

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 109 (1991)  
**Heft:** 44

**Artikel:** Löschwasser-Rückhaltung  
**Autor:** Schöb, Toni  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-86042>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 01.04.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

titasking-Betriebssystem das gleichzeitige Messen mit zwei Laminarstreckeneinheiten ermöglicht.

Als Anzeige- und Eingabeeinheit stehen eine zweizeilige LED-Anzeige oder eine Grafik-LCD-Anzeige mit Folientastatur (Bild 4) zur Verfügung. Die LCD-Anzeige hat den Vorteil der menügeführten Bedienoberfläche, so dass sich damit der Griff zur Bedienungsanleitung fast erübrigt.

Die Auswertelektronik bietet speziell folgende Möglichkeiten:

- Volumenstromanzeige wählbar in ml/min oder l/h
- Einstellung von Abtastrate und Anzahl der Messwerte für die Mittelwertbildung
- Anzeige von Differenzdruck, Absolutdruck und Temperatur
- Temperaturkompensation ein-/aus-schaltbar
- Temperaturkompensation wählbar für Volumen- und Querschnittsmessung
- Selbstüberwachung und Fehlererkennung
- Automatische Nullpunktkorrektur für die Differenzdruckmessung
- Betriebsarten:
  - Einzelmessung
  - Dauermessung
  - Einrichten
- Direkte Messwertausgabe an einen Drucker im Einzelmessmodus
- Batteriegepufferte Parametereinstellungen
- Überwachung der Grenzwerte des Volumenstromes
- Überwachung des Absolutdruckes
- Einstellbare Beruhigungs- und Messzeiten
- Analogausgänge für alle Messgrößen

Neben diesen Bedienmöglichkeiten über das Frontpanel ist die Auswertelektronik standardmässig mit einer Rechnerschnittstelle nach RS-232-Norm ausgerüstet. Optional kann jedes Messsystem zusätzlich mit einer Schnittstelle nach IEC-625 Norm aus- bzw. nachgerüstet werden. Auch bei der Steuerung über die Schnittstelle können alle genannten Möglichkeiten des Gerätes genutzt werden.

### Anwendungsbeispiel: Prüfung kleiner Drosselquerschnitte

Die Prüfung kleiner Drosselquerschnitte ist ein spezieller Anwendungsfall für das Messsystem LDV 2000. Für den Ausströmvorgang eines Gases über eine Blende oder Düse gilt die in Bild 5 dargestellte Gesetzmässigkeit.

Verändert man bei dem nach Bild 4 dargestellten Ausströmvorgang den Aussendruck  $P_a$  so, dass man auf der x-Achse von  $P_a/P_i = 1$  nach  $P_a/P_i = 0$  wandert, so findet man einen Punkt  $P_a/P_{icrit}$ , ab dem der ausströmende Massenstrom konstant bleibt (vorausgesetzt  $P_i = konstant$ ). Man bezeichnet den Bereich

$$P_a/P_i < P_a/P_{icrit}$$

als überkritische Ausströmung und den Bereich

$$P_a/P_i > P_a/P_{icrit}$$

als unterkritische Ausströmung.

Befindet man sich im Bereich der überkritischen Ausströmung, so ist im Idealfall der austretende Massenstrom dem Innendruck  $P_i$  und der Austrittsfläche  $A$  proportional:

$$M = A \cdot K_1 \cdot P_i \text{ für } T = \text{konstant.}$$

(überkritische Ausströmung)

Da die Dichte der Luft vor der Blende ebenfalls proportional dem Innendruck  $P_i$  ist (bei  $T = \text{konstant}$ )

$$\rho_i = P_i / R_i \cdot T_i$$

(allg. Gasgleichung)

und weil die Dichte gleich dem Quotienten aus Masse und Volumen (bzw. Massenstrom/Volumenstrom) ist,

$$\dot{v}_i = \dot{M} / \rho$$

ergibt sich im Idealfall, dass der Volumenstrom vor der Blende im Bereich der überkritischen Ausströmung allein zur Austrittsfläche  $A$  proportional ist.

$$\dot{v} = A \cdot K_2$$

(überkritische Ausströmung)

$$K_2 = f(\text{Blendenform, Temperatur})$$

In der Praxis ergeben sich für die Konstante  $K_2$  Abhängigkeiten von der Temperatur sowie von der Blendenform. Die Temperaturabhängigkeit lässt sich mit einer im Gerät implementierten Kompensationsformel weitgehend beseitigen. Die Abhängigkeit von der Blendenform verunmöglicht Absolutmessungen des Blendenquerschnitts. Sinnvoll sind nur vergleichende Messungen zwischen Blenden derselben Bauform.

Das Messsystem LDV 2000 wurde im Jahr 1990 von der Moehwald GmbH in Zusammenarbeit mit der Robert Bosch GmbH als Lizenzgeberin entwickelt.

Adresse des Verfassers: P. Jung, Dipl.-Ing., Moehwald GmbH, Bereich Entwicklung und Projektierung, D-6650 Homburg/Saar.

## Löschwasser-Rückhaltung

**Spätestens seit dem 1. November 1986 ist bekannt, wie verheerende Folgen unkontrolliert abfließendes, durch Chemikalien oder andere Stoffe kontaminiertes Löschwasser haben kann. Daher wird der Löschwasser-Rückhaltung heute eine wesentlich grössere Bedeutung beigegeben. Durch die kürzlich erfolgte Inkraftsetzung der Störfall-Verordnung wird deren Notwendigkeit gesetzlich vorgeschrieben.**

Von den gegebenen Örtlichkeiten her gesehen, lassen sich zwei Entsorgungs-Systeme unterscheiden:

VON TONI SCHÖB,  
VADUZ

Rückhaltung des Löschwassers im Gebäude (Keller, Produktions- oder Lagerraum) durch Abschottung sämtlicher Ausgänge

Auffangen des Löschwassers ausserhalb des Brandobjektes durch oberirdische Sammelrinnen und Zuführung in Sammelbecken (Betonwanne, Stahl-tank)

Wichtigste Voraussetzung zur Wahl des geeigneten Systems ist die Kenntnis der Menge des anfallenden Löschwassers.

Aufgrund der gelagerten Produkte (Quantität, chemische Zusammensetzung), vorhandenen Alarm- und Brand-

schutzanlagen und Eingreifzeit der Feuerwehr, lässt sich der Löschwasseranfall und die Höhe der benötigten Absperrungen mit genügender Genauigkeit berechnen. In der Regel wird bei der Bestimmung des Löschwasseranfalls von der Brandfläche in Quadratmetern und der Löschdauer in Minuten ausgegangen.

### Rückhaltung des Löschwassers im Gebäude

Soweit es die Vorschriften des Gewässerschutzes und die Gegebenheiten des Objektes zulassen, kann das Löschwasser im Gebäude aufgefangen werden. Voraussetzung ist jedoch, dass durch geeignete bauliche Massnahmen alle ins Freie führenden Durchlässe wie Türen,

Tore, Abläufe ins Kanalisationsnetz absolut dicht verschlossen werden können. Die Schwierigkeit besteht darin, dass die Schutzvorrichtungen erst im Brandfall, dann aber möglichst rasch, angebracht werden müssen. Zu diesen Schutzvorrichtungen gehören Löschwasser-Sperren und Schachtabdeckungen.

Der Schutz im Störfall hängt weitgehend von der einwandfreien Funktion der Rückhalte-Vorrichtungen ab, die nachstehenden Forderungen zu genügen haben:

- Wirksamkeit über Tage hinaus bei minimalen Leckverlusten
- Unempfindlichkeit gegenüber der Auflagefläche (Längs-/Querrillen, Unebenheiten, Schmutz, etc.)
- Beständigkeit gegenüber Chemikalien oder Lösungsmitteln, kontaminiertem Löschwasser
- rasche Einsatzbereitschaft durch einfache Handhabung.

Diesen Anforderungen gerecht zu werden, ist heute möglich, wenn jede Absperrung individuell - praktisch als Massarbeit behandelt wird.

Im Störfall werden die Sicherheitsbarrieren in die bereits vorhandenen Spannelemente eingesetzt; die dazu benötigte

Zeit soll sich innerhalb einer Minute bewegen. Türöffnungen können durch hydraulische Sperren, die mit der Sprinkleranlage oder Flüssigkeitsfühlern gesteuert sind, automatisch abgeschottet werden (vgl. Bild 1).

Die Rückhaltung des kontaminierten Löschwassers im Gebäude hat den Vorteil, dass die aufzuwendenden Kosten tiefer sind als beim Auffangen ausserhalb des Gebäudes. Einige negative Punkte müssen allerdings vor dem definitiven Entschluss, dieses System zu wählen, in Erwägung gezogen werden:

- Es muss damit gerechnet werden, dass die kontaminierte und wassergefährdende Flüssigkeit bis zur endgültigen Entsorgung längere Zeit im Gebäude behalten werden muss. Während dieser Zeit sind Aufräumungsarbeiten nur beschränkt durchführbar.
- Die über längere Zeit dem Wasser ausgesetzten Sachwerte sowie Mauerwerke können umfangreiche Wiederinstandstellungsarbeiten notwendig machen.
- Ein als Auffangraum vorgesehenes Untergeschoss kann nur bedingt oder gar nicht als Lager- oder Produktionsraum genutzt werden.
- Geschlossene Rückhalte-Einrichtungen müssen, besonders bei Vorhan-

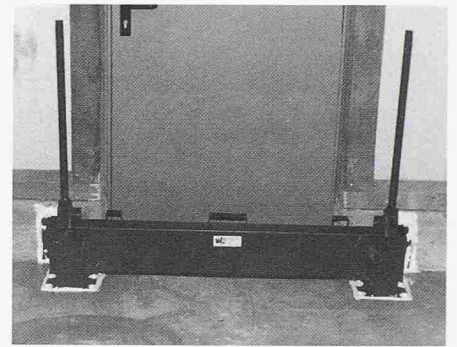


Bild 1. Löschwassersperre, einsatzbereit (Breite rund 120 cm, Höhe 30 cm)

densein brennbarer Flüssigkeiten, ausreichend belüftet sein.

### Auffangen ausserhalb des Brandobjektes

Das aus dem Gebäude ausfliessende Wasser wird einer oberirdischen Sammelrinne zugeführt und in dafür vorgesehene Auffangbehälter oder Löschwasserbecken eingeleitet. Wichtig ist, dass im Störfall sämtliche sich innerhalb des Sammelraumes befindlichen Abläufe augenblicklich verschlossen werden, wobei es sich je nach Brandverhütungs-

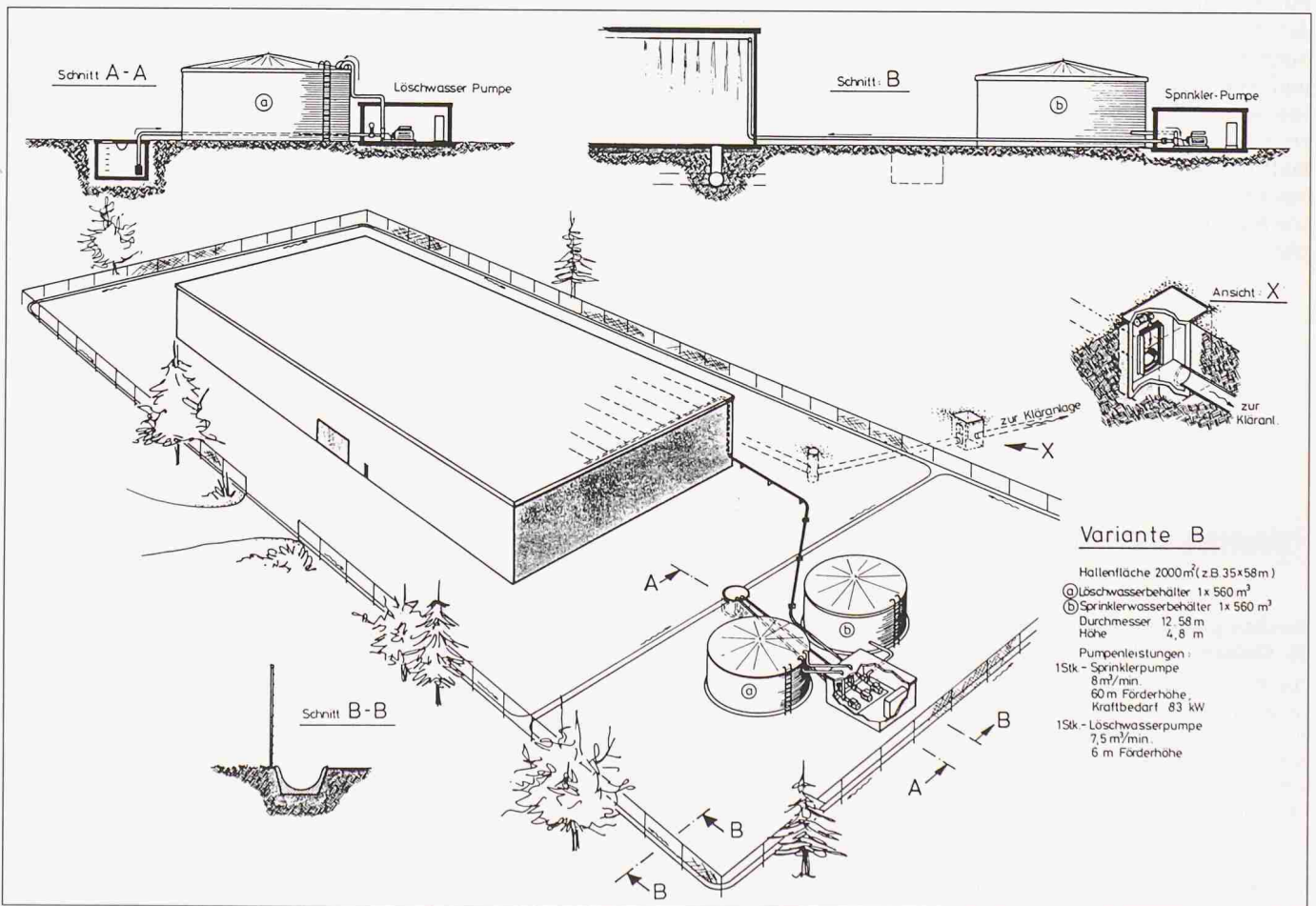


Bild 2. Projekt-Skizze für automatisch ablaufende Rückhaltung mit Zuschaltmöglichkeit zur Mehrfachverwendung des Löschwassers



Bild 3. Mobiler Schnellmontage-Behälter im Katastrophen-Einsatz, Inhalt 45 000 Liter (Rückhaltung von durch Farben und Lösungsmittel kontaminiertem Überschwemmungsgut)

System um hand- oder automatisch betätigte Absperrvorrichtungen handelt.

Gefährdete Objekte werden immer mehr mit Brandmeldern, kombiniert mit Sprinkleranlagen, ausgerüstet. Es ist ohne weiteres möglich, die Absperrorgane in das Warnsystem zu integrieren, mit der Möglichkeit, beim Anspringen der Sprinkleranlagen die Abflussöffnungen automatisch zu verschliessen und damit ein unkontrolliertes Abfließen in das öffentliche Kanalisationsnetz zu verhüten. Die ganze Löschaktion läuft bis zum Eintreffen der Feuerwehr automatisch ab und bietet grösstmögliche Sicherheit und Schutz vor Katastrophen.

Das auf diese Art konzipierte Entsorgungssystem ist vorwiegend an der Oberfläche und jederzeit in seiner Funktion überprüfbar angeordnet. Die Entsorgung kann nach dem Schadenfall in aller Ruhe vorgenommen werden. Die abgesetzten Rückstände sind aus der Notkanalisation und den Auffangbecken leicht zu entfernen. Die Aufräumungsarbeiten im Gebäude werden nicht durch kontaminiertes Löschwasser behindert, das unter Umständen bis zur definitiven Entsorgung längere Zeit zurückbehalten werden muss. In diesem Zusammenhang ist es unerlässlich, auf die zur Brandbekämpfung eingesetzten Schaummittel hinzuweisen.

Je nach Brandklassen (A, B, C) kommen spezifische Produkte zum Einsatz. Die zum Beispiel in ihrer Wirkung hervorragenden AFFF-Schäume bedingen trotz der an und für sich guten biologischen Abbaubarkeit eine Rückhaltezeit von 28 Tagen bis sie der Entsorgung (Kläranlage) zugeführt werden dürfen. Um nicht unangenehme Überraschungen zu erleben, müssen diese Auflagen bei der Planung berücksichtigt werden.

Für die Brandklasse A sind heute Schaumextrakte mit sehr niedriger Zuzugsrate und einer vorzüglichen biologischen Abbaubarkeit (96% in 14 Tagen) verfügbar (vgl. Bild 2).

### Mobiler Schnellmontage-Behälter

Eine weitere Möglichkeit, kontaminierte Flüssigkeiten aufzufangen, bieten mobile Schnellmontage-Behälter. Der Vorteil dieses Systems liegt in seiner Beweglichkeit. Innerhalb 10–20 Minuten können bis zu 150 m<sup>3</sup> (entsprechend 5000 l/min Löschwasser während 30 Minuten Löschzeit) Auffangvolumen bereitgestellt werden. Die Auskleidung wird der chemischen Belastung des aufzunehmenden Mediums angepasst und kann bei Bedarf nahezu 100% chemische Beständigkeit erreichen.

Die Schnellmontage-Behälter schliessen eine Lücke in der Löschwasser-Rückhaltung überall dort, wo keine stationären Anlagen vorhanden sind oder die Becken der Kläranlagen für kontaminierte Flüssigkeiten nicht zur Verfügung stehen (vgl. Bild 3).

Adresse des Verfassers: Toni Schöb, Masch.-Ing. HTL, c/o Mobil-Technik AG, 9490 Vaduz.

## Wettbewerbe

### Ausbauplanung Baudepartement St. Gallen

Der Regierungsrat des Kantons St. Gallen veranstaltete unter zwölf eingeladenen Architekten einen Projektwettbewerb für die Ausbauplanung des Hochbauamtes. Es wurden elf Projekte eingereicht und beurteilt. Ergebnis:

1. Preis (18 000 Fr. mit Antrag zur Weiterbearbeitung): Hubert Bischoff, St. Margrethen; Mitarbeit: I. Walt, C. Bischoff, A. Bänziger, P. Meier

2. Preis (12 000 Fr.): Bruno Clerici, St. Gallen; mit Thomas Gutt, Norbert Zwicker, Jeannette Geissmann

3. Preis (11 000 Fr.): Loesch Isoz Benz, St. Gallen

4. Preis (7000 Fr.): Niggli & Zbinden, St. Gallen; Mitarbeit: A. Jung, M. Schmid

5. Preis (6000 Fr.): Marcel Ferrier, St. Gallen; Mitarbeit: Severin Lenel, Simon Schönbberger, Toni Thaler

6. Rang: Von Euw Hauser Prim, St. Gallen; Projektverfasser: Walter von Euw; Mitarbeiter: Andreas Bauer, Zoran Raljevic, Simone Roos, Iva Sladek, Andreas Zech

Fachpreisrichter waren A.E. Bamert, Kantonsbaumeister, St. Gallen; E. Eberhard, Stadtbaumeister, St. Gallen; D. Eberle, Bregenz; Prof. B. Huber, Zürich; F. Schumacher, Stadtplanung, St. Gallen; E. Wagner, Hochbauamt, St. Gallen.