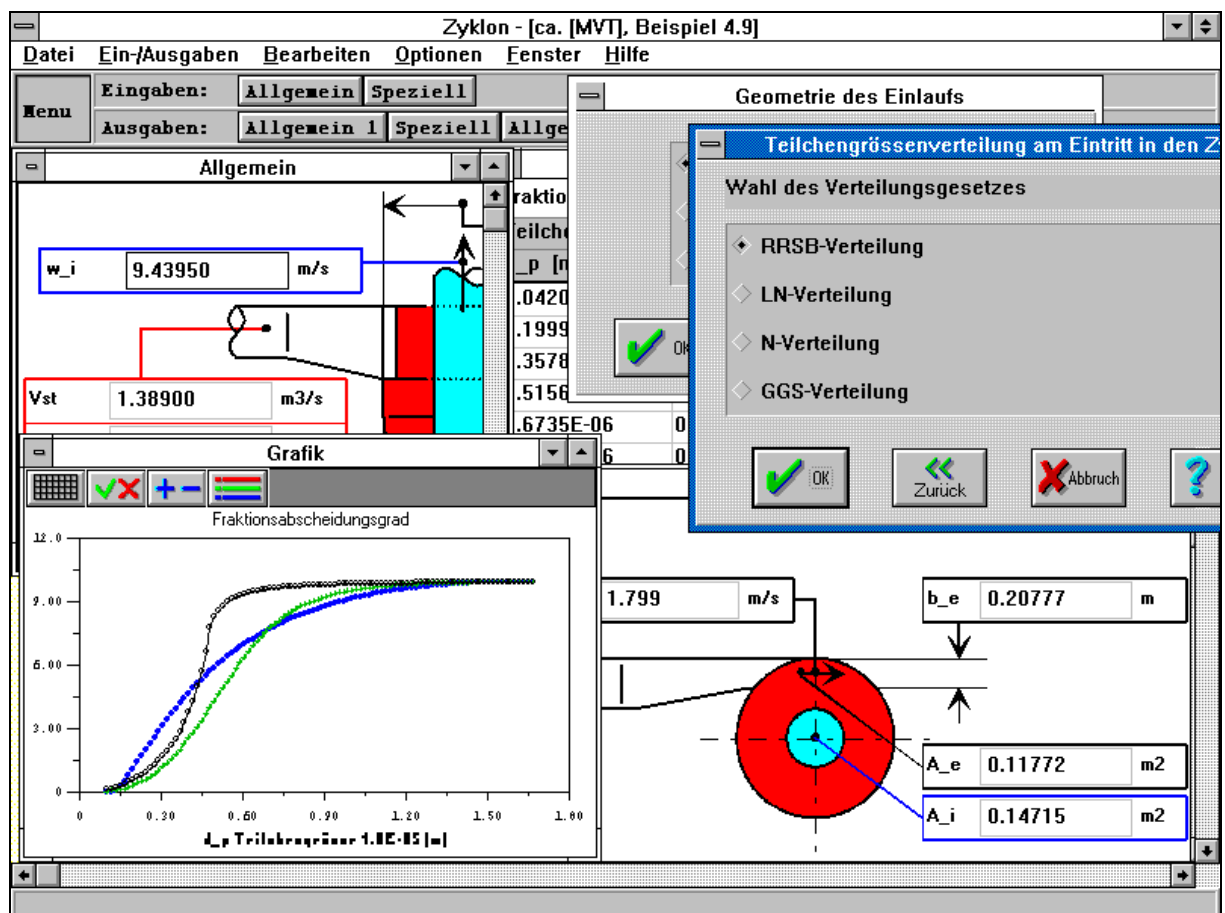


MVT für Windows

PC-Programme zur Mechanischen Verfahrenstechnik Inhaltsübersicht

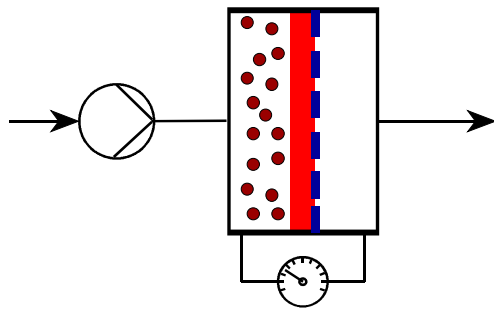


Martin Zogg
Prof.Dr.sc.techn.
Verfahrenstechnik

Kirchstutz 3
CH-3414 Oberburg
(+41)34-422-07-85

MVT für Windows ®

Version 2.0



Filtration

Das Programm **Filtration** dient der Auslegung und Optimierung von Apparaten zur Kuchenfiltration.

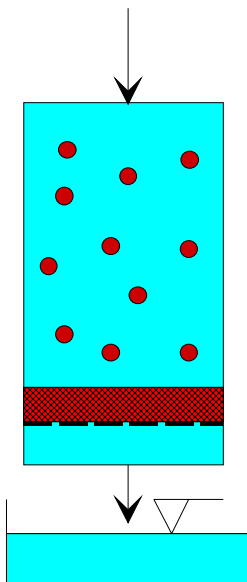
Es ermöglicht die Berechnung des

- Filtrationsverlaufs für **inkompressible Filterkuchen** nach [MVT], Abschnitt 4.1 und des
- Filtrationsverlaufs für **kompressible Filterkuchen** nach einer neuen Theorie im Handbuch [HB] Abschnitt *Filt*

für die Betriebsfälle:

- **konstanter Volumenstrom** (z.B. Druckerzeugung mit Verdrängerpumpe),
- **konstanter Differenzdruck** (z.B. Druckerzeugung mit Vakuumpumpe),
- **allgemeiner Fall** (z.B. Druckerzeugung mit Radialpumpe).

Die neue, nun auch für die Praxis brauchbare Theorie zur kompressiblen Kuchenfiltration wird im Handbuch [HB], Abschnitt *Filt* hergeleitet und mit drei ausführlich durchgerechneten Zahlenbeispielen illustriert.



Laborfiltration

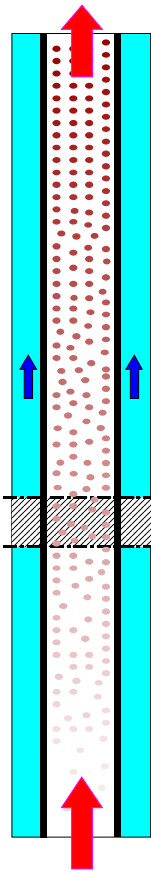
Zum Berechnen des Filtrationsverlaufs bei Kuchenfiltrationen sind Laborversuche zum Bestimmen der Kuchenparameter unumgänglich.

Das Programm **Laborfiltration** dient der Auswertung entsprechender Messungen an Laborfiltern zur Ermittlung von **Filtrationswiderstand und Porosität**

- **inkompressibler Filterkuchen** nach [MVT], Abschnitt 4.1 und
- **kompressibler Filterkuchen** nach einer neuen Theorie im Kapitel *LaFi* des Handbuchs [HB].

Der Berechnungsablauf wird dort mit einem ausführlich durchgerechneten Zahlenbeispiel verdeutlicht. Eine ausführliche Darstellung zur Auswertung von Druckstufenmessungen für kompressible Filterkuchen findet man im Abschnitt *LaFi* des Handbuchs [HB]. Mit dem **Hilfsprogramm LaFm** kann der **Filtermittelwiderstand aus Durchströmversuchen** bestimmt werden.

Membrantrennverfahren

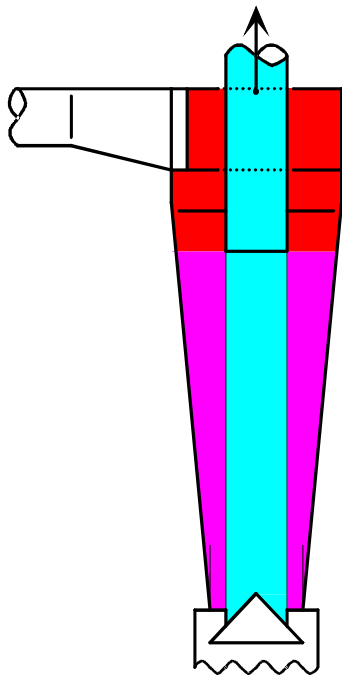


Das Programm **Membran** dient der Berechnung der Umkehrosmose, der Nanofiltration, der Ultrafiltration und der Querstrom-Mikrofiltration nach dem **Durchströmungs-Stofftransport-Modell** unter Berücksichtigung des Druckverlusts in der Konzentratströmung und des sich längs des Moduls ändernden Stoffübergangskoeffizienten.

Es ermöglicht folgende Berechnungen:

- **Details für einen Betriebspunkt:** Konzentrationen in Konzentrat und Permeat, Konzentrationsüberhöhung, Selektivität und weitere Größen längs eines in bis zu 50 Abschnitte unterteilbaren Moduls.
- **Variation des Differenzdrucks:** Austrittskonzentrationen in Konzentrat und Permeat, mittlere Konzentrationsüberhöhung und weitere Größen in Abhängigkeit des Differenzdrucks.
- **Variation des Volumenstroms:** Austrittskonzentrationen in Konzentrat und Permeat, mittlere Konzentrationsüberhöhung und weitere Größen in Abhängigkeit des Konzentratvolumenstroms.

Eine umfassende Darstellung der Berechnungsgrundlagen finden Sie im Abschnitt Membran des Handbuchs [HB]. Der Berechnungsablauf wird dort mit zwei ausführlich durchgerechneten Zahlenbeispielen gezeigt.



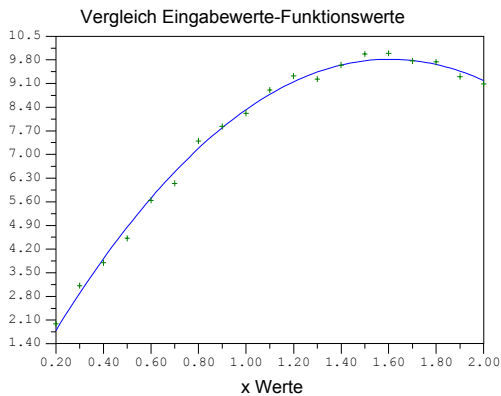
Staubabscheiden in Zyklonen

Mit dem Programm **Zyklon** können berechnet werden:

- **Zyklonabmessungen, Druckverlust und Abscheidungsgrad** nach dem **VDI-Wärmeatlas** [WA] und
- **Abscheidungsgrad nach dem Partikeldiffusionsmodell** von *Mothes-Löffler* [Lo].

Eine Zusammenstellung der Berechnungsmöglichkeiten und eine ausführliche Darstellung des Berechnungsablaufs anhand von vier Zahlenbeispielen findet man im Abschnitt Zyklon des Handbuchs [HB].

Ausgleichsrechnung



Das Programm **FitPol** dient der Polynom-Anpassung an Messwerte oder Diagrammpunkte für bis zu 30 Stützwerte mit Polynomen bis 5. Grades nach der Methode der kleinsten Fehlerquadratsumme für die folgenden Funktionstypen:

- Polynome (x-Achse linear, y-Achse linear)
- logarithmische Funktionen (x-Achse logarithmisch, y-Achse linear)
- Exponentialfunktionen (x-Achse linear, y-Achse logarithmisch)
- Potenzfunktionen (x-Achse logarithmisch, y-Achse logarithmisch).

Das Programm dient im Rahmen der MVT-Programme beispielsweise dem Erfassen der in der Form von Diagrammen vorliegenden Anlagen- oder Pumpencharakteristiken für die Auslegung von Kuchenfiltrationen. Es leistet aber auch ausserhalb der MVT-Anwendungen nützliche Dienste.

Inhalt des DOS-Programmpakets MVT

Teilchenschwärme mit N-, LN-, RRSB- und GGS-Grössenverteilung

- Verteilungsparameter, relative Fehler und mittlere relative Fehler für alle Verteilungsgesetze aus
 - relativen Rückständen (z.B. Siebanalyse)
 - relativen Rückstandssummen
- Relative Rückstandssummen bei gegebenen Verteilungsparametern
- Spezifische Oberfläche, gleichwertiger Kugeldurchmesser und hydraulischer Durchmesser für alle Verteilungsgesetze

Zerkleinern

- Abschätzen von Energie- und Leistungsbedarf zum Zerkleinern

Zerstäuben

- Tropfengrösse beim Zerstäuben mit Hohlkegeldüsen

Sedimentation kugelförmiger Einzel- und Schwarmteilchen

- Absetzgeschwindigkeit und Absetzzeit im Schwerefeld
- Absetzgeschwindigkeit im Zentrifugalfeld
- Äquivalenter Kugeldurchmesser für gemessene Absetzgeschwindigkeit

Auslegen von Rechteckklärbecken und Lamellenklären

Auslegen von Zentrifugen

- Filterzentrifugen ohne Sedimentation im Suspensionsring
- Filterzentrifugen mit spontaner Sedimentation im Suspensionsring
- Sedimentierzentrifugen (Rohr- und Trommelzentrifugen)
- Festigkeitsnachweis für Vollmanteltrommeln

Strömung durch Kugel- und Granulatschüttungen

- Festbett (Druckverlust, Fluidisierungspunkt)

- Homogenes Fließbett (Druckverlust, Ausdehnung, maximale Geschw.)

□ Mischen

- Homogenisieren in Rührbehältern und statischen Mischern
- Suspendieren in Rührbehältern

□ Strömung durch Rohrleitungen

- Druckverlust in einzelnen Rohrleitungen aus (total bis zu 20) geraden Rohren, Rohrkrümmern, Rohrwendeln und Rohrbögen
- Strömung durch Rohrleitungsnetze aus langen Rohren (Rohre hydraulisch glatt oder rau, Druckverluste in Verzweigungen, Bögen usw. nicht berücksichtigt): Volumenströme, Geschwindigkeiten, Druckverluste in allen Leitungen
- Druckverlust Nicht-Newtonscher Fluide in geraden Rohren
 - mit Potenzansatz nach Ostwald
 - mit Ansatz von Bingham

□ Stoffwerte

- Wasser (0..100 °C, Umgebungsdruck)
 - Feuchte Luft (0..200 °C, 0,5..2 bar)
-

[HB] Zogg, M.: Handbuch zum MVT für Windows, Eigenverlag, Oberburg 1993

[Lo] Löffler, F.: Staubabscheiden, Georg Thieme Verlag, Stuttgart/New York, 1988.

[MVT] Zogg, M.: Einführung in die Mechanische Verfahrenstechnik, 3. Aufl., B.G. Teubner, Stuttgart 1993.

[WA] VDI-Wärmeatlas, 6. Auflage, VDI-Verlag Düsseldorf 1991, Beitrag Muschelknautz, E., Trefz, M., S.Lj1/Lj9.