



## **Baustandards**

in Gebäuden der Landeshauptstadt München  
Qualitätsvorgaben Haustechnik - Fachlehrsäle  
QVH-FLS

Schwerpunkt: Naturwissenschaftliche Einrichtung  
Fachlehrsäle: Physik / Chemie / Biologie / NuT / MINT

Stand 03.06.2022

## Vorbemerkungen

Die Fachlehrsäle-Einrichtungen gehören zu der technischen Ausstattung des Gebäudes.

Sie sind so zu planen und zu erstellen, dass mit ihnen sowohl ein wirtschaftlicher und funktionssicherer wie auch ein energiesparender und umweltverträglicher Betrieb möglich ist.

Die beschriebenen Standards sollen und können die Kenntnisse und Erfahrungen des Planers nicht ersetzen.

Abweichungen von den Standards sind aktenkundig zu begründen.

# Inhaltsverzeichnis

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1.    | Allgemein Grundlagen .....  | 4  |
| 1.1   | Anwendungsbereich .....   | 4  |
| 1.2   | Grundsätze .....  | 4  |
| 2.    | Baubeschreibung .....   | 5  |
| 2.1   | Mittelschule / Förderschule .....   | 5  |
| 2.2   | Realschule .....  | 5  |
| 2.3   | Gymnasium .....   | 5  |
| 3.    | Eigenschaft der Medienversorgung .....  | 5  |
| 3.1   | Deckensystem .....  | 5  |
| 4.    | Geräte .....  | 5  |
| 4.1   | Deckensystem .....  | 5  |
| 4.2   | Kühlschrank .....   | 5  |
| 4.3   | Trockenschrank .....  | 6  |
| 4.4   | Spülmaschine .....  | 6  |
| 4.5   | Durchlauferhitzer .....   | 6  |
| 4.6   | Digestoren / Tischabzüge .....  | 6  |
| 4.7   | Gefahrstoffschränke und Lösungsmittelschränke .....                             | 6  |
| 4.8   | Chemikalienschränke (mit Giftfach) .....  | 6  |
| 4.9   | Gasflaschenschränke .....   | 6  |
| 4.10  | Gassicherheitsventile .....   | 6  |
| 4.11  | Schutzscheibe (optional) .....  | 6  |
| 4.12  | Feuerlöscher, Löschsand, Löschdecke, Verbandskasten und Absorptionsmittel ..... | 6  |
| 5.    | Materialien .....   | 7  |
| 5.1   | Arbeitsplatten .....  | 7  |
| 5.2   | Fronten und Korpus der Schränke und Akustikfronten .....                        | 7  |
| 5.3   | Armaturen .....   | 7  |
| 5.4   | Laborbecken .....   | 7  |
| 6.    | Leistungsumfang – FLS .....   | 8  |
| 6.1   | Sanitär / Lüftung / Elektro .....   | 8  |
| 6.1.1 | Installation Gas-Wasser .....   | 8  |
| 6.1.2 | Installation Lüftung .....  | 8  |
| 6.1.3 | Installation Elektro .....  | 8  |
| 6.1.4 | Beleuchtung .....   | 8  |
| 7.    | Bautechnik .....  | 8  |
| 7.1   | Bodenkonstruktion .....   | 8  |
| 7.2   | Wand .....  | 8  |
| 7.3   | Decke .....   | 8  |
| 8.    | Beispiele .....   | 8  |
| 8.1   | Laborspüle .....  | 8  |
| 8.2   | Lehrerexperimentiertisch .....  | 9  |
| 8.3   | Übergabeschränk (Installation) .....  | 12 |
| 8.4   | Deckensysteme .....   | 13 |
| 8.5   | Abzüge .....  | 14 |
| 9.    | Gasttechnik .....   | 15 |
| 9.1   | Installationsbeispiele .....  | 16 |

## **1. Allgemein Grundlagen**

### **1.1 Anwendungsbereich**

Im Wesentlichen werden folgende Räume behandelt:

#### **Physik:**

- Physik Fachlehrsaal
- Physik Übung
- Physik Vorbereitung / Sammlung

#### **Biologie:**

- Biologie Fachlehrsaal
- Biologie Übung
- Biologie Vorbereitung / Sammlung
- Biologie Natur und Technik

#### **Chemie:**

- Chemie Fachlehrsaal
- Chemie Übung
- Chemie Vorbereitung / Sammlung

#### **Mathematik, Informatik, Natur und Technik (MINT):**

- Mint Übung

### **1.2 Grundsätze**

Grundlage für einen bildlichen naturwissenschaftlichen Unterricht ist die Versorgung mit Strom, Daten, Gas und Wasser. Die Medienversorgung von der Decke bietet eine höhenverstellbare und ergonomische einzigartige Gelegenheit, den Unterricht modern und flexibel zu gestalten.

Deckenversorgungssysteme sind besonders für den Einsatz in Schul- und Bildungseinrichtungen konstruiert worden. Sie versorgen Arbeitsplätze mit Gas, EDV und Elektromedien.

Es dürfen nur fachlich qualifizierte oder von solchen eingewiesenen Personen mit der Medienversorgung von der Decke arbeiten. Schülern dürfen nur unter Aufsicht von Fachlehrern damit arbeiten. Damit der Unterrichtsraum für andere Unterrichtsstunden genutzt werden kann, können die Entnahmestellen oberhalb am Deckenversorgungssystem zwischen 2,10 m und 2,40 m über dem Fertigfußboden eingefahren werden.

Die gesamten Bereiche der Fachlehrsäle und Nebenräume sind nach den anerkannten technischen Regeln, Gesetzen und Verordnungen, gemäß DIN- und VDE-Normen, insbesondere VDE 0100, der DVGW G 621, sowie den aktuellen Schulbaurichtlinien und der RiSU zu planen.

Fachspezifisches Wissen für naturwissenschaftlichen Unterricht, sowie der zeitgemäße Einsatz von modernen Medien wurden in den beschriebenen Standards berücksichtigt.

## **2. Baubeschreibung**

Das Standardraumprogramm sowie Standardraumblätter sind zu berücksichtigen:

### **2.1 Mittelschule / Förderschule**

Fachlehrsäle: Physik  
Chemie  
Biologie

### **2.2 Realschule**

Fachlehrsäle: Physik  
Biologie  
Chemie  
Natur und Technik (NuT)

### **2.3 Gymnasium**

Fachlehrsäle: Physik  
Biologie  
Chemie  
Mathematik, Informatik, Natur und Technik (MINT)

## **3. Eigenschaft der Medienversorgung**

### **3.1 Deckensystem**

Das Deckensystem versorgt die einzelnen Lern- und Arbeitsplätze individuell mit klassischen Medien wie Gas, Strom, Daten und Druckluft.

Diese Medien werden vom Fachlehrer elektrisch auf eine optimale Bedienerhöhe heruntergefahren oder abgeschwenkt. Jeder Terminal verfügt über einen Not-Aus-Taster.

Bei Nicht-Gebrauch macht die Medienversorgung Platz für eine beliebige Raumnutzung.

Außerdem ist eine flexible Unterrichtsgestaltung z.B. Einzel- oder Gruppen-, sowie Frontalunterricht möglich.

Die Sicht auf die Lehrertafel oder White-Board bleibt frei.

## **4. Geräte**

### **4.1 Deckensystem**

Das Deckensystem gilt seit 29.12.2009 als Gerät (Maschinenrichtlinie 2006/ 42 /EG).

In allen Übungsräumen befindet sich ein allseitig geschlossener Alu-Kanal, der in zwei Traversen von der Tafelwand zur Raumrückwand läuft.

Im Kanalsystem werden die Medien Gas, Elektro- und Datenleitungen geführt. In den Fachlehrsälen werden die Abnahmestellen der Medien elektrisch an die Schüler herangeführt, durch Abschwenken bzw. durch senkrechtes herunterfahren der Abnahmevorrichtungen.

### **4.2 Kühlschrank**

Die Vorbereitungsräume werden mit einem Kühlschrank als Einbau- bzw. Unterbaugerät ausgestattet. Die Fachlehrsäle Physik, Biologie und Chemie erhalten zusätzlich einen Gefrierschrank. (RiSU I-3.12.3)

#### **4.3 Trockenschrank**

Der Fachlehrsaaal Biologie erhält einen Trockenschrank als Einbaugerät.

#### **4.4 Spülmaschine**

Laborspülmaschine mit eingebauter Wasserentsalzungsanlage (Purifikator) in Chemie und Haushaltsgeschirrspüler für die Biologie und Physik.

#### **4.5 Durchlauferhitzer**

Pro Fachraum wird einmal Warmwasser (WW) mittels Durchlauferhitzer mit mind. 6,5 kW vorgesehen. Festanschluss: 400 V

#### **4.6 Digestoren / Tischabzüge**

Digestoren/Tischabzüge erhalten keramischen Tischplatten, Trichterbecken, Gas-, Wasser-, Elektroarmaturen, Beleuchtung, Volumen-Stromanzeige und Abluftstutzen.  
Bauart nach EN 14175 / DIN 12924, BGR 120, TRGS, BGI 850, RiSU und BetrSichV.  
Komplette Ausführung und Anschluss der Entlüftung (Leistungsumfang: HLS).

#### **4.7 Gefahrstoffschränke und Lösungsmittelschränke**

Nach den gültigen Richtlinien; Ausführung nach DIN 12925-1,2 / EN 14470, RiSU und TRGS; Materialien und Dämmung nach DIN 4102.  
Entlüftung nach TRGS 24h/Tag an 365 Tagen.  
Komplette Ausführung und Anschluss der Entlüftung (Leistungsumfang: HLS).

#### **4.8 Chemikalienschränke (mit Giftfach)**

Nach den gültigen Richtlinien; Ausführung nach DIN 12925-1 / EN 14470, RiSU und TRGS; Materialien und Dämmung nach DIN 4102.  
Entlüftung nach TRGS 24h/Tag an 365 Tagen.  
Komplette Ausführung und Anschluss der Entlüftung (Leistungsumfang: HLS).

#### **4.9 Gasflaschenschränke**

Nach den gültigen Richtlinien; Ausführung nach DIN 12925 / EN 14470-1/2, RiSU und TRGS.  
Entlüftung nach TRGS 24h/Tag an 365 Tagen.  
Komplette Ausführung und Anschluss der Entlüftung (Leistungsumfang: HLS).

#### **4.10 Gassicherheitsventile**

Eigensichere mikroprozessorgesteuerte Labor-Steuerung für den Einsatz in naturwissenschaftlichen Unterrichtsräumen gemäß DVGW Arbeitsblatt G 621 zur vollautomatischen Geschlossenstellungskontrolle der nachgeschalteten Installation.

#### **4.11 Schutzscheibe (optional)**

Nach den gültigen Richtlinien; Ausführung nach RiSU, GUV.  
(Leistungsumfang: Labormöbelhersteller)

#### **4.12 Feuerlöscher, Löschsand, Löschdecke, Verbandskasten und Absorptionsmittel**

Nach den gültigen Richtlinien; Ausführung nach RiSU, GUV.  
Feuerlöscher werden, für eine einheitliche Bestückung zentral durch die LHM beschafft.

## 5. Materialien

Für Möbel, Schrankwände, Lehrerexperimentiertische und alle festen Einbauten gilt:

Um unzumutbare Formaldehydkonzentrationen zu vermeiden, ist die RAL UZ 38 zu befolgen. Der Nachweis über die Emissionsklasse der Holzwerkstoffplatten ist vor Zuschlagserteilung vorzulegen.

Formaldehydabgabe nach der Prüfkammer-Methode. Das aktuelle Umweltzeichen „Emissionsarme Möbel und Lattenroste aus Holz und Holzwerkstoffen RAL-UZ 38 Ausgabe 2013“ Formaldehyd < 0,05ppm (am 18. Tag) muss unterschrieben bzw. gleich sein. Den Nachweis führt der Antragssteller durch Prüfgutachten gemäß BAM-Prüfverfahren.

Für loses Mobiliar wie Schülertische, Stühle, Schreibtische und Fahrwagen gilt Formaldehyd-klasse E1.

### 5.1 Arbeitsplatten

Kunststoffbeschichtet in Physik, Biologie, Natur und Technik, teilweise in Chemie, zusätzlich keramischer Werkstoff in Chemie.

Hochverdichtete Dreischicht-Feinspanplatte nach DIN 68 761, Emissionsklasse E1, RAL-UZ 38 beidseitig mit Melaminharz-Schichtstoffplatten nach DIN 16 926, 0,9 mm dick belegt.

Großflächige Keramik-Fliese, 6 mm dick, laugen- und säurebeständig verklebt, Verfugung chemikalienbeständig.

### 5.2 Fronten und Korpus der Schränke und Akustikfronten

Kunststoffbeschichtete Spanplatten, Akustikfronten nach DIN 68 761 und RAL-UZ 38.

### 5.3 Armaturen

Nach DIN EN 13792 farbige Kennzeichnung

von Laborarmaturen:

Wasser: Schwere Ausführung aus Messing nach DIN 12918-1 mit säurebeständiger Kunststoffbeschichtung Geräuschklasse 1.

**(bauseits 1x je Raum)**, Rückflussverhinderer nach EN 1717, zur Absicherung von Trinkwasser gegen Nicht-Trinkwasser bis einschließlich Flüssigkeitskategorie 4.

**Rohre innerhalb des Mobiliars Kupferrohr.**

Gas: Schwere Ausführung aus Messing nach DIN 12920 / EN 13792, kunststoffbeschichtet mit DVGW Zulassung.

Elektro: Schalter und Steckdosen 230 bzw. 400 V Schlüsseltaster, Not-Aus VDE geprüft. TÜV und GS-Prüfung IP54

Taster und Schalter befinden sich generell in einem Alu-Kanal, Leitungen bis auf S-VHS, Audio, VGA sind halogenfrei.

### 5.4 Laborbecken

Aus Keramik mit Sieb und Überlauf teilweise mit Augenduschen (RiSU I-3.14, DIN EN 15154-2), Armaturen, Unterbau mit Geruchsverschluss, verbunden mit der Tischplatte.

## **6. Leistungsumfang – FLS**

### **6.1 Sanitär / Lüftung / Elektro**

#### **6.1.1 Installation Gas-Wasser**

Installationsleitungen Gas, Wasser; Führung innerhalb der Labormöbel zu den Anschlusspunkten (Leistungsumfang: Labormöbelhersteller).

Der Übergabepunkt setzt ein Kugelhahn bzw. Eckventil voraus (Leistungsumfang: HLS).  
Verlegen der Rohre in Boden, Decken und Wände (Leistungsumfang: HLS).

#### **6.1.2 Installation Lüftung**

Die austretenden Chemikaliendämpfe und Stäube werden innerhalb der Chemikalienschränke und Abzüge zu einem Übergabepunkt zusammengefasst.  
Leistungsumfang: Labormöbelhersteller.

Weitere Abluftführung, Anschluss und Lüfter über Dach (Leistungsumfang: HLS).

#### **6.1.3 Installation Elektro**

Die Elektro-Unterverteiler für den Experimentierbereich im Labormöbel, die Verdrahtung im Labormöbel und Anschluss an die bauseitig verlegten Kabel zum Übergabepunkt (Leistungsumfang: Labormöbelhersteller).

Restliche Elektroinstallation in Abstimmung mit bauseitigen Elektroprojektanten.  
Kabelverlegung inklusive Not-Aus zu den Türen (Leistungsumfang: ELT).

#### **6.1.4 Beleuchtung**

Leistungsumfang: komplett bauseitig.

## **7. Bautechnik**

### **7.1 Bodenkonstruktion**

Im Bereich Chemie wird ein „säurebeständiger Belag“ empfohlen.

### **7.2 Wand**

Hinter den Laborbecken Spritz-Schutzverkleidung (Leistungsumfang: Möbelhersteller).

### **7.3 Decke**

Zur Befestigung der Unterkonstruktion der Medienkanäle ist eine genaue Abstimmung zwischen Tragwerksplanern und FLS-Planern nötig (Leistungsumfang: Möbelhersteller).

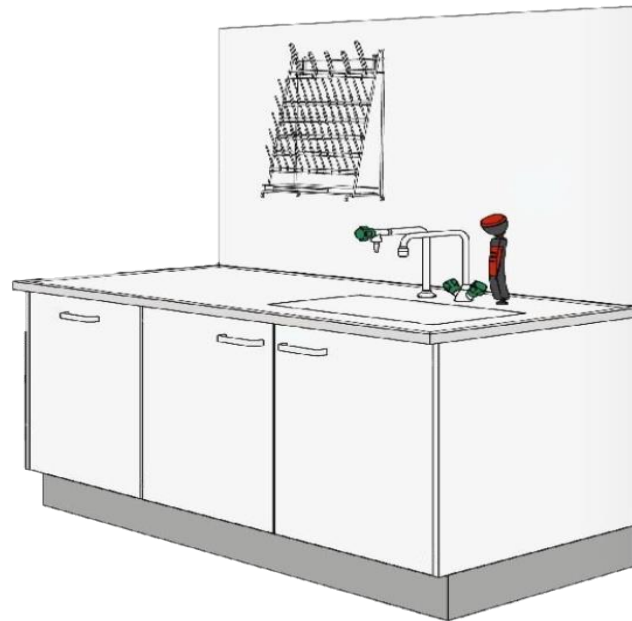
## **8. Beispiele**

### **8.1 Laborspüle**

In naturwissenschaftlichen Fachräumen gibt es Spülen in drei verschiedenen Varianten. In eine Schrankzeile integriert, wandständig oder als Stirnspüle. Die dazugehörigen Armaturen gibt es als Wand- oder Standarmatur. Eine Spüle pro Raum muss nach RiSU mit einer herausziehbaren Augen-Not-Dusche bestückt werden.



Optional gibt es für Spülen im Unterschrank Durchlauferhitzer (zum Generieren von Warmwasser), Abfalleimer und Abtropfboards für Laborgläser stehend oder hängend an der Spritzschutzwand.



## 8.2 Lehrerexperimentiertisch

Über den bodenversorgten Lehrerexperimentiertisch erfolgt die Energieversorgung für Experimente. Der Tisch variiert in Größe, Ausstattung und Bestückung aufgrund der jeweiligen Anforderungen der Unterrichtsräume Biologie, Physik, Chemie und Vorschriften (z.B. RiSU). Die Energieversorgung über den Lehrerexperimentiertisch erfolgt inklusive Unterverteilung, wenn kein Deckensystem im Raum vorhanden ist!

### Mindestausstattung:

- 1 x Not-Aus-Taster
- 4 x Versuchs-Steckdosen 230V
- 2 x Gas-Armaturen
- 5 x Leerdosen für EDV
- 2 x EDV-Steckdosen 230V



Foto dient der Veranschaulichung. Kein Hinweis auf Fabrikat.



Foto dient der Veranschaulichung. Kein Hinweis auf Fabrikat.

### Netzverteiler

Im Netzverteiler werden alle Elektrobauteile wie Sicherungsautomaten, Fehlerstromschutzschalter und Elektronikkomponenten eingebaut. Der Netzverteiler ist VDE-konform und trägt das GS-Zeichen. Ein objektbezogener Klemmplan wird in einer Halterung an der Innenseite des Unterschranks hinzugefügt.



Foto dient der Veranschaulichung. Kein Hinweis auf Fabrikat.

### Bodenversorgung

Der Bodenanschlusspunkt für Gas, Wasser und Elektro liegt im „Installations-Unterbauschrank“ des Lehrtisches, der zugleich das Becken mit einer Mehrmedienarmatur für die Gas- und Wasser-entnahme aufnimmt. Die elektrische Versorgung erfolgt über Steckdosen, Datendosen und Wahlbuchsen für Kleinspannung im Elektrokanal. Im Unterbauschrank sind auch der Not-Aus-Taster und Steuerungsmodule untergebracht.



Foto dient der Veranschaulichung. Kein Hinweis auf Fabrikat.

### Gasversorgung

Die Gasversorgung der Lehr-, Übungs- und Vorbereitungsräume wird grundsätzlich mit Erdgas bereitgestellt. In Neubauten wo kein Erdgas zur Verfügung steht, sollte eine zentrale Flüssiggasversorgung mit be- und entlüftetem Flaschenlager (s. Foto) eingerichtet werden. In Ausnahmefällen (max. 1-2 Fachlehrsäle) kann im Lehrerexperimentiertisch eine Propangasflasche (max. 14 kg) zur Gasversorgung bereitgestellt werden. Der entsprechende Unterbauschrank ist mit Lüftungsgitter ausgestattet.



Foto dient der Veranschaulichung. Kein Hinweis auf Fabrikat.

### Magnetventile

Als Sicherheitseinrichtung entsprechend dem DVGW-Arbeitsblatt G 621 wird als zentrale Absperrung und Zwischenabsperrung ein Doppelmagnetventil eingebaut. Ein Laborsicherheitsventil überprüft die Geschlossenstellung aller Schüler-Gasarmaturen vor Freigabe der Gaszufuhr. Sollte eine Gasarmatur geöffnet oder Undichtigkeit im Leitungsnetz vorhanden sein, ist ein Druckaufbau nicht möglich – die eingebaute Laborsteuerung schließt die Gaszufuhr.



Foto dient der Veranschaulichung. Kein Hinweis auf Fabrikat.

### Absperrventil

Leistungsgrenze zwischen Haustechnik und Laborbauer sind die Absperrventile an den zugeführten Leitungen im Installationsunterbauschrank. Diese werden von der Haustechnik montiert. An diese Absperrventile schließt der Labormöbelhersteller die Gas- und Wasserleitungen der Entnahmearmaturen an und führt eine Dichtheitsprüfung durch.



Foto dient der Veranschaulichung. Kein Hinweis auf Fabrikat.

### Stromversorgungsgerät

Stromversorgungsgeräte gibt es als Einbaugerät, Standgerät oder als fahrbare Variante. Sie dienen der Erzeugung von Kleinspannung mit stufenlosen Abnahmen von Wechselstrom und Gleichstrom, Ausstattung mit Netzschalter, Kontrolllampe und LCD-Anzeigen für Strom und Spannung. Alle Ausgänge sind durch thermisch-magnetisch arbeitende Sicherungsautomaten geschützt. Der Einbau eines Wahlspannungsüberwachungsgerätes zur Kontrolle und ggfs. Abschaltung der Schülerspannung ist möglich. (Empfohlen: mind. 20A)



Foto dient der Veranschaulichung. Kein Hinweis auf Fabrikat.

### Elektrokanal

Der Elektrokanal dient zur Aufnahme der Steuerungsmodule, Steckdosen, Wahl- und Erdklemmen für Kleinspannung, Tastern, Dimmern und weiteren Schaltern.

Für die Ansteuerung von interaktiven Tafeln, Beamern, Bildschirmen, Dokumentenkameras, Laptops oder im Lehrertisch eingebauten PC's werden die entsprechenden Beamer-Anschluss-Sets und 5 x Leerdosen eingebaut.



Foto dient der Veranschaulichung. Kein Hinweis auf Fabrikat.

### Steuerungsmodul (im Elektrokanal)

Diese Einheit dient der logischen Steuerung und Überwachung aller Medien im Unterrichtsraum, und besteht aus dem Hauptschalter als Schlüsseltaster mit Signalleuchte und einem Not-Aus-Taster.

### 8.3 Übergabeschrank (Installation)

Übergabeschränke kommen dann zum Einsatz, wenn Deckensysteme in einem Klassenzimmer oder in einem Vorbereitungsraum eingesetzt werden. Die bauseitige Unterverteilung sowie der bauseitige Server und das Erd- oder Propangas werden als erstes in diesem Schrank zusammengeführt und abgesichert. Danach wird entsprechend des Bedarfs zur jeweiligen Entnahmestellen weitergeleitet.

Ausnahme: Wenn Schüler keine Gasentnahmestelle haben wird Propan- oder Erdgas im Lehrertisch zusammengeführt und abgesichert.

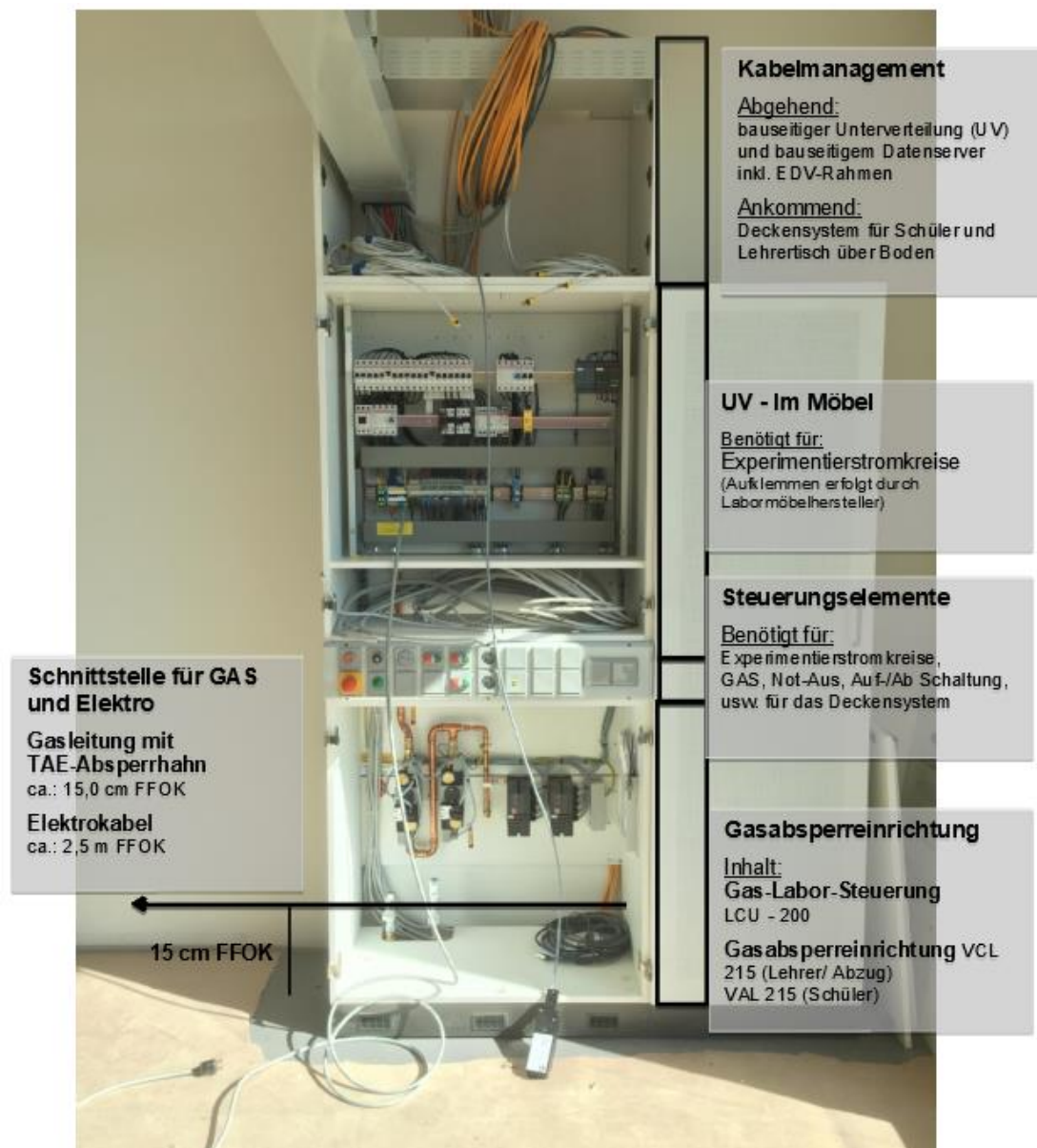


Foto dient der Veranschaulichung. Kein Hinweis auf Fabrikat.



## 8.4 Deckensysteme

Der wesentliche Vorteil der Deckensysteme ist die mobile Gestaltung der Unterrichtsräume, da keine Einschränkungen durch fixe Bodenanschlusspunkte gegeben sind. Diese Räume lassen sich auch ideal außerhalb des Lehrplans für naturwissenschaftlichen Unterricht nutzen. Zahlreiche Bestückungsmöglichkeiten wie Gas, Elektroleitungen (230 V, 230 V-EDV, Wahlbuchsen für Kleinspannung), Datenleitungen und eventuell Druckluft stellen kein Problem dar. Optional kann man auch einige Deckensysteme mit einer passiven Beleuchtung bestücken.



Foto dient der Veranschaulichung. Kein Hinweis auf Fabrikat.



Foto dient der Veranschaulichung. Kein Hinweis auf Fabrikat.

## 8.5 Abzüge

Um sicher experimentieren zu können sind Abzüge einer der wichtigsten Hauptbestandteile und unverzichtbar für den naturwissenschaftlichen Unterrichtsraum. Abzüge gibt es in verschiedenen Größen und Tiefen, wandständig, freistehend und mobil. Alle genannten Abzüge lassen sich individuell mit Elektro- und Sanitärmodulen und der freien Gestaltung der Unterbauten bestücken.

Um das Wichtigste zu gewährleisten - die Sicherheit der Schüler und Lehrkräfte - sind Abzüge TÜV-geprüft und mit dem Siegel „Geprüfte Sicherheit“ (GS-Zeichen) gekennzeichnet.



Foto dient der Veranschaulichung. Kein Hinweis auf Fabrikat.

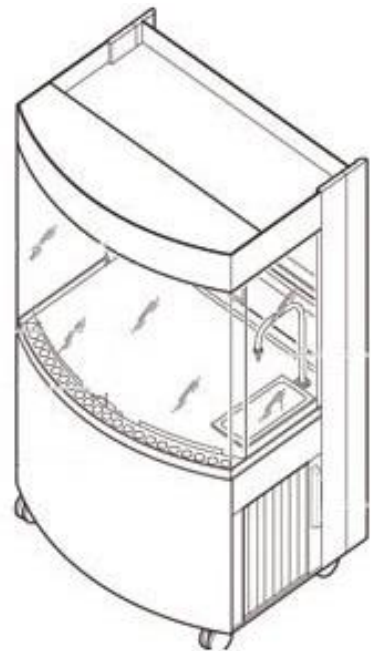
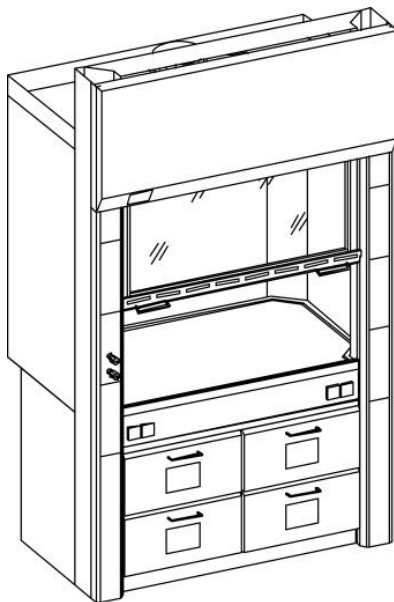


Foto dient der Veranschaulichung. Kein Hinweis auf Fabrikat.

## 9. Gastechnik

Labor-Sicherheitssystem zur Geschlossenstellungskontrolle und Sichern von Gasentnahmestellen in naturwissenschaftlichen Räumen und Vorbereitungsräumen entsprechend DVGW Arbeitsblatt G 621 (11-2009):



### LCU - Laborsteuerung

Die Zentrale Absperreinrichtung oder die Zwischen-Absperreinrichtung ist mit einer Sicherheitseinrichtung zu versehen, welche sicherstellt, dass nur dann Gas eingelassen werden kann, wenn sämtliche Geräteanschlussarmaturen geschlossen sind (Geschlossenstellungskontrolle). Sicherheitseinrichtung und Absperreinrichtung dürfen eine kombinierte Einrichtung sein.

Foto dient der Veranschaulichung. Kein Hinweis auf Fabrikat.



### VAL – Zentrale Absperreinrichtung

Diese Zentrale Absperreinrichtung muss aus zwei hintereinander geschalteten Sicherheitsventilen nach DIN EN 161, mindestens der Klasse C, bestehen.

Das Bedienteil selbst **muss** für Unterrichtsräume an leicht erreichbarer und zugänglicher Stelle innerhalb des Raumes (z.B. Lehrertisch oder Übergabeschrank) angeordnet und gegen unbefugtes Öffnen gesichert sein (z.B. Schlüsselschalter).

Foto dient der Veranschaulichung. Kein Hinweis auf Fabrikat.



### CL – Labor-Sicherheitsventil

Die Zentrale Absperreinrichtung oder die Zwischen-Absperreinrichtung ist mit einer Sicherheitseinrichtung zu versehen, welche sicherstellt, dass nur dann Gas eingelassen werden kann, wenn sämtliche Geräteanschlussarmaturen geschlossen sind (Geschlossenstellungskontrolle). Sicherheitseinrichtung und Absperreinrichtung dürfen eine kombinierte Einrichtung sein.

Foto dient der Veranschaulichung. Kein Hinweis auf Fabrikat.

## 9.1 Installationsbeispiele

