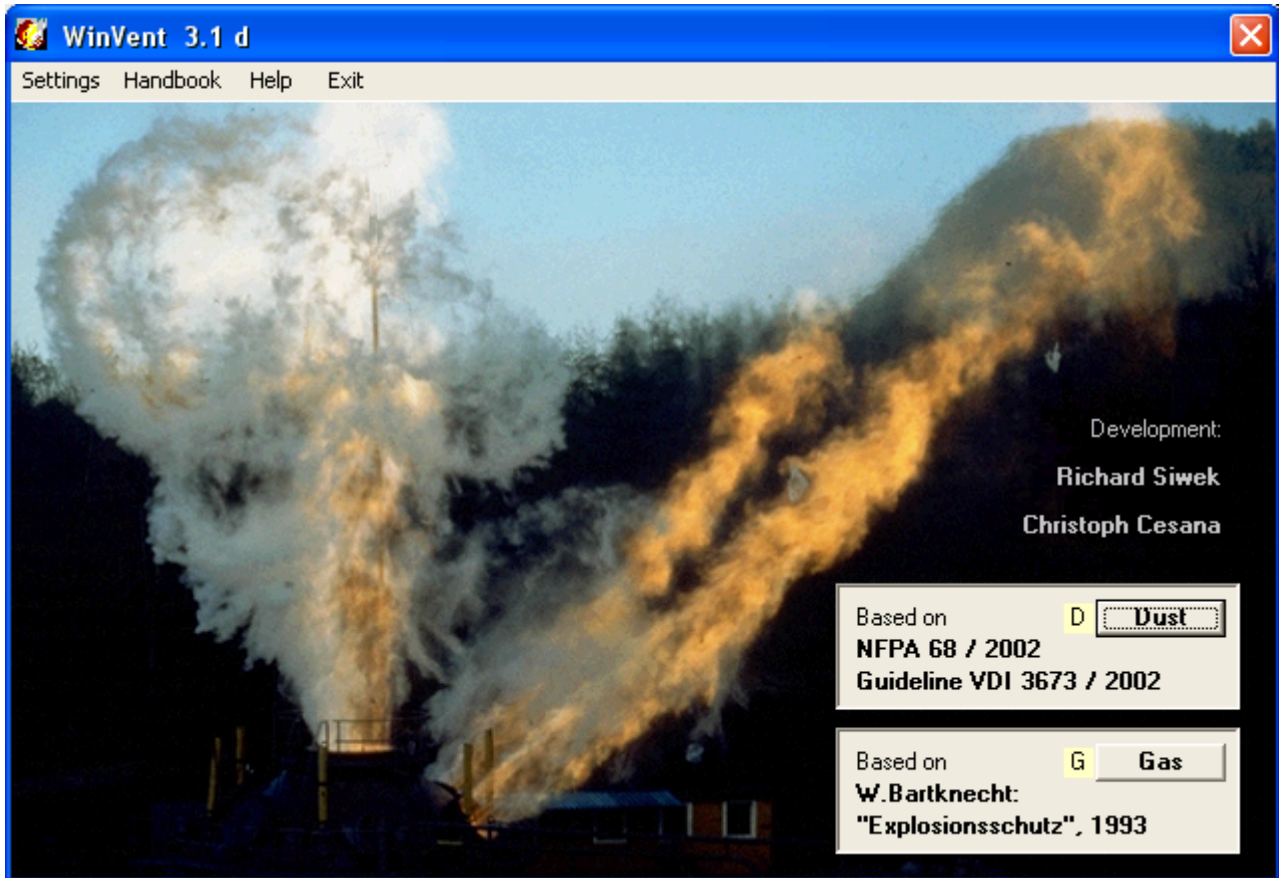


Software für die Berechnungen von Entlastungseinrichtungen für Staub- Gas- und hybride Gemische



WinVent ist eine Software für die Berechnungen von Entlastungseinrichtungen für Staub- Gas- und hybride Gemische. Die neu erschienene Richtlinie VDI-3673 "Druckentlastung von Staubexplosionen" Blatt 1, November 2002 machte eine Überarbeitung von WinVent 2.5 und 3.0 auf WinVent 3.1 notwendig. Sie basiert auf der neuen Richtlinie "VDI-3673, 2002", das Buch von W. Bartknecht "Explosionsschutz, Grundlagen und Anwendungen, 1993", den Entwurf des europäischen Standards "Entlastungssysteme für Stäube" und der NFPA 68 "Guideline for Venting of Deflagrations, Edition 2002".

1. Anwendung von WinVent 3.1

Die Ergebnisse der Berechnungen mit den beiden WinVent Versionen werden kurz miteinander verglichen.

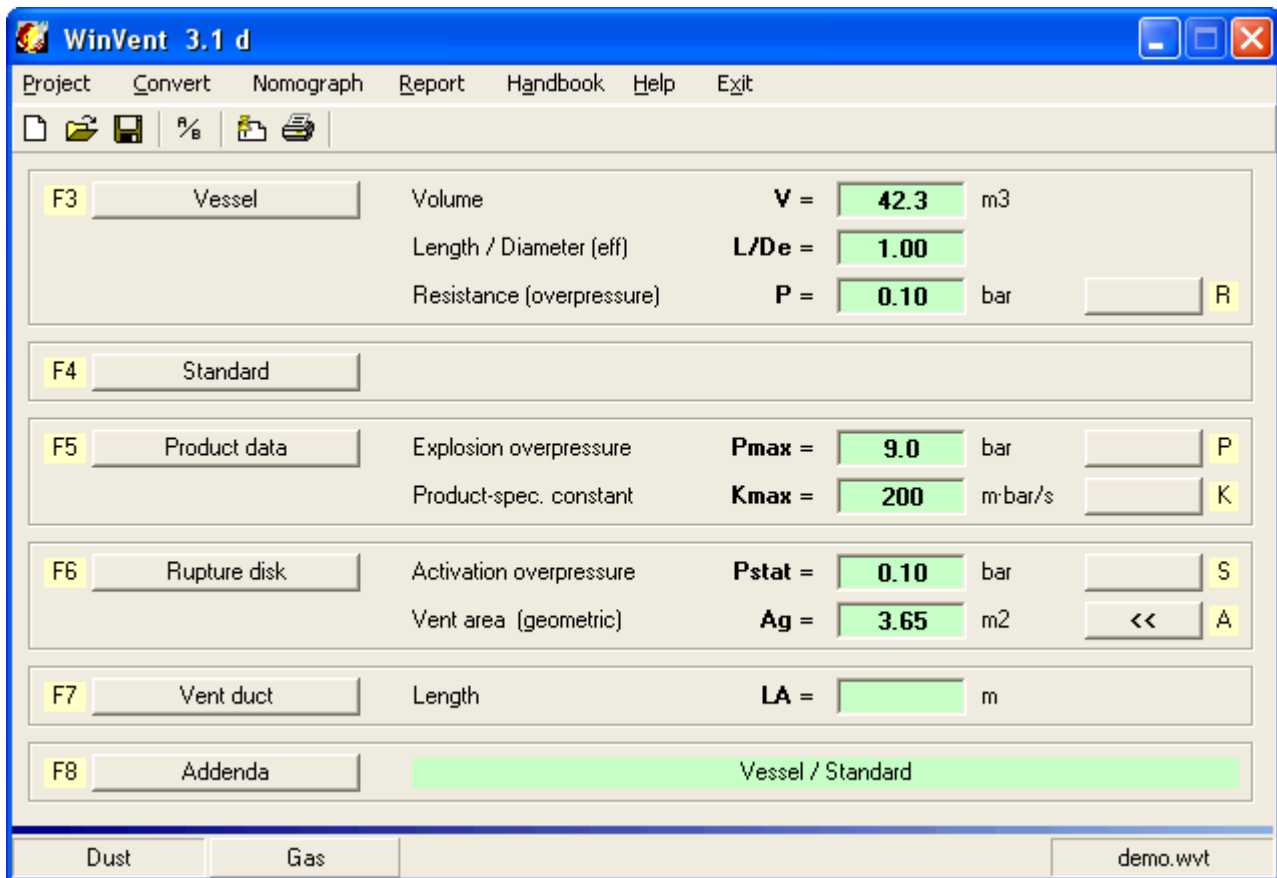


Bild 1. WinVent 3.1 Hauptbild

2. Berechnung der Entlastungsfläche

WinVent 2.5

Der Bedarf an Entlastungsfläche erhöht sich mit zunehmendem H/D -Verhältnis. Dieser Einfluss ist erst relevant bei $H/D \geq 2$. Deshalb gibt es kubische Behälter mit einem Höhen/Durchmesser-Verhältnis von $H/D < 2$; und langgestreckte Behälter (liegend oder stehend) deren Höhen/Durchmesser-Verhältnis $H/D \geq 2$ ist. Beispiele:

- a) $H/D = 1.0$: $A = 3.1 \text{ m}^2$
- b) $H/D = 1.5$: $A = 3.1 \text{ m}^2$
- c) $H/D = 2.0$: $A = 5.0 \text{ m}^2$

WinVent 3.1

Der Bedarf an Entlastungsfläche erhöht sich mit zunehmendem H/D -Verhältnis. Dieser Einfluss wird bereits bei einem H/D-Verhältnis oberhalb $H/D > 1$ berücksichtigt. Deshalb wird für die Berechnung von Entlastungsflächen nicht mehr zwischen kubischen und langgestreckten Behältern unterschieden. Beispiele:

- a) $H/D = 1.0$: $A = 3.1 \text{ m}^2$
- b) $H/D = 1.5$: $A = 4.2 \text{ m}^2$
- c) $H/D = 2.0$: $A = 5.0 \text{ m}^2$

3. Berechnung des Behältervolumens

WinVent 2.5

Mit dieser Version können nur Volumina von zylindrischer und rechteckiger Form berechnet werden. Die Berechnung von zusammengesetzten Behältern oder Apparaturen wie z.B. Sprühtrockner oder Filter ist nicht möglich.

WinVent 3.1

Mit der neuen Version, stellt die Volumenberechnung für die üblichen technischen Behälter kein Problem mehr dar. Beispielsweise ist die detaillierte Volumenberechnung für ein Filter schnell erledigt. Auch eine Umrechnung in "inch" oder "feet" ist einfach durch Änderung der Masseinheiten möglich.

The screenshot shows the WinVent 3.1 software interface for calculating the volume of a cylindrical bag house. The interface is divided into several sections:

- Navigation:** Rectangular, Cylindrical, Cyclone, Enclosure, Handbook.
- Model Selection:** Cylindrical Bag House, Vent on Cylinder.
- 3D Model:** A 3D rendering of a cylindrical bag house with a hopper at the bottom. Dimensions are labeled with arrows:
 - body diameter: 4.00
 - clean air: 1.00
 - bag length: 4.00
 - bag diameter: 0.150
 - no. of bags: 50
 - vent to top: 1.50
 - vent height: 1.20
 - body height: 4.00
 - hopper: 1.80
 - bottom diameter: 0.300
- Results Table:**

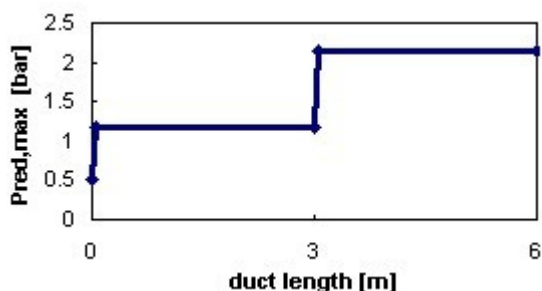
| | | |
|---------------------|--------------|----------------------|
| Clean Air Plenum | 12.57 | m ³ |
| Bag Total | 3.53 | m ³ |
| Dirty Air Plenum | 37.70 | m ³ |
| Hopper | 8.15 | m ³ |
| Total Volume | 58.41 | m³ |
| Dirty Volume | V = 42.31 | m ³ |
| Linear length | L = 3.10 | m |
| Diameter (eff) | De = 3.74 | m ² |
| Resistance | P = 0.10 | bar |
| * Pressure (abs) | Pb = 1.00 | bar |
- Additional Parameters:**
 - * Check parameter
 - input dimensions: meters

Bild 2. Beispiel für eine detaillierte Volumenberechnung eines Filters mit WinVent 3.1

4. Dimensionierung von Abblasrohren

WinVent 2.5

Die Berechnung des Einflusses von Abblasrohren unterschiedlicher Längen auf den maximalen Explosionsüberdruck $P_{red,max}$ erfolgt stufenweise (Bild 3, links). Es gibt nur zwei Möglichkeiten: Abblasrohlängen von grösser als 0 m bis 3 m und Abblasrohlängen von 3 m bis 6 m. Abblasrohlängen oberhalb 6 m sind nicht erlaubt.



WinVent 3.1

Die Berechnung des Einflusses von Abblasrohren unterschiedlicher Längen auf den maximalen Explosionsüberdruck $P_{red,max}$ erfolgt nicht mehr stufenweise. Für jede Abblasrohlänge L kann die Druckerhöhung berechnet werden. Der Einfluss von Abblasrohren auf die Druckerhöhung ist dann am stärksten, wenn die Flammenfrontgeschwindigkeit im Abblasrohr Schallgeschwindigkeit erreicht. Dies ist bei einer Abblasrohlänge von L_S erreicht. Abblasrohlängen $L > L_S$ haben keinen zusätzlichen Einfluss mehr auf die Druckerhöhung. Dies ist in Bild 3, rechts der Fall für $L = L_S = 5.9$ m.

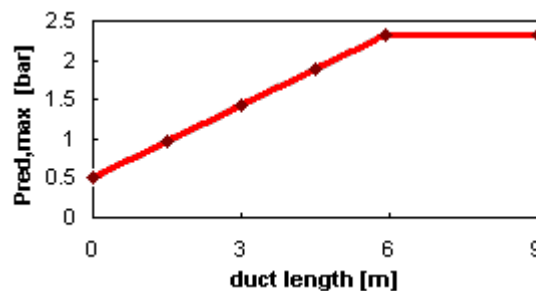


Bild 3. Vergleich: Einfluss von Abblasrohlängen auf die Druckerhöhung ($P_{red,max}$)

5. Zusätzliche Änderungen

Flammenausbreitung: Die maximale Reichweite LF der aus einem Behälter in den Aussenraum austretenden Flammen erhöht sich mit zunehmendem entlastetem Leervolumen:

WinVent 2.5

$$LF = 8 \cdot V^{1/3} \text{ in m}$$

Dies führt beispielsweise für einen 100 m³ Sprühtrockner zu: $LF = 37$ m

WinVent 3.1

$$LF = 10 \cdot V^{1/3} \text{ in m}$$

Dies führt beispielsweise für einen 100 m³ Sprühtrockner zu: $LF = 46$ m

Berechnung von Entlastungsflächen für Gasgemische: Die Berechnung der Entlastungsfläche in m² für Gas-Luft-Gemische kann für folgende H/D-Verhältnisse erfolgen:

WinVent 2.5

H/D-Verhältnis von 2 oder kleiner

WinVent 3.1

H/D-Verhältnis von 5 oder kleiner

Bestellformular:

Best. Nr. SP3501 **WinVent - Software 3.1** auf CD-ROM
 Preis: EUR 300.- (ab Lager lieferbar)
 Auf Grund des günstigen Preises der neuen WinVent Software, sind
 keine "upgrades" geplant.
 Preise zuzüglich MwSt und Versandkosten.

Firma _____
 Name _____
 Adresse _____
 Stadt _____
 Postleitzahl _____ Land _____
 Tel. _____
 Fax _____
 E-Mail _____
 MwSt Nr. _____
 Datum _____ Unterschrift _____

Bitte senden Sie das Formular an eine der beiden Adressen:

Kühner AG

Dinkelbergstrasse 1
 CH-4127 Birsfelden
 Schweiz
 Tel.: +41 (0)61 319 93 93
 Fax.: +41 (0)61 319 93 94
 E-Mail: office@kuhner.com

FireEx

Dinggrabenstrasse 5
 CH-4304 Giebenach
 Schweiz
 Tel.: +41 (0)61 813 91 57
 Fax.: +41 (0)61 813 91 58
 E-Mail: fireex.rs@fireex.ch