

Installationsanleitung zu den Programmpaketen MVT und TVT für 64-bit-Windows-Betriebssysteme

Stand 2020-10-12 – Ergänzungen 2023-04-04 am Schluss (S.5)

Bei gelegentlich noch verwendeten **32-bit-Betriebssystemen funktionieren die Programme auch unter neuen Windows-Versionen bis und mit *Windows 10 Professional***. Bei einigen Windows-Versionen nach *Windows 98* allerdings unter der Einschränkung, dass bei den Programmen von *MVT für Windows* die Grafiken der Ein- und Ausgabemasken nicht mehr angezeigt werden. Man kann sich dann aber durch Ausdrucken der Masken im Anhang behelfen.

Bei den aktuellen **64-bit-Betriebssystemen können die Programmpakete MVT und TVT in der kostenlosen *VirtualBox* von Oracle mit einer „Virtual Machine“ für *Windows XP-32bit* installiert und betrieben werden**. Die DOS-Programmpakete MVT und TVT wie auch die Programme von *MVT für Windows* funktionieren dann ohne Einschränkungen.

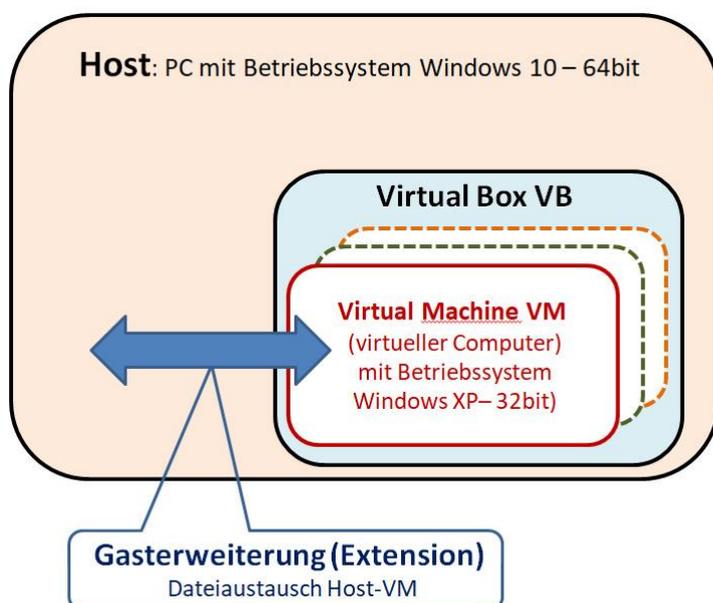


Bild 1: *VirtualBox* VB von Oracle zur Emulation älterer Windows-Versionen und/oder anderer Betriebssysteme als **Teil des Hostcomputers**. Innerhalb der *VirtualBox* können mehrere „Virtual Machines“ VM (virtuelle Computer) mit unterschiedlichen Betriebssystemen installiert werden. Im gezeigten **Beispiel** der Hostcomputer mit dem Betriebssystem *Windows 10 – 64bit* und die Virtual Machine mit dem Betriebssystem *Windows XP-32bit*. Die **Gasterweiterung** dient dem Daten- und Programmaustausch zwischen dem Host und der Virtual Machine

Im **Internet** findet man zur *VirtualBox*, zur Virtual Machine und zur Gasterweiterung in *YouTube* zahlreiche **Videos** und via Google gute **Textbeiträge**. Achten Sie auf neuere Beiträge, da auch *VirtualBox* laufend weiter entwickelt wird.

VORGEHEN zur Installation der Programmpakete MVTTVT auf der Oracle *VirtualBox*

Ich habe das nachstehend beschriebene Vorgehen am folgenden **Beispiel** durchgeführt:

Host: Windows 10 Professional, **System** auf Laufwerk C: **Daten** auf Laufwerk D:

VirtualBox: Version 6.1.14

Gasterweiterung: VM VirtualBox Extension Pack, Version 6.1.14

Weitere Beispiel-Eingaben sind im folgenden „Rezept“ **an dieser Farbe erkennbar**.

1 Vorbereitungen

Zunächst müssen Sie überprüfen, ob der Prozessor Ihres Computers zur Visualisierung fähig ist und ob die **Visualisierungs-Option VT-x aktiviert** ist (sonst funktioniert die VB nicht).

Vorgehen zur Aktivierung von VT-x:

Startmenü → *Einstellungen* (Zahnradsymbol) → *Update und Sicherheit*, → *Wiederherstellung*. Suche nach *BIOS*. Unterhalb von *Erweiterter Start* auf *Jetzt neu starten* klicken. Unter *Problembehandlung* Menü *Erweiterte Optionen* wählen. Hier findet man die *UEFI-Firmwareeinstellungen*, anschliessend *Neu starten* und F10 drücken (BIOS-Setup auswählen).

Mit rechter Pfeiltaste zur Registerkarte *System Configuration*.

Mit rechter Maustaste zu *Virtualization Technology*, F5 drücken, *Enable* wählen und die Eingabetaste drücken.

Einen für die Verbindung mit der VM **gemeinsamen Ordner auf dem Host anlegen**

D:\Temp\Zogg_VT

Herunterladen der Software

Die **VirtualBox** und die **Gasterweiterung** (Oracle VM VirtualBox Extension Pack) können ab <https://www.virtualbox.org/> mit einer ausführlichen Dokumentation kostenlos heruntergeladen werden.

2 Installation der VirtualBox

Starten des heruntergeladenen VirtualBox-Installationsprogramms. Dieses ist selbsterklärend.

Anschliessend Neustart des PC

Fenster 1: Auswahl zu installierender Programme

(Vorgabe übernehmen, benötigt 217 MB)

Fenster 2: Verknüpfung in Schnellstartleiste deaktivieren

3 Erstellen einer Virtual Machine für Windows XP

Starten der Virtual Box (VB)

Neu anklicken

Nun in der Fensterreihenfolge:

- **Name:** **Windows XP**
- **Ordner der virtuellen Maschine** wählen: Vorgabe übernehmen, wenn keine Gründe dagegen sprechen
- **Grösse Hauptspeicher** **384 MB** (Vorgabe 192 MB)
- **Laufwerk erzeugen**
- **VDI VirtualBox Disk Image** (Vorschlag)
- **feste Grösse** (Vorschlag dynamisch alloziert)
- **Dateiname:** Vorschlag übernehmen
(Vorschlag bei mir C:\Users\prima\VirtualBox VMs\Windows XP\Windows XP.vdi)
- **Maximal nutzbare Grösse** des virtuellen Laufwerks 10GB (Vorschlag)

4 Installation von Windows XP/32 Professional auf der obigen VM

4.1 Installation ab Original CD Windows XP/32 Professional

Dies ist der **einfachste Installationsweg** – bedingt aber das Vorhandensein einer Original CD des Windows XP/32 Professional und des Installationsschlüssels (Key). Eine allfällige Suche bei Freunden und Bekannten lohnt sich.

- CD Windows XP/32 Professional in optisches Laufwerk einlegen
- Starten der VM **Windows XP**
- **Laufwerk:** Laufwerk für Setup ab CD wählen
Nach „Starten“ lange warten (nicht unterbrechen!)
- Weitere Installationsfenster:
 - Format the partition** using the NTFS file system (Vorgabe)
 - Regional and Language Options:** Regionale Einstellungen vornehmen
- **Personalisierung:** **Martin Zogg**, (Feld Firmenname leer lassen)
- **Computernamen und Passwort:** **DELL2019DT** nach Wahl
- **Administratorkennwort:** nach Wahl

- **Netzwerk:** Typische Konfiguration (MS-Netzwerk, Vorgabe)

Nun startet Windows XP in der VM

- Internetanschluss: über LAN
- Registrierung: **Momentan nicht**
- Benutzername: **nach Wahl**
- Windows XP herunterfahren

Einstellungen in der VB bei ausgeschalteter VM:

Allgemein: Erweitert: statt *deaktiviert* auf *bidirektional* ändern

System: XP: Reihenfolge der Laufwerke lässt sich nicht ändern

Anzeige: Bildschirm **150%**

Massenspeicher: Vorgaben übernehmen Controller: IDE, **Windows XP.vdi**, Hostlaufwerk **E**,
USB 2.0

Benutzerschnittstelle

Geräte: **alle Felder aktivieren** (auch *Gasterweiterung einlegen*)

Gemeinsame Ordner: Mit dem Host gemeinsame Ordner definieren

(vollständiger Ordner-Pfad: **D:\Temp\Zogg_VT**, Ordnername: **Zogg_VT**, **automatisch Einbinden**)

Nun **VM ausschalten**, **VB ausschalten**, sicherheitshalber auch PC herunterfahren

Dann PC, VB und VM wieder starten.

Im Windows-XP-Fenster erscheint nun in der Fussleiste ein kleines Symbol für den zu teilenden Ordner.

Installation der Gasterweiterung (unbedingt vornehmen)

Die Gasterweiterung wird nicht auf dem Host-System, sondern innerhalb der Virtual Machine installiert.

Vorgehen: Innerhalb der VM in der Menüleiste zum Abschnitt *Geräte*. Dort auf den Eintrag „*Gasterweiterung einlegen*“ klicken. Nun wird die Installation der Gasterweiterung in die VM gestartet.

4.2 Installation mit Herunterladen von Windows XP/32 Professional vom Internet

Dieser Weg ist aufwändiger als jener gemäss 4.1. Gehen Sie wie folgt vor (Stand der Links 2020):

- **Herunterladen** der Datei *WindowsXPMode_de-de.exe* (464 MB) von

<https://www.microsoft.com/de-DE/download/details.aspx?id=8002>

Die heruntergeladene Datei *WindowsXPMode_de-de.exe* **nicht ausführen!** Sonst wird die Ausführung mit Windows 7 eingeleitet!

- **Entpacken** der heruntergeladenen Datei *WindowsXPMode_de-de.exe* mit einem Packprogramm. Geeignet ist beispielsweise **WinRAR** (64 Bit-Version). Es kann heruntergeladen werden von <https://www.winrar.de/download.php> und ist nach der Installation für 30 Tage kostenlos.

Das Entpacken von *WindowsXPMode_de-de.exe* mit *WinRAR* erfolgt in drei Stufen:

- Extraktion 1 liefert die Datei xpm im Verzeichnis ...\Extrakt1
- Extraktion 2 der Datei xpm liefert ...\Extrakt2\sources\xpm
- Extraktion 3 von ...\Extrakt2\sources\xpm liefert eine Liste von Dateien. Darunter befindet sich das virtuelle Laufwerk *VirtualXPVHD*. Nur dieses wird benötigt.
- Umbenennen von *VirtualXPVHD* in **VirtualXPVHD.vhd**,
- Die *VirtualXPVHD.vhd* (virtuelles Laufwerk mit XP) an sicheren Ort auf dem Laufwerk kopieren
z.B. **C:\Temp\VirtualXPVHD.vhd**
- Die restlichen entpackten Ordner und Dateien löschen.

- Starten der VirtualBox

Erstellen der Virtual Machine für Windows XP

Dies erfolgt nun analog zu 4.1.

Nun aber bei **Laufwerk:** Laufwerk wählen und im Verzeichnis auf **C:\Temp\VirtualXPVHD.vhd** und dann auf *Erzeugen* klicken.

Weiteres Vorgehen einschliesslich aller Einstellungen in der VB und der VM analog 4.1

Eine gute Hilfe – allerdings für eine frühere Version der VirtualBox – finden Sie in:

<https://www.giga.de/downloads/windows-10/tipps/windows-10-xp-mode-installieren-so-geht-s/>

Weitere Möglichkeiten und Hinweise sind über die folgenden Links zu finden:

<https://www.wintotal.de/tipp/virtualbox-windows-xp/>

<https://www.pc-magazin.de/ratgeber/windows-xp-kostenlos-virtualbox-download-3198436-16179.html>

5 Installation des Programmpakets MVT in der VM Windos XP/32

Hostcomputer unter Windows 10 Professional

- Das komprimierten File **Zogg_VT.zip** (3.3 MB) mit allen Programmen und Daten für die Programmpakete MVT und TVT können Sie herunterladen ab <https://www.zogg-engineering.ch/> → VT-Archiv, ganz unten: *Download des Gesamtpakets*

- Extraktion des heruntergeladenen Files **Zogg_VT.zip** („entzippen“) und Kopieren aller Dateien in das Verzeichnis **D:\Temp**

MVT Mechanische Verfahrenstechnik

MyComputer → Network Drivers → ZOGG_VT anklicken

MVT anklicken

INSTALL (MVT-Diskettensymbol) anklicken

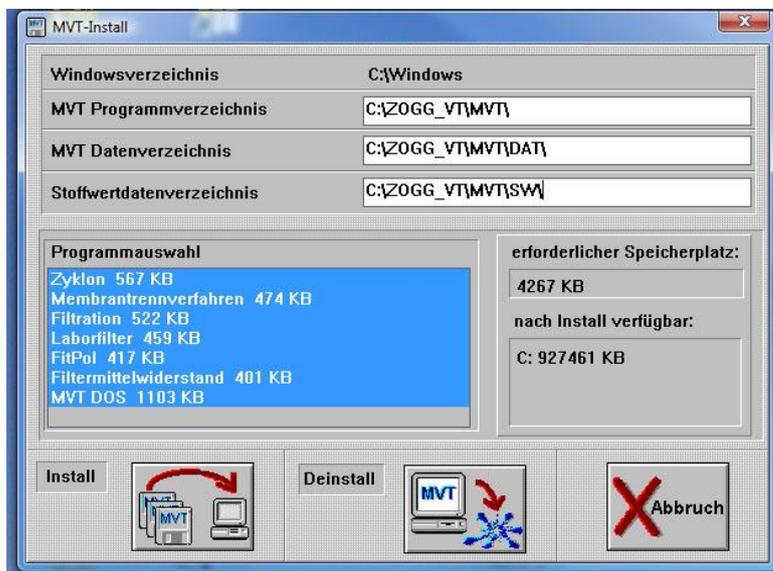


Bild 2: Empfohlene Verzeichnisse für das Programmpaket MVT.

Bei der Installation all-fällige Warnungen ignorieren - Files mit BitDefender geprüft.

Aufforderungen zum Einlegen von Disketten ignorieren.

Verzeichnis ändern:

anstelle von WIMVT neu **ZOGG_VTMVT** (siehe Bild 2)

Keine Programmauswahl nötig (alle werden eingefügt)

Install → ja (WIN.INI muss erweitert werden)

Im weiteren Verlauf sind Diskette Nr.1 und ...2 mit OK zu ignorieren

Programmgruppe: ja

Nun sind die MVT-Programme in der VM unter **myComputer** → **C:** → **ZOGG_VT** → **MVT** verfügbar. Start der Programme:

MVT Das **DOS-Programmpaket zur Mechanischen Verfahrenstechnik** ist immer mit **C:\ZOGG_VTMVT\MVT.EXE** zu starten: Klicken auf das Programm-Symbol MVT

MVT für Windows Die Programme des Pakets MVT für Windows sind im Verzeichnis **C:\ZOGG_VTMVT** einzeln zu starten:

- Kuchenfiltration mit inkompressiblen und kompressiblen Kuchen: **WFI.EXE**
- Laborversuch zum Bestimmen der Kuchenparameter: **WLAFI.EXE**
- Laborversuch zum Bestimmen des Filtermittelwiderstands: **WLAFM.EXE**

- Zyklonabscheider: **WZYKLON.EXE**
- Membrantrennverfahren: **WMEM.EXE**
- Hilfsprogramm für Ausgleichsrechnungen: **WFITPOL.EXE**

TVT Thermische Verfahrenstechnik

Host

Falls TVT in der VM im Pfad **C:\ZOGG_VT\TVT** (empfohlene) betrieben wird, ist im Host nichts zu unternehmen.

Wenn in der WM ein anderer Programmpfad gewählt werden soll (nicht empfohlen), können Sie TVT.CFG mit dem Textprogramm (Editor – früher Notepad) am besten bereits auf dem Host entsprechend anpassen.

VM Windows XP

Das Programmpaket TVT benötigt kein Installationsprogramm. Das Verzeichnis **D:\Temp\Zogg_VT\TVT** muss **manuell** in C:\ZOGG_VT\TVT der VM **kopiert werden**.

Anleitung für „XP-Ungewohnte“

Vorbereitung über die Kopfleiste in der VM:

Tools → Folder Options → *Open each folder in its own window*

Fenster 1:

MyComputer → Network Drivers → ZOGG_VT anklicken

Fenster 2:

MyComputer → C:\ → ZOGG_VT anklicken

Ordner TVT aus Fenster 1 in Fenster 2 **kopieren**

Nun sind die TVT-Programme in der VM unter **myComputer** → **C:** → **ZOGG_VT** → **TVT** verfügbar.

Start der Programme durch Klicken auf die Anwendung C:\ZOGG_VT\TVT\TVT.EXE.

Um das **Lesen und Schreiben der Datenfiles auf der VM** zu ermöglichen, ist wie folgt vorzugehen:

myComputer → C: → Rechte Maustaste auf *MVT* → Properties *Read-only* deaktivieren
 Rechte Maustaste auf *TVT* → Properties *Read-only* deaktivieren

Optional

Bei häufigem Gebrauch können die erwähnten Startprogramme durch Rechtsklick mit „*Pin to Start menu*“ in das **Startmenü** kopiert werden. Bei den DOS-Programmen *MVT* und *TVT* muss durch Rechtsklick → *Properties* → *Program* der Programmpfad C:\ ZOGG_VT\MVT bzw. C:\ZOGG_VT\TVT in die Felder „*Working*“ und „*Batch file*“ eingetragen werden.

Ich wünsche Ihnen viel Erfolg!

Oberburg, 2020-10-14
 Martin Zogg

Ergänzungen vom 2023-04-04

Die **Virtual Box** von **Oracle** funktioniert auch unter **Windows 11**.

Momentan ist die **Version 7.0.6** der *Virtual Box* **aktuell**.

Sie benötigt auf dem Computer die *MS Visual C++ 2019 Redistributable Package X64*.

Diese ist **vor der Installation der Virtual Box** von <https://learn.microsoft.com/en-us/cpp/windows/latest-supported-vc-redist?view=msvc-160#visual-studio-2015-2017-2019-and-2022> herunterzuladen und zu installieren. Anschliessend kann die aktuelle *Virtual Box* via <https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads> als Erstinstallation oder Update (Parameter der Vorversion werden übernommen) installiert werden.

Anhang: Masken des Programmpakets „MVT für Windows“

Kuchenfiltration WFI.EXE

Filterkuchen inkompressibel

Eingaben: alle Eingaben **Test Charakteristik** **Test K-Parameter**
Ausgaben: Filtrationsverlauf **Grafik** **Stoffwerte** Einzelheiten **Grafik2**

rho_s 1500.00 kg/m³
 X_e 0.00200000 -
 A 1.50000 m²
 f_M 8.00000E+10 1/m
 Vst_F 0.000200000 m³/s
 alfa_w 8.77390E+12 1/m²
 eps 0.936430 -
 L_a 0.000000 m
 L_e 0.01000000 m
 t_Kbe 1000.00 s
 Bsp.Handbuch Wasser (konst.)
 T_F 293.000 K
 X_a 0.000000 -
 AnzTabWerte 11

[500..20000] Dichte Feststoff INS

Filterkuchen kompressibel

Eingaben: alle Eingaben **Test Charakteristik** **Test K-Parameter**
Ausgaben: Filtrationsverlauf **Grafik** **Stoffwerte** Einzelheiten **Grafik2**

rho_s 1500.00 kg/m³
 X_e 0.00200000 -
 A 1.50000 m²
 f_M 8.00000E+10 1/m
 Vst_F 0.000200000 m³/s
 alfa_w0 8.77390E+12 1/m²
 a1 0.200530 -
 a2 -0.000953920 -
 eps_0 0.936430 -
 e1 -0.00368860 -
 e2 3.79438E-05 -
 Bsp.Handbuch Wasser (konst.)
 T_F 293.000 K
 X_a 0.000000 -
 AnzTabWerte 11

[500..20000] Dichte Feststoff INS

Filtermittelwiderstand aus Laborversuch *WLAFM.EXE*

Eingaben: Konstanten **Messprotokoll**
Ausgaben: Resultattabelle **Grafik**

Name: H.Witzig; Filz 12 Datum: 93.11.01

p_vor (circled in pink)
 Wasser (1bar, 283..303 K)
 T (circled in pink)
 p_hydstat: 3826.00 Pa
 A: 0.0167400 m²
 p_nach (circled in pink)
 Anz. Messungen: 3

Protokollführer, Versuchskennzeichnung, etc. INS

Filterkuchenparameter (kompressibel und inkompressibel) aus Laborversuch *WLAFI.EXE*

Eingaben: Konstanten **Messprotokoll**
Ausgaben: Filtrationswiderstand **Porosität** **Parameter** **Grafik** **Stoffwerte**

Konstanten
 Name: H.Witzig, FM Filz 12 Datum: 93.11.01

Feststoff: HFP
 rho_s: 1510.00 kg/m³
 X_e: 0.00334000 kg/kg

p_vor (circled in pink)
 Wasser (1bar, 283..303 K)
 T (circled in pink)
 p_hydstat: 3826.00 Pa
 A: 0.0167400 m²
 L_ende: 0.0133000 m
 p_nach (circled in pink)
 Anz. Druckstufen: 8
 MF_ende: 15.0000 kg

Filtrationswiderstand: Vergleich Messung-Polynomansatz INS

Membrantrennverfahren, Beispiel Ultrafiltration mit Rohrmodul *WMEM.EXE*

Membrantrennverfahren - [Vorgabebeispiel UF] - [Alle Eingaben]

Menu: Eingaben: **Alle Eingaben** | Ausgabem: Ganzes Modul | Tabelle | Grafik Konzentration | Grafik Strömung

Eingaben Rohrmodul

Wasser (1bar,283..303 K)

D	5.00000E-11	m2/s
c_Lmax	70.0000	kg/m3
alfa	1	-
Mm	35000.0	kg/kmol

T 298.000 K

k_Wand	1.00000E-04	m
Rv	0.980000	-
f_M	1.06000E+13	1/m

c_Le	8.50000	kg/m3
d.p_e	2.00000E+05	Pa
Vst_Le	0.00180000	m3/s

z_tot 1.50000 m

d_Rohr	0.0115000	m
n_Rohr	4	-

Wasser (1bar,283..303 K)

AnzUntert 25 -

Return oder Doppelklick -> Stoffwertdatenbank - Stoffdatenfile

Membrantrennverfahren, Ausgabemaske, Beispiel Ultrafiltration mit Rohrmodul

Membrantrennverfahren - [Vorgabebeispiel UF] - [Ganzes Modul]

Menu: Eingaben: Alle Eingaben | Ausgabem: **Ganzes Modul** | Tabelle | Grafik Konzentration | Grafik Strömung

Resultate

rho_L	997.29	kg/m3	w_L	4.3275	m/s
eta_L	8.8943E-04	Pas	Re_L	5.5801E+04	-
beta	2.6842E-05	m/s	Sc_L	1.7837E+04	-
c_L	8.5093	kg/m3	Sh	6173.7	-

d.p_o	1165.2	Pa
gamma	1.9738	-

c_La	8.5185	kg/m3
Vst_La	0.0017959	m3/s

c_LMem	16.796	kg/m3
--------	--------	-------

d.p_oa	1102.8	Pa
--------	--------	----

Wasser (1bar,283..303 K)	A_M	0.21677	m2	c_Pa	0.31792	kg/m3		
eta_P	8.8943E-04	Pas	Vst_Pa	4.0706E-06	m3/s			
c_P	0.33592	kg/m3	d.p_tot	4.5337E+04	Pa			
J_P	1.8778E-05	m/s	phi_s	0.96260	-	J_pmax	5.4949E-05	m/s

Zyklonabscheider Eingabemaske Allgemein (Beispiel tangentialer Schlitzeinlauf, RRSB-Teilchengrößenverteilung) **WZYKLON.EXE**

Zyklon - [ca. [MVT], Beispiel 4.9] - [Allgemein]

File Bearbeiten Ein-/Ausgaben Optionen Fenster Hilfe

Menu Eingaben: Allgemein **Speziell**

Ausgaben: Allgemein 1 **Speziell** Allgemein 2 Tabelle Grafik

w_i 0.43950 m/s
 $rari$ 3.20000 -
 zzz 0.261800 -
 zri 10.0000 -
 $ziri$ 7.00000 -
 k_s 0.000000 mm
 $rauri$ 1.25000 -
 r_i

Vst	1.38900	m3/s
X_e	0.00500000	-
d_RRSB	0.00400000	mm
n_RRSB	1.30000	-
rho_p	2500.00	kg/m3
T	293.000	K
Luft (1 bar, 273..313 K)		
FA	4.00000	-

[2..50] Geschwindigkeit im Tauchrohr INS

Zyklonabscheider Eingabemaske Speziell (Beispiel tangentialer Schlitzeinlauf)

Zyklon - [ca. [MVT], Beispiel 4.9] - [Speziell]

File Bearbeiten Ein-/Ausgaben Optionen Fenster Hilfe

Menu Eingaben: Allgemein **Speziell**

Ausgaben: Allgemein 1 **Speziell** Allgemein 2 Tabelle Grafik

$bera$ 0.300000 -
 $AeAi$ 0.800000 -
 D_p 0.0125000 m2/s

[0.15..0.6] Verhältnis Einlaufbreite / Aussenradius INS

Zyklonabscheider Eingabemaske Speziell (Beispiel Spiraleinlauf)

Zyklon - [ca. [MVT], Beispiel 4.9] - [Speziell]

Datei Bearbeiten Ein-/Ausgaben Optionen Fenster Hilfe

Menu Eingaben: Allgemein **Speziell**

Ausgaben: Allgemein 1 **Speziell** Allgemein 2 Tabelle Grafik

bera 0.300000 -

AeAi 0.800000 -

INS

Zyklonabscheider Eingabemaske Speziell (Beispiel Axialeinlauf mit Schaufeln)

Zyklon - [ca. [MVT], Beispiel 4.9] - [Speziell]

Datei Bearbeiten Ein-/Ausgaben Optionen Fenster Hilfe

Menu Eingaben: Allgemein **Speziell**

Ausgaben: Allgemein 1 **Speziell** Allgemein 2 Tabelle Grafik

AeAi 2 -

delta 20.0000 °

[2.0..3.5] Querschnittsverhältnis Eintritt / Tauchrohr

INS

Zyklonabscheider Ausgabemaske Allgemein1 (Beispiel tangentialer Schlitzeinlauf)

Zyklon - [ca. [MVT], Beispiel 4.9] - [Allgemein 1]

File Bearbeiten Ein-/Ausgaben Optionen Fenster Hilfe

Menu Eingaben: Allgemein **Speziell**

Ausgaben: Allgemein 1 **Speziell** Allgemein 2 Tabelle Grafik

w_e	11.799	m/s
w_{ua}	14.404	m/s
w_{ui}	31.516	m/s

η	1.8240E-05	Pas
ρ	1.2300	kg/m ³

Luft (1 bar, 273..313 K)

A_{AR}	9.7076	m ²
A_W	5.5130	m ²

r_a	0.69255	m
z_e	0.56659	m
z_z	0.56659	m
z	2.1642	m
z_i	1.5150	m
r_i	0.21642	m
r_{au}	0.27053	m

INS

Zyklonabscheider Ausgabemaske Speziell (Beispiel tangentialer Schlitzeinlauf)

Zyklon - [ca. [MVT], Beispiel 4.9] - [Speziell]

File Bearbeiten Ein-/Ausgaben Optionen Fenster Hilfe

Menu Eingaben: Allgemein **Speziell**

Ausgaben: Allgemein 1 **Speziell** Allgemein 2 Tabelle Grafik

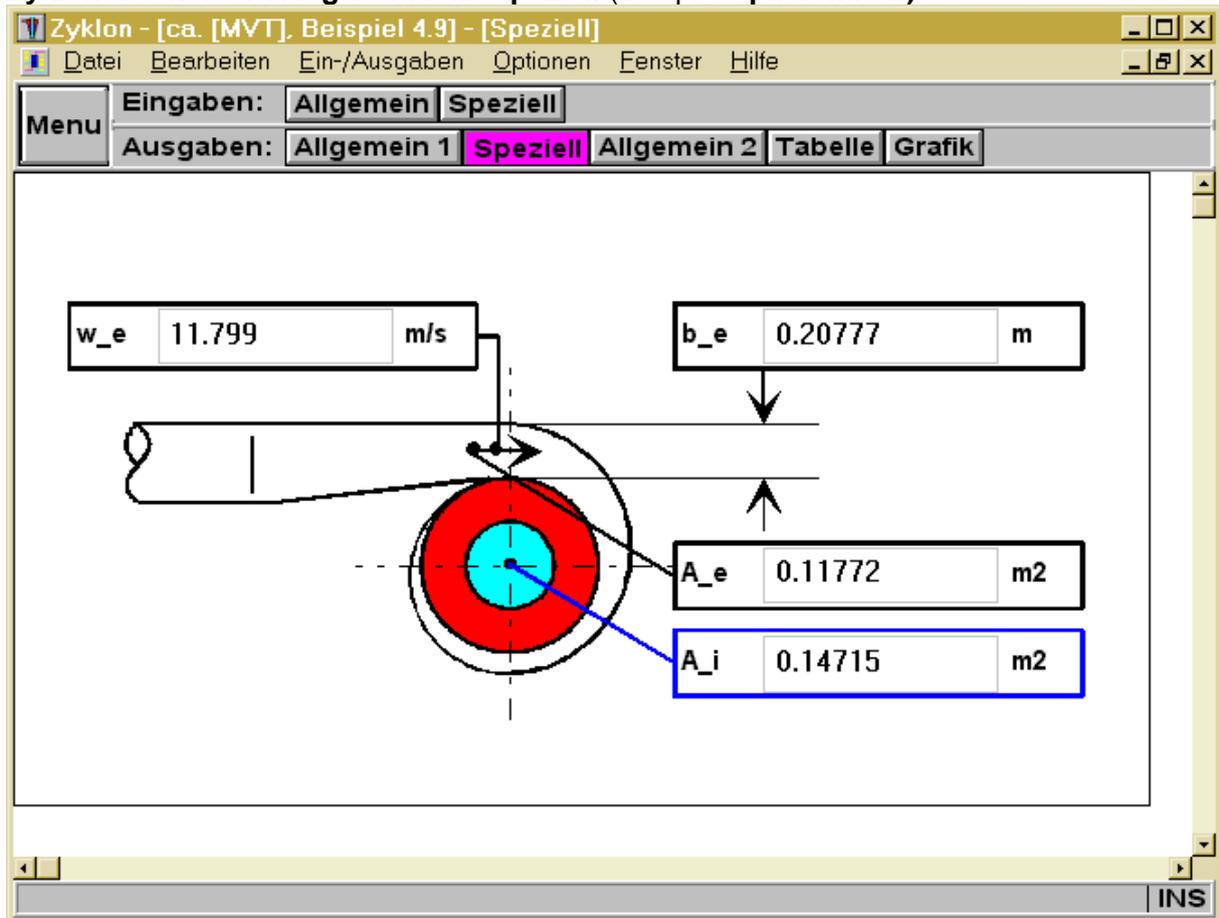
w_e	11.799	m/s
-------	--------	-----

b_e	0.20777	m
-------	---------	---

A_e	0.11772	m ²
A_i	0.14715	m ²

INS

Zyklonabscheider Ausgabemaske Speziell (Beispiel Spiraleinlauf)



Zyklonabscheider Ausgabemaske Speziell (Beispiel Axialeinlauf mit Schaufeln)

