



VdS Berechnungssoftware für Gaslöschanlagen

Die Grundlage für eine optimale Auslegung von Gaslöschanlagen sind die strömungsmechanischen Gleichungen, welche die Zusammenhänge zwischen den technischen Daten der Bauteile der Anlage (z.B. Rohrdurchmesser, Widerstandsbeiwerte der Armaturen) und den spezifischen Stoffwerten des Löschmittels sowie den sich einstellenden physikalischen Gegebenheiten während der Flutung (z.B. Strömungsgeschwindigkeit, Druck in den Rohren und an den Düsen) beschreiben. Darüber hinaus müssen selbstverständlich die Bilanzgleichungen erfüllt sein. Hieraus ergeben sich die für die Errichtung der Anlage erforderlichen Daten wie Flutungszeit und Rohrdurchmesser.

Die Berechnungsprogramme sind in der Lage, die verschiedensten Gaslöschanlagen nach Ihren Vorgaben zu berechnen. Ihre Vorgaben zu den Flutungsbereichen, dem Gasvorrat und den Rohrleitungsnetzen werden in einer Projektdatei gespeichert, auf die das Programm bei der Berechnung zurückgreift. Diese Parameter können Sie jederzeit ändern und eine neue Berechnung mit modifizierten Parametern durchführen. Die Ergebnisse können ausgedruckt oder auf dem Bildschirm angezeigt werden.

In Inertgas-Löschanlagen werden Blenden, in der Regel unmittelbar hinter dem Sammelrohr, eingebaut. Blenden dienen der Druckreduzierung des durchströmenden Gases auf einen definierten Maximalwert, wodurch das anschließende Rohrnetz für geringere Druckstufen ausgelegt werden kann. Aufgrund der erforderlichen starken Druckreduzierung tritt im Bereich der Blende eine sogenannte überkritische Strömung auf. Da für diese überkritische Strömung die üblichen Beziehungen (Bernoulli) zwischen Druckabfall und Massenstrom nicht mehr gelten, erfordert die Berechnung besondere Sorgfalt.

Die an Düsen und Blenden auftretende strömungstechnisch schwierig zu behandelnde überkritische Strömung wird im VdS-

VdS calculation software for gas extinguishing systems

The basis for an optimal application of gas fire extinguishing systems are the hydraulic equations combining the technical data of the installation components (pipe diameters, resistance coefficients of armatures, etc.) with the specific properties of the extinguishing agent and the physical conditions during the discharge (e.g. flow velocity, pressures in the pipes and at the nozzles). Furthermore, conservation laws and balance equations must be fulfilled. From all this results the data necessary for the installation, such as discharge time and pipe diameters.

The calculation programmes allow you to calculate gas extinguishing installations of very different construction. Your input of flooding zones, gas storage, and pipe system will be saved in project files which the programme accesses for any calculation. You can modify these parameters anytime and make a recalculation of any system with altered parameters, e.g. graded nozzle and restrictor orifices, to see the effects on the discharge time or on the distribution of the extinguishing agent amongst the nozzles. The results can be printed or viewed on screen.

Inert gas extinguishing systems usually employ restrictor plates behind the manifold, reducing the pressure in the pipe system downstream the restrictor to a defined maximum value. Due to the necessarily strong pressure reduction a so-called over-critical flow through the restrictor appears. Here the general relation (Bernoulli) between pressure drop and mass flow is no longer valid, so the calculation requires additional care.

Generally, the flow through the nozzles is also over-critical, so specific models are implemented for the nozzles, too.



Berechnungsprogramm berücksichtigt.

Die Kennwerte der verwendeten Anlagen-Bauteile wie Armaturen, Düsen und Rohrtypen sind in speziellen Katalogdateien hinterlegt und können somit auf firmenspezifische Belange abgestimmt und verwaltet werden. Die Ermittlung der Widerstandsbeiwerte von Düsen und Armaturen kann auf Wunsch von den VdS-Laboratorien durchgeführt werden. Die nach der Erstinstallation des Programmes in den Beispiel-Bauteilkatalogen (vds.*) gespeicherten Werte sind nur beispielhaft. Sie haben keinen Bezug zu realen Anlagen. Vor der ersten Auslegung einer tatsächlichen Anlage müssen sie gegen die Daten der von Ihnen verwendeten Bauteile ersetzt werden.

Zusätzlich zur eigentlichen Anlagenauslegung liefert Ihnen das Programm Listen mit den Abmessungen und der Anzahl der verwendeten Bauteile, Richtwerte für die erforderliche Druckentlastungsöffnung sowie die Löschgas- und Sauerstoffkonzentrationen im Flutungsbereich nach der Flutung.

Für den bestimmungsgemäßen Einsatz der Berechnungsprogramme und die Verlässlichkeit der Berechnungsergebnisse wird vorausgesetzt, dass der Benutzer über hinreichende Kenntnisse der relevanten Regelwerke verfügt, dass er mit dem Stand der Technik im Bereich Gaslöschanlagen vertraut ist und dass er die Anlagen dementsprechend auslegt.

Kontakt:
Dr. Florian Irrek
VdS Schadenverhütung GmbH
BS-EO
Amsterdamer Str. 172
D - 50735 Köln

Tel. +49 (0)221 7766 - 294
Fax. +49 (0)221 7766 - 510
firrek@vds.de
www.vds.de

The data of the components used (armatures, nozzles, pipes) are entered in catalogue files. This way you can easily manage and distribute component data within your company. The resistance coefficients can be determined by the VdS-laboratories, in case the manufacturer did not already receive them during the VdS approval process for the component. The component data in the example catalogues (vds.*) comprises merely example values to allow for a calculation of example systems. They have to be replaced with data of the specific components you are using.

In addition to the design of the installation a material list is generated stating the type, number/amount and dimension of the components needed as well as the atmospheric composition after the flooding and a recommendation for the pressure relief opening.

For the intended purpose of the calculation programs it is implied that the user of the calculation program possess the necessary knowledge of gas extinguishing systems and of the state of the art of the field of gas extinguishing systems and that the user creates system layouts which represent this knowledge.

Contact:
Dr. Florian Irrek
VdS Schadenverhütung GmbH
BS-EO
Amsterdamer Str. 172
50735 Köln
Germany

Tel. +49 (0)221 7766 - 294
Fax. +49 (0)221 7766 - 510
firrek@vds.de
www.vds.de

Funktionsumfang des Programms

Im Folgenden finden Sie eine Übersicht über die Funktionen des Berechnungsprogramms. Falls eine Funktion nur für bestimmte Löschgase zur Verfügung steht, sind diese in Klammern aufgeführt, wobei die folgenden Abkürzungen verwendet werden:

- IG: Inertgase (N₂, Ar, IG-55, IG-541)
- FKW: Per- und teilfluorierte Kohlenwasserstoffe (HFC-227ea, FK-5-1-12)

Mengenberechnung gemäß folgender Richtlinien

- **CO₂:**
 - VdS 2093
 - NFPA 12
 - ISO 6183
 - CEA 4007
 - Freie Eingabe
- **IG:**
 - VdS 2380
 - NFPA 2001
 - ISO 14520-1
- **FKW:**
 - VdS 2381
 - NFPA 2001
 - ISO 14520-1

Dimensionierung eines vollständig eingegebenen Rohrnetzes

- Rohrdurchmesser, Abstufungen gemäß Katalog
- Blendendurchmesser (IG)
- Düsenöffnungen
- Ausgabe einer Materialliste: Rohre, Fittings, Düsen
- grafische Darstellung des Rohrnetzes
- Berechnung von Richtwerten für die Sauerstoff- und CO₂-Konzentrationen, die sich nach der Flutung im Flutungsbereich einstellen
- Ermittlung eines Richtwertes für die erforderliche Druckentlastungsöffnung

Nachrechnung eines vollständig eingegebenen Rohrnetzes

- Systemzustand im Arbeitspunkt (CO₂ und FKW)

Functional range of the programme

Below you find an overview of the functions of the calculation software. In case a function is available only for certain extinguishing gases, these are stated in braces, using the following abbreviations:

- IG ... Inert Gases (N₂, Ar, IG-55, IG-541)
- FC ... Per- and Hydro-fluorocarbons (HFC-227ea, FK-5-1-12)

Quantity calculation according to the regulations

- **CO₂:**
 - VdS 2093
 - NFPA 12
 - ISO 6183
 - CEA 4007
 - free user-defined input
- **IG:**
 - VdS 2380
 - NFPA 2001
 - ISO 14520-1
- **FC:**
 - VdS 2381
 - NFPA 2001
 - ISO 14520-1

Dimensioning of a completely entered pipe system

- Pipe diameter, grading according to pipe catalogue
- Restrictor orifice diameter (IG only)
- Nozzle orifice diameters
- Listing of the required material: pipes, fittings, nozzles
- graphic display of the pipe network
- calculation of O₂ and CO₂ concentrations in the flooded zone after the discharge
- calculation of a recommended value for the pressure relief opening
Resistance coefficient $\zeta = 2$ (IG and FC), user-defined resistance coefficient (CO₂)

Re-calculation of a completely entered installation

- System state in the Working point (CO₂ and FC only)

- Dynamische Flutung (CO₂ und IG)
- Austrag je Düse
- Flutzeit und maximaler Massenfluss
- Empfohlene Freie Öffnungsfläche der Druckentlastungsöffnung für einen Widerstandsbeiwert $\zeta = 2$ (IG und FKW) bzw. benutzerdefinierter Widerstandsbeiwert (CO₂)
- Zusammensetzung der Atmosphäre im Flutungsbereich nach der Flutung
- Strahllänge/Mischungslänge (FKW)
- Verdampfungslänge (FK-5-1-12)

- Dynamic Flooding (CO₂ and IG only)
- Quantity per nozzle
- Discharge time and maximum mass flow
- recommended value for the pressure relief opening, Resistance coefficient $\zeta = 2$ (IG and FC), user-defined resistance coefficient (CO₂)
- calculation of O₂ and CO₂ concentrations in the flooded zone after the discharge
- Jet/Mixing distance (FC only)
- Evaporation distance of the extinguishing agent (FK-5-1-12 only)

Eingabewerte

Notwendige Eingaben

- Hoch- oder Niederdruckanlage (CO₂)
- Objektschutz oder Raumschutz (CO₂)
- Verlauf des Rohrnetzes
- Flutungszeit
- Vorratsbehälter:
 - Volumen
 - Fülldruck bei 15°C (IG)
 - Druck des Stickstoffpolsters (FKW)
 - Anzahl der Behälter
 - Lagertemperatur
CO₂: <30,9°C
IG: ≤50°C
FKW: -10 bis +65°C
- Vorgabe von Komponenten-, Rohr-, und Düsendaten in den entsprechenden Katalogdateien:
 - Widerstandsbeiwerte von Ventil-Schlauch-Kombinationen
 - Widerstandsbeiwerte von Bereichsventilen
 - Düsenkoeffizienten entsprechend dem Düsenmodell aus VdS 2380 (IG) / VdS 2381 (FKW) / VdS 2093 (CO₂)
 - Blendenkoeffizienten entsprechend dem Blendenmodell aus VdS 2380 (IG)
- Düsen (bis zu 200 Düsen)
 - Düsentyp (entsprechend Düsenkatalog)
 - Anzahl der Düsenlöcher für jede Düse (≤9 für IG und CO₂, ≤99 für FKW)
- Rohre (bis zu 450 Rohrsektionen)

Input data

Required Input

- High or low pressure system (CO₂ only)
- Total flooding or local application (CO₂ only)
- Pipe layout
- Discharge time
- Storage containers:
 - Volume
 - Fill pressure at 15°C (IG only)
 - Pressure of the N₂ (superpressurization, FC only)
 - Number of containers
 - Storage temperature
CO₂: <30.9
IG: ≤50°C
FC: -10 to +65°C
- Component, pipe, and nozzle data in the respective catalogue files:
 - resistance coefficients of combinations of valve, hose and check-valve
 - resistance coefficients of diverter valves
 - Nozzle coefficients according to the nozzle model in VdS 2380 (IG) / VdS 2381 (FC) / VdS 2093 (CO₂)
 - Restrictor coefficients according to the restrictor model in VdS 2380 (IG)
- Nozzles (up to 200 nozzles)
 - Nozzle type according to nozzle catalogue
 - Number of nozzle orifices for each nozzle (≤9 for IG and CO₂, ≤99 for FC)
- Pipes (up to zu 450 pipe sections)

- Rohrtyp
(glatt/galvanisiert/Schlauch/schwarz)
- Länge (0,1 m bis 20 m pro Rohrsektion)
- Position von Bereichsventilen
- Fittings: Bögen oder Winkel

- Pipe type
(smooth/galvanized/hose/black)
- Length (0.1 m to 20 m per pipe section)
- Position of diverter valves
- Fittings: Bends or Elbows

Mögliche Eingaben

- Vorgabe von Rohrdurchmessern für einzelne oder für alle Rohrsektionen
- Vorgabe der Anzahl der Vorratsbehälter
- Vorgabe der Durchmesser der Düsenöffnungen
- Vorgabe des Gasaustrags je Düse für einzelne oder für alle Düsen
- Vorgabe des Blendendurchmessers (IG)
- Vorgabe des Füllfaktors der Vorratsbehälter (CO₂, FKW)
- Aufteilung des Flutungsbereichs in bis zu 21 Berechnungsbereiche mit separater Mengenberechnung, Zuweisung der Düsen zu Berechnungsbereichen

Tests durch das Programm (Überschreiten erzeugt Warnungen oder Fehlermeldungen)

- Maximale Differenz der Transportzeiten zu den Düsen < 21% Flutungszeit (FKW)
- Vereisung innerhalb der Flutungszeit (CO₂)
- Minimal-Düsendruck:
FKW: 7 bar abs
CO₂ HD/ND: 14/10 bar abs
IG: 2 bar abs
- Minimaler Düsenlochdurchmesser gemäß Richtlinie
- Maximale Düsenloch-Öffnungsfläche < 80% Anschlussrohr-Querschnittsfläche
- Hinreichende Flaschenanzahl für berechnete Einsatzmenge
- Minimaler Füllfaktor von 0,4 kg/Liter (FKW)
- Verbotene vertikale Abzweigungen (FKW bei Gasanteil im Rohr > 1%)
- Maximale Aufteilung bei Abzweigungen 12,5 : 1 (FKW)
- Maximale Strömungsgeschwindigkeit im Rohrnetz (> 80% Schallgeschwindigkeit)
- Minimale Strömungsgeschwindigkeit im Rohrnetz (laminare Strömung)

Folgende **Bedingungen** müssen eingehalten werden, um eine **hinreichende Genauigkeit** der Berechnung zu gewährleisten. Bei

Optional Input

- Fixed pipe diameters for some or for all pipe sections
- Fixed number of storage containers
- Fixed nozzle orifices
- Fixed quantity per nozzle for some or for all nozzles
- Fixed restrictor diameter (IG only)
- Fixed filling ratio of the storage container (CO₂ and FC only)
- Partition the flooded volume into up to 21 calculation zones with individual quantity calculation for each zone (e.g. room/ceiling/double floor)

Checks done by the Program (violation will create warnings or error messages)

- Maximum transport time difference to the nozzles < 21% discharge time (FC)
- Icing during discharge time (CO₂)
- Minimum nozzle pressure:
FC: 7 bar abs
CO₂ HP/LP: 14/10 bar abs
IG: 2 bar abs
- Minimum orifice diameter according to regulation
- Maximum total orifice cross-sectional area < 80% feeding pipe cross-sectional area
- Sufficient number of storage containers for the calculated quantity
- Minimum filling ratio of 0.4 kg/Liter (FC)
- Illegal vertical branches (FC at a gas fraction in the pipe of > 1%)
- Maximum Flow Split at Branches 12,5 : 1 (FC)
- Maximum flow velocity in a pipe section (> 80% velocity of sound)
- Minimum flow velocity in a pipe section (laminar flow)

The following **conditions** must be met to guarantee for a **sufficient precision** of the calculation results. In the case of deviations



Abweichungen ist mit VdS Rücksprache zu halten:

- Der Aufbau der Anlage muss die Anforderungen der entsprechenden Richtlinie erfüllen.
- Der maximale Druck im Rohrnetz muss innerhalb von 10% der Flutungszeit erreicht werden. (IG, CO₂)

Support

Der Kunde hat über die Laufzeit der Lizenz Anspruch auf **kostenfreien Support**. Dieser umfasst:

- Korrektur von gemeldeten Fehlern in der Benutzeroberfläche innerhalb eines angemessenen Zeitraums.
- Für das erste Projekt eines Kunden ist Hilfestellung beim Auslegen der Anlage kostenfrei.
Um eine problematische Anlage zu analysieren kann es notwendig werden, dass Projektdateien und Düsen-/Komponentenkataloge an VdS übermittelt werden müssen.
- Hilfestellung bei späteren Projekten ist kostenfrei, falls sich herausstellt, dass eine richtlinienkonforme Anlage nicht dimensioniert oder berechnet werden.
- Die zeitliche Verfügbarkeit des Supports beträgt, über das Jahr gemittelt, 50%, bezogen auf Werktage zwischen 8 und 17 Uhr. Anfragen in Abwesenheit werden registriert und könnten verzögert beantwortet werden.
- Kontaktaufnahme ist möglich per E-Mail und per Telefon.
- Die Laufzeit der Lizenz bleibt bei Inanspruchnahme des Supports unverändert.

Kostenpflichtige Leistungen

(Inrechnungstellung nach Aufwand)

- Einführung in die Software / Softwareschulung
- Vor-Ort-Hilfe
- Hilfestellungen beim Auslegen Projekten, ausgenommen dem ersten, falls sich herausstellt, dass eine Anlage nicht dimensioniert oder berechnet werden kann, weil sie durch den Benutzer prinzi-

please consult with VdS:

- The installation must meet the requirements of the respective regulation.
- The maximum pipe pressure must be reached within 10% of the discharge time. (IG and CO₂)

Support

The customer is entitled to **support at no charge**. This support comprises:

- Fixing of reported bugs in the graphical user interface within a reasonable time.
- Assistance with the first project of a customer is free of charge.

For analysing a troublesome system it may be necessary to transfer project data and nozzle-/component catalogues to VdS.

- Assistance with later projects is free of charge if it can be proven that a system layout conform with the selected regulation cannot be designed or checked up.
- The availability of the support is 50%, averaged over a year and referring to workdays (Monday-Friday) between 8 a.m. and 5 p.m. Inquiries during absence are registered and may be responded to with a delay.
- Contact is possible by email and by telephone.
- The duration of the right of use is not changed by claiming support.

With costs

(charged depending on effort)

- Introduction to the software / software training
- On-site assistance
- Assistance with the layout of projects other than the first, if the project cannot be calculated due to a essentially faulty design made by the user.

piell auf ungeeignete Weise aufgebaut wurde.

In diesem Fall wird der Kunde informiert, dass die weitere Unterstützung kostenpflichtig ist.

Der Benutzer des Programms sollte generell über grundlegende Kenntnisse zu Gaslöschanlagen [GLA] verfügen, wie sie zum Beispiel in den Lehrgängen „Grundlagen GLA“ und „GLA-Technik“ des VdS Bildungszentrums vermittelt werden.

In this case the user will be informed that continued assistance will be charged.

The user of the calculation program should generally possess basic knowledge of gas extinguishing systems [GES] as provided in the training courses „Grundlagen Gaslöschanlagen“ (GES basics) and „Gaslöschanlagentechnik“ (GES technology) of the VdS Bildungszentrum.

Die folgenden Punkte sind explizit vom Support durch VdS ausgenommen:

- Probleme, die ihre Ursache in fehlerhaften Hardware- oder Betriebssystem-Komponenten des verwendeten Rechners haben.
- Probleme mit Firewalls, Antivirensoftware sowie Druckertreibern (sowohl für Ausgabe an einen Drucker als auch Ausgabe in eine Datei, z.B. Pdf-Erzeugung)
- Anpassung der Software an neue GLA-technische Gegebenheiten, an neue Betriebssysteme oder an neue PC-Hardware.
Solche Anpassungen, ebenso wie Erweiterungen der Benutzeroberfläche oder des Berechnungsteils um neue Funktionen, bedürfen gesonderter Vereinbarungen.

The following items are explicitly excluded from support by VdS:

- Problem caused by faulty hardware of operating system components of the PC used.
- Problems with firewalls, anti-virus-software and printer drivers (this includes drivers for output to a real printer as well as drivers for output to files, e.g. pdf-files)
- Adaption of the software for newly-developed GES components or designs, to new operating systems or new PC hardware.
Modifications like this as well as extensions of the graphical user interface or the addition of new functions to the calculation module require separate agreements.

شرکت تار نمای طلابی

www.TNTGroup.ir