den Menschen nicht wahrnehmbar



Mindestzündenergie 0,016 mJ

äußerst gering! vgl. Methan: 0,29 mJ

Zündtemperatur 560°C

Siedepunkt -253°C

Molgewicht 2 g/mol

min. erforderliches Ex-Kennzeichen IIC T1

02 – Regulatorik

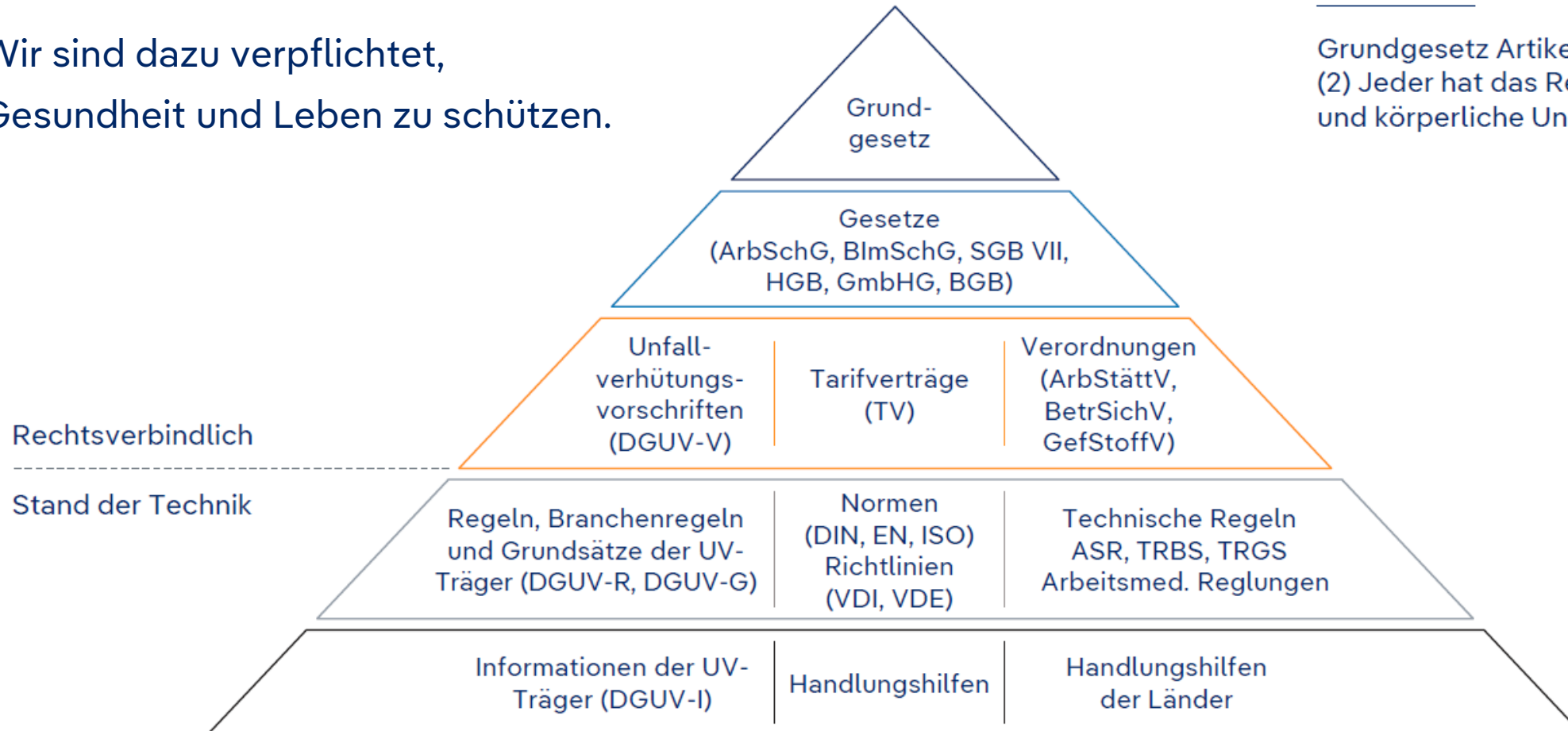
Normenhierarchie TRGS 722

Regulatorik

Normenhierarchie

Wir sind dazu verpflichtet,
Gesundheit und Leben zu schützen.

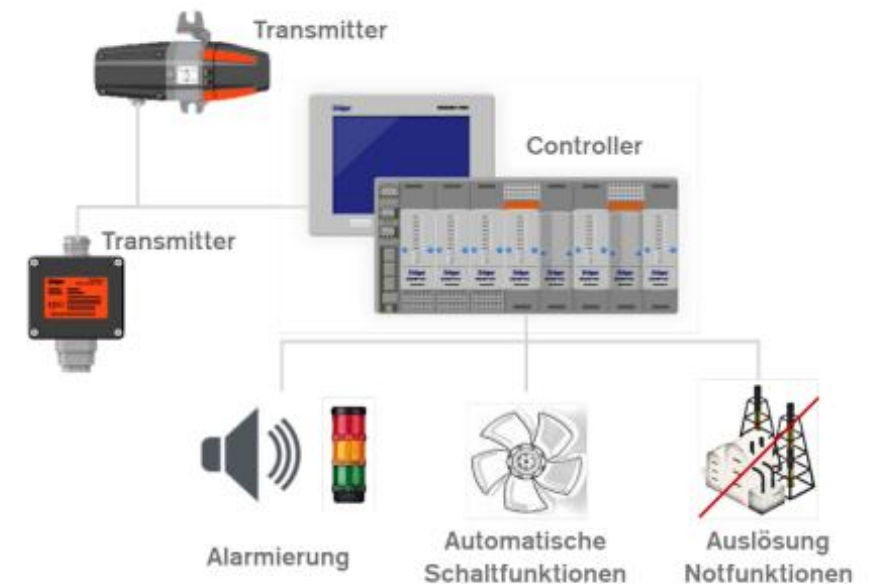
Grundgesetz Artikel 2:
(2) Jeder hat das Recht auf Leben
und körperliche Unversehrtheit. [...]



Gaswarneinrichtungen BetrSichV & GefStoffV

Gaswarneinrichtungen TRGS 722

- **Gaswarnanlagen mit Alarmierung**
Alarmgrenze so weit unterhalb der Explosionsgrenze, dass Maßnahmen aus Betriebsanweisung rechtzeitig wirksam werden.
- **Gaswarnanlagen mit automatischen Schaltfunktionen**
Zusätzlich zur Alarmierung auslösen von Maßnahmen zur Verhinderung explosionsfähiger Atmosphäre, z. B. Lüftung; verfahrenstechnische Anlage bleibt in Betrieb.
- **Gaswarnanlagen mit automatischer Auslösung von Notfunktionen**
Zusätzlich zu den Schaltfunktionen Auslösung automatischer Abschaltvorgänge, somit gefahrloses Abfahren der Anlage.



03 – Lösungen

Stationäre & Mobile Gaswarntechnik

Wasserstoffsicherheit in Werkstätten

stationäre Gaswarntechnik

Grundlage: Gefährdungsbeurteilung & Explosionsschutzdokument

- Ableitung von Maßnahmen aus dem Ex-Schutzkonzept

Beispiel: Stationäre Gaswarnanlage

Definition von Alarmschwellen, Alarmphilosophie, Sicherheitsmatrix, Anforderungen an funktionale Sicherheit (TRGS 725), usw.

„Was soll im Alarmfall passieren?“

Voralarm 20 %UEG Wasserstoff

→ optische Alarmierung im Gefährdungsbereich und vor Zugängen, Erhöhung des Luftwechsels, Öffnen von Toren, Lichtkuppeln

Hauptalarm 40 %UEG Wasserstoff

→ optische & akustische Alarmierung im Gefährdungsbereich und vor Zugängen, Zündquellen-Abschaltung/ Stromlos-Schalten, Alarmweiterleitung, etc.

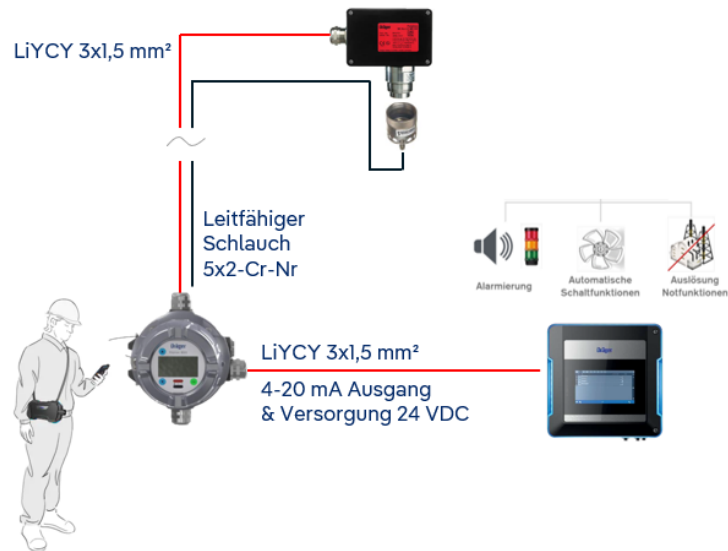


Wasserstoffsicherheit in Werkstätten

stationäre Gaswarntechnik

Beispiel: UEG-Überwachung

- Katalytischer DrägerSensor im Deckenbereich (bzw. in kritischen Bereichen)
- Abgesetzte Transmittereinheit mit Prüfgasschlauch auf Arbeitshöhe (Justage)
- Auswertung und Alarmierung über Controller-Einheit im sicheren Bereich



Mobile Gaswarntechnik

Neben ortsfesten Gaswarnsystemen spielen tragbare Gaswarngeräte eine entscheidende Rolle. Sie werden zur Lecksuche und zur Überwachung explosionsgefährdeter Bereiche in der unmittelbaren Umgebung eingesetzt. Die automatische Prüfstation X-dock und die Software Gas Detection Connect für das Asset-Management und die Live-Überwachung bieten Betreibern die vollständige Kontrolle über ihre Gaswarngeräte, deren Wartung und die entsprechenden Aufzeichnungen.



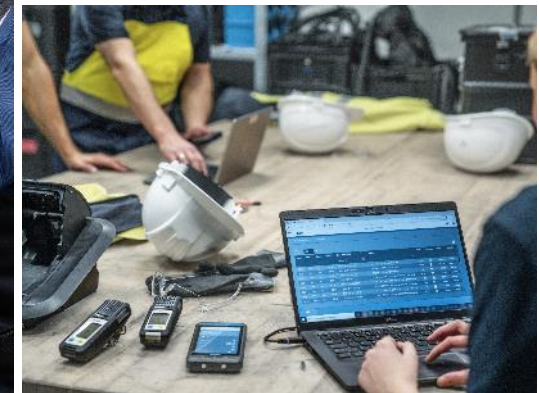
**Persönliches
Gaswarngerät**



Lecksuche



**Automatischer
Begasungstest und
Prüfung**



Smarte Lösungen

Portable Gas Detection

● Dräger Pac® 8000 H₂ | Personal Air Monitoring and Protection

- Single-gas detection device
- User-friendly display and easy handling
- Data and event logger for analysis and reports
- Powerful asset management and live monitoring with Dräger Gas Detection Connect



● Dräger X-am® 2800/5800 | Personal Air Monitoring and Protection

- Multi-gas detector measures up to 4 or 6 toxic and flammable gases
- Extreme robust and shock-resistant CatEx sensor
- Powerful asset management and live monitoring with Dräger Gas Detection Connect



● Dräger X-am® 8000 | Leak Detection and Clearance Measurements

- Multi-gas detector measures up to 7 toxic and flammable gases
- Special CatEx sensor optimized for H₂ measurements
- Integrated powerful pump & leak search assistant for clearance measurements
- Easy switch between pump and diffusion mode for saving energy and extended lifespan of pump



● Dräger X-dock® Series | Full Control of Portable Instruments

- Automatic bump tests and calibrations saving time and money
- Complete documentation of tests and calibrations ensure compliance
- Wide variety of versions adapting to changing needs



04 – Referenzprojekte

—

FAUN Umwelttechnik

Referenzen

FAUN Umwelttechnik

FAUN Umwelttechnik

- Hersteller von Müllfahrzeugen und Kehrmaschinen
- Einführung batterieelektrischer Fahrzeuge mit H₂-Brennstoffzelle als Range Extender „**BLUEPOWER**“
- Werkstattbereiche mehrerer Standorte in Deutschland wurden hinsichtlich H₂-Gefährdung betrachtet
- Ausarbeitung Sicherheitskonzept in Zusammenarbeit mit Dräger
- Implementierung von **stationärer** und **mobiler Gaswarntechnik**



Youtube: Wasserstoff im Tank. Sicherheit in der Werkstatt.



Vielen Dank

Maximilian Meder | Account Manager

maximilian.meder@draeger.com

Alexander Packheiser | Business Development Manager

alexander.packheiser@draeger.com

Wasserstoff
Gefahren und Sicherheit



Scannen Sie den QR-Code für
Praxiseinblicke, Anwendungs-
bereiche, sowie kostenlose
Fallstudien zum Download.