

# Sicherer Umgang mit Brenngas

Sicherheitsbestimmungen für Gasinstallationen in Labor und Schule



#### Gastechnik Kirchner GmbH & Co. KG

Gröninger Weg 7 74379 Ingersheim T +49(0)7142.9191-30 F +49(0)7142.9191-40 info@gastechnik-kirchner.de www.gastechnik-kirchner.de



# Sicherer Umgang mit Brenngas

Sicherheitsbestimmungen für Gasinstallationen in Labor und Schule

Eines der obersten Schutzziele bei der Versorgung von Gasbrennern in Labor- und Unterrichtsräumen ist unkontrollierten Gasaustritt zu verhindern. Für Unterrichtsräume gelten dabei höhere Anforderungen als an Laborräume. Das DVGW-Arbeitsblatt G 621 fordert vor diesem Hintergrund einen automatischen Prüfvorgang der Geschlossenstellung aller Gas-Entnahmestellen. Die Aufgabe des dazu nötigen Sicherheitssystems ist, durch das Zusammenspiel von doppelt wirkender Absperrung und einer zugehörigen Steuerung den Austritt von Gas in den Raum zu verhindern.

Bei der gastechnischen Ausstattung für Labor- und Unterrichtsräume kann ein Merksatz vorweggenommen werden, der sich auf eine Redewendung stützt: Doppelt genäht hält besser. Manche Gasinstallation in Unterrichtsräumen oder Laboren gleicht jedoch eher einer Campinginstallation als einer normgerecht und den Sicherheitsanforderungen genügenden gastechnischen Ausrüstung. Oberstes Schutzziel ist die Verhinderung von Bränden und Explosionsgefahr, die durch fehlerhafte oder unbefugte Bedienung hervorgerufen werden können. Vorrangig geht es darum, unkontrollierten Gasaustritt zu verhin-

dern – wenn z.B. in einem Unterrichtsraum die Gasversorgung zu den Schülertischen geöffnet wird und dort Entnahmestellen nicht geschlossen sind.

#### DVGW-Regelwerk für Labor- und Unterrichtsräume

Grundlegende Vorgaben für die Planung und Ausführung von Gasinstallationen in Labor- und Unterrichtsräumen gehen aus dem DVGW-Arbeitsblatt G 621 hervor [1]. Der Geltungsbereich umfasst alle Gasinstallationen in diesem Bereich, die mit Brenngasen gemäß DVGW G 621 mit einem Betriebsdruck bis 100 mbar ver-

sorgt werden. Über die reine Geltung als Installationsvorschrift hinaus beschreibt das Arbeitsblatt außerdem Vorgehensweisen zur Handhabung der Gasinstallation.

Das DVGW-Arbeitsblatt G621 gilt sowohl für Installationen für Erdgas wie auch für Flüssiggas und ist somit unabhängig davon, ob die Anlage mit Erdgas aus dem öffentlichen Versorgungsnetz, über eine dezentrale Versorgung mittels Flüssiggasflaschen oder aus einer zentralen Flüssiggas-Tankanlage versorgt wird. Ergänzend verweist das Regelwerk für Planung und Erstellung sowohl auf die Technischen Regeln für Gasinstallationen

(TRGI) als auch auf die Technischen Regeln für Flüssiggasinstallationen (TRF) [2], [3]. Einige Besonderheiten sind allerdings bei dezentralen Flüssiggasanlagen für Unterrichtsräume zu beachten (siehe Kasten "Besondere Regelungen und Vorschriften für Gasinstallationen in Labor- und Unterrichtsräumen").

Das DVGW-Regelwerk unterscheidet die Anforderungen nach drei unterschiedlichen Arten von Räumen:

- Unterrichtsräume, die dem naturwissenschaftlichen oder technischen Unterricht an Schulen zur praktischen Wissensvermittlung an nicht sachkundige Personen dienen (Schüler),
- Laborräume, in denen Fachkräfte oder unterwiesene Personen Versuche in Forschung oder Lehre durchführen (z. B. Labor-Assistenten),
- Laboratorien mit maximal zwei Gas-Entnahmestellen, in denen durch Inaugenscheinnahme zweifelsfrei festgestellt werden kann, dass alle Entnahmestellen geschlossen sind (z.B. Dentallabor, Goldschmiedewerkstatt).

## In Unterrichtsräumen mit zusätzlicher Zwischenabsperrung

Für Unterrichtsräume gelten höhere Sicherheitsanforderungen als für Laboratorien, wo im Regelfall ausschließlich Fachpersonal tätig ist. In Schulen wird die Notwendigkeit der Absicherung insbesondere mit Blick auf



Eine zentrale Absperreinrichtung in Verbindung mit einer Laborsteuerung ist für Laborund Unterrichtsräume unabhängig davon vorzusehen, ob die Gasversorgung mit Erdgas oder Flüssiggas erfolgt.

bestimmte Altersgruppen deutlich, wenn das Interesse am Umgang mit Brenngasen nicht vorrangig mit der Vermittlung naturwissenschaftlicher Themen einhergeht. Mögliche Fehlbedienungen mangels ausreichender Fachkunde oder ein vergessenes Absperren der Gaszufuhr am Unterrichtsende, wenn die Lehrkraft bereits auf dem Sprung zur nächsten Unterrichtseinheit sein sollte, begründen ebenfalls die Notwendigkeit einer doppelten Absicherung.

#### Besondere Regelungen und Vorschriften für Gasinstallationen in Labor- und Unterrichtsräumen

#### Versorgung der Gas-Entnahmestellen in Unterrichtsräumen über eine dezentrale Flüssiggasanlage

Bei einer raumweisen Versorgung von Schüler- und Lehrertischen mit Flüssiggasflaschen ist über die Regelwerke DVGW G 621 und TRF hinaus zu beachten:

- Anwendung der Unfallverhütungsvorschrift DGUV Vorschrift 79 – Verwendung von Flüssiggas
- Pro Raum darf maximal eine 14-kg-Flüssiggasflasche in einem Schrank aufgestellt werden. Bei mehr als einer Flasche ist ein Sicherheitsschrank gemäß DIN 14470-2 vorgeschrieben.
- In Räumen unter Erdgleiche ist die Aufstellung von Flüssiggasflaschen nur unter Einhaltung der Durchführungsanleitung gemäß DGUV Vorschrift 79 zulässig.

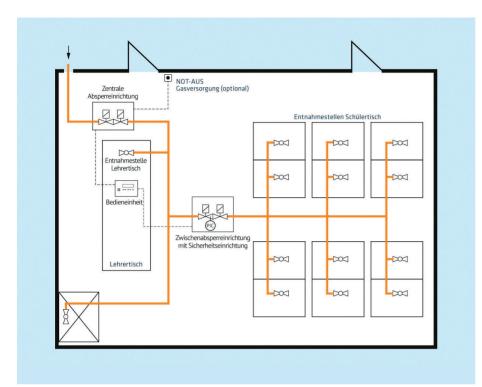
### Zugelassene Laborarmaturen und Gasschläuche

- Laborarmaturen für Brenngas müssen DIN 12918-2 entsprechen. Diese Armaturen sind am Markt mit oder ohne Schließkörper verfügbar. Für den Einsatz in Unterrichtsräumen ist die Ausführung mit Schließkörper nach DVGW G 621 zwingend vorgeschrieben. In Laborräumen kann die Armatur ohne Schließkörper eingesetzt werden.
- Sicherheits-Gasanschlussarmaturen (mit Anschlussstück) gemäß DIN 3383-4 (Nicht zu verwechseln mit Sicherheits-Gasanschlussarmaturen gemäß DIN 3383-1. Diese sind für Gasgeräte wie Gasherde vorgesehen und dürfen im Laborbereich nicht eingesetzt werden).
- Schläuche für Gasbrenner für Laboratorien gemäß DIN 30664-1. Die auf

- die Schlauchtüllen aufgesteckten Schlauchenden müssen gegen Abziehen gesichert sein, z.B. durch Schlauchschellen.
- Schlauchleitungen mit Endmuffen gemäß DVGW VP 501. Hierbei handelt es sich um fertig abgelängte Schläuche, die meist mit Endmuffen versehen sind. Diese Gasschläuche passen auf Schlauchtüllen nach DIN 12898, sodass eine zusätzliche Sicherung mittels Schlauchschelle o. Ä. entfällt.
- Schlauchleitungen für Flüssiggas nach DIN 48152-2.
- Bei Verwendung von Laborarmaturen mit Schnellkupplung und Stecktülle (DIN 12918-2) oder Sicherheits-Gasanschlussarmaturen (DIN 3383-4) müssen Laborbrenner, Anschlussschlauch und Anschlussstück eine fest miteinander verbundene Einheit bilden.



#### Gasinstallation



Beispiel für die Gasversorgung eines Unterrichtsraums gemäß DVGW-Arbeitsblatt G 621 mit zentraler Absperreinrichtung, Zwischenabsperrung und Laborsteuerung.

Die Leitungsstrecke für die Gasversorgung von Schüler-Labortischen oder Digestorien in Unterrichtsräumen gliedert sich in folgende Sicherheitseinrichtungen und Leitungsteile:

- Zentrale Absperreinrichtung, mit Doppel-Magnetventil (ggf. mit zusätzlichem Not-Aus-Taster),
- Labor-Sicherheitsventil als zweite Absperreinrichtung, mit Sicherheitseinrichtung,
- Laborsteuerung zur Ansteuerung der zentralen Absperreinrichtung und der Zwischenabsperrung,
- Verbrauchsleitung zu den Entnahmestellen der Schülertische oder Digestorien.

#### Automatisierte Geschlossenstellungskontrolle

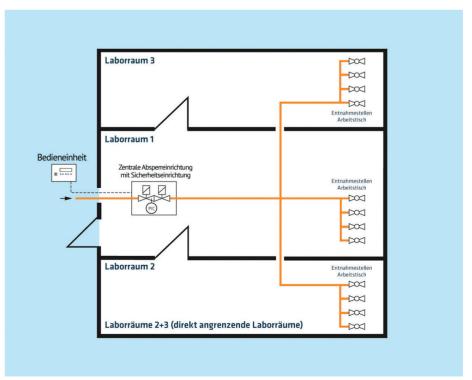
Hauptaufgabe des Sicherheitssystems ist die Geschlossenstellungskontrolle: Die Gaszufuhr darf erst freigegeben werden, wenn sichergestellt ist, dass alle Gas-Entnahmestellen (noch) geschlossen sind. Die nach G 621 geforderte technische Lösung besteht aus zwei hintereinandergeschalteten Ventilen. Wesentlich hierbei: Diese Prüfung muss automatisiert erfolgen, damit die Absicherung manipulationssicher ist. Um die geforderten

Schutzziele gemäß DVGW G621 umsetzen zu können, wird eine Kombination aus Gasarmaturen und einer zugehörigen elektronischen Sicherheits-

einrichtung benötigt. Diese wird nach EN 298 als Bestandteil des Laborsicherheitsventils gefordert.

Die Bedienung der Laborsteuerung erfolgt durch fachkundiges bzw. unterwiesenes Lehrpersonal. Durch die beiden Absperreinheiten kann die Gaszufuhr auch nur für die Gas-Entnahmestelle am Labortisch der Lehrkraft freigegeben werden. So kann die Durchführung eines Versuchs vorgeführt werden, während die Entnahmestellen an den Schülertischen abgesperrt bleiben. Damit muss die verantwortliche Lehrkraft nicht zusätzlich zur Vorführung des Unterrichtsgegenstands noch die Entnahmestellen der Schülertische überwachen. Die Bedieneinheit für die zentrale Absperreinrichtung muss sich für die Lehrkraft in Reichweite am Arbeitstisch befinden, um jederzeit die Gaszufuhr komplett absperren zu können.

Eine normgerechte sicherheitstechnische Ausrüstung, wie z.B. die Sicherheitsarmatur "VCL" von Gastechnik Kirchner, besteht aus einem Doppel-Magnetventil, Entlüftungsventil, Drucksensor und Schmutzfänger. Die zugehörige Laborsteuerung prüft die nachgeschaltete Anlage automatisch, ob die Entnahmestellen geschlossen sind. Der Drucksensor kontrolliert zusätzlich, ob ein ausreichender Eingangsdruck ansteht. Die Überprüfung auf ausreichenden Eingangsdruck



Gas-Entnahmestellen in mehreren Laborräumen, die über Türdurchgänge miteinander verbunden sind, können über eine gemeinsame zentrale Absperreinrichtung versorgt werden.

ist insbesondere bei Flüssiggasanlagen von Bedeutung, da der Gasvorrat generell begrenzt ist. Erst nach erfolgreicher Überprüfung gibt die Laborsteuerung die Gaszufuhr frei. Um auch im Betriebszustand die Sicherheit zu gewährleisten, sperrt das Sicherheitssystem bei Stromoder Gasmangel automatisch die Gaszufuhr

#### Gasinstallationen für Laborräume

An Laborräume in Unternehmen, im medizinischen Bereich oder in öffentlichen Institutionen stellt das DVGW-Regelwerk der Nutzung angepasste Anforderungen. Für jeden Laborraum ist eine zentrale Absperreinrichtung mit Sicherheitseinrichtung vorzusehen. In der Verbrauchsleitung zu den Laborarbeitsplätzen oder Digestorien sind keine zusätzlichen Zwischenabsperrungen gefordert. Die zentrale Absperreinrichtung wird ebenfalls über eine Laborsteuerung bedient. Im Unterschied zu Unterrichtsräumen wird diese Bedieneinheit außerhalb des Labors angeordnet. Direkt aneinander grenzende Laborbereiche, die untereinander über Türöffnungen zugänglich sind, können über eine gemeinsame zentrale Absperreinrichtung versorgt wer-

Bei der Planung der Gasversorgung für Laborräume gilt es neben den Vorgaben des DVGW-Regelwerkes auch zu berücksichtigen, durch welche Personenkreise die Gas-Entnahmestellen der Laborarbeitsplätze bedient werden. Generell kann zwar von einer Bedienung durch entsprechend unterwiesenes (Fach-)Personal ausgegangen werden. Bei häufig wechselndem Laborpersonal oder beispielsweise bei wenig qualifizierten Beschäftigten ist jedoch nicht immer sichergestellt, dass diese ausreichend in die sichere Bedienung der Gas-Entnahmestellen eingewiesen wurden. Daher können auch im Laborbereich erhöhte Sicherheitsanforderungen notwendig sein, die in der Planung zu berücksichtigen sind.

#### Praxis bei Anlagenerstellung, Änderung und Instandhaltung

Der Geltungsbereich des DVGW-Arbeitsblattes G621 umfasst neben Planung und Erstellung auch die Änderung, Instandhaltung und den Betrieb der Gasinstallation. Errichtung und Änderungen dürfen nur von Vertragsinstallationsunternehmen (VIU) durchgeführt werden. Aufgrund der Vielzahl möglicher Anwendungen ist eine fachmännische



Die Laborsteuerung prüft vor jedem Betrieb automatisch die gesamte Installation an den Schülertischen hinter dem Labor-Sicherheitsventil auf Geschlossenstellung und ausreichenden Eingangsdruck.

Beurteilung der jeweiligen Einbausituation unumgänglich. Bei durchzuführenden Änderungen der Gasanlage steht der verantwortliche Fachmann zunächst in der Pflicht, die bestehende Gasinstallation dahingehend zu überprüfen, ob Ausführung und Betrieb den geltenden Vorschriften entsprechen. Hierbei ist im Einzelfall zwischen Bestandsschutz und Nachrüstung im Sinne der geforderten Schutzziele zu unterscheiden.

Bei Wartungsarbeiten oder im Zuge von Änderungen zeigen sich der Erfahrung nach immer wieder Mängel an Gasinstallationen. So ergab z. B. die Kontrolle einer mit Flüssiggas versorgten Installation im Unterrichtsraum eines Gymnasiums, dass keine Geschlossenstellungskontrolle vorhanden war. Im Rahmen des Auftrags prüfte das auf die Absicherung von Gasinstallationen in Laboren, Schulen und Gewerbeküchen spezialisierte Unternehmen Gastechnik Kirchner auch die gesamte Gasanlage auf ihre Gebrauchsfähigkeit. Auf diese Weise werden auch Mängel erkannt, die ein vertiefteres Wissen über die geltenden Vorschriften und Regelwerke einschließlich deren inhaltlicher Überschneidungen voraussetzen. Im konkreten Fall des Gymnasiums wurde von Gastechnik Kirchner in Zusammenarbeit mit einem örtlichen SHK-Fachunternehmen an der dezentralen Flüssiggasanlage eine zentrale Absperreinrichtung mit Laborsteuerung nachgerüstet. Zusätzlich wurde ein nicht zugelassener Druckregler gegen eine normgerechte Ausführung ausgetauscht.

#### Weitere Anforderungen

Zu den weiteren allgemeinen Anforderungen an Gasinstallationen und deren Betrieb in Laboren und Unterrichtsräumen gehören u.a.:

- In Labor- und Unterrichtsräumen sind auch die Anforderungen zur Manipulationserschwerung gemäß TRGI [2] und DVGW G621 zu berücksichtigen. Durch die erforderlichen zusätzlichen Absperreinrichtungen und vorgegebenen Verfahrensweisen gelten diese Anforderungen als erfüllt.
- Für die Gasinstallation können alle Rohrwerkstoffe verwendet werden, die auch gemäß TRGI vorgesehen sind. Eine Einschränkung gibt es für Kunststoffrohrleitungen, wenn der Brandschutz dies erfordert. Schulen und meist auch Laborgebäude entsprechen der Gebäudeklasse 5 im Sinne der Musterbauordnung (MBO), die entsprechende Anforderungen an den Brandschutz stellt.

### **SANITÄRTECHNIK**

Gasinstallation



Beispiel einer zentralen Absperreinrichtung für die Gasversorgung in Labor- und Unterrichtsräumen, die aus zwei hintereinandergeschalteten Magnetventilen bestehen muss.

 Neben der Leitungsinstallation ist auch die Güte und Qualität der Geräteanschlussleitungen (Gasschläuche) für die Verbrauchseinrichtungen (z. B. Laborbrenner) zu berücksichtigen. Diese dürfen nur mit DVGW-geprüften Gasschläuchen angeschlossen werden (zu erkennen an einer durchgän-

- gigen DVGW-Kennzeichnung auf der Schlauchoberfläche.
- Bedienelemente, zu betätigende Armaturen, zu wartende Komponenten sind an zugänglicher Stelle vorzusehen.
- Ortsfeste Verbrauchsanlagen für Flüssiggas sind nach Unfallverhütungsvorschrift wiederkehrend, mindestens

alle vier Jahre, durch einen Sachkundigen zu prüfen. Zu prüfen sind Dichtheit, ordnungsgemäße Beschaffenheit, Funktion, Aufstellung.

#### Entstehende Abgase der Verbrauchseinrichtungen

Zum Abschluss dieses behandelten Themas ist anzumerken, dass die geltenden Regelwerke zwar sehr detaillierte Handlungsanweisungen für Gasinstallationen sowie deren Handhabung in Labor- und Unterrichtsräumen geben, jedoch die Abführung der entstehenden Abgase (von z. B. Bunsenbrennern) nicht in den Geltungsbereich der Regelwerke gehört. Für den Anwendungsbereich Laborräume kommt dies insoweit nicht zum Tragen, da entsprechende Abluftanlagen in der Regel zur Ausrüstung von Laboreinrichtungen gehören.

#### Literatur:

- [1] DVGW-Arbeitsblatt G 621 Gasinstallationen in Laborräumen und naturwissenschaftlichen Unterrichtsräumen
- [2] DVGW-Arbeitsblatt G 600 Technische Regel für Gasinstallationen (TRGI)
- [3] TRF Technische Regeln für Flüssiggasinstallationen

Bilder: Gastechnik Kirchner GmbH & Co. KG

www. gastechnik-kirchner. de

