

1. Systemvoraussetzungen

- Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8
- 200 MHz Prozessor
- Verfügbarer Arbeitsspeicher mindestens 64 MB

2. Vakuumpumpensystem bedienen

2.1 Allgemeine Funktionen und Anzeigen

Die im Lieferumfang enthaltene Software ermöglicht, das Vakuumpumpensystem von einem PC aus zu bedienen.

Die Oberfläche der Software zeigt beispielhaft Abb. 1.

Menüs und Tasten

- 1 Menüleiste
- 2 Verwalten von benutzerdefinierten Funktionen
- 3 Drucken des Diagramms
- 4 Schaltfläche Datenexport in Excel oder Textdatei
- 5 Verbindung zum Vakuumpumpensystem herstellen / trennen
- 6 Schaltfläche Start/Stop
- 7 Anzeige Ist-Druck
- 8 Menü Druckeinheit
- 9 Anzeige Betriebsmodus
- 10 Menü Betriebsmodus
- 11 Schaltfläche Belüftungsventil
- 12 Schaltfläche Kühlmittelventil
- 13 Anzeige Soll-Druck¹
- 14 Schaltflächen Soll-Druck erhöhen / verringern¹
- 15 Schieberegler Pumpleistung²
- 16 Anzeige Pumpleistung in Prozent²
- 17 Schaltflächen Pumpleistung erhöhen / verringern²
- 18 Diagramm für Ist- und Soll-Druck
- 19 Break-Schaltfläche zum Wechsel in manuelle Prozessführung

¹ nicht im Betriebsmodus
Funktion

² nur im Betriebsmodus
Abpumpen

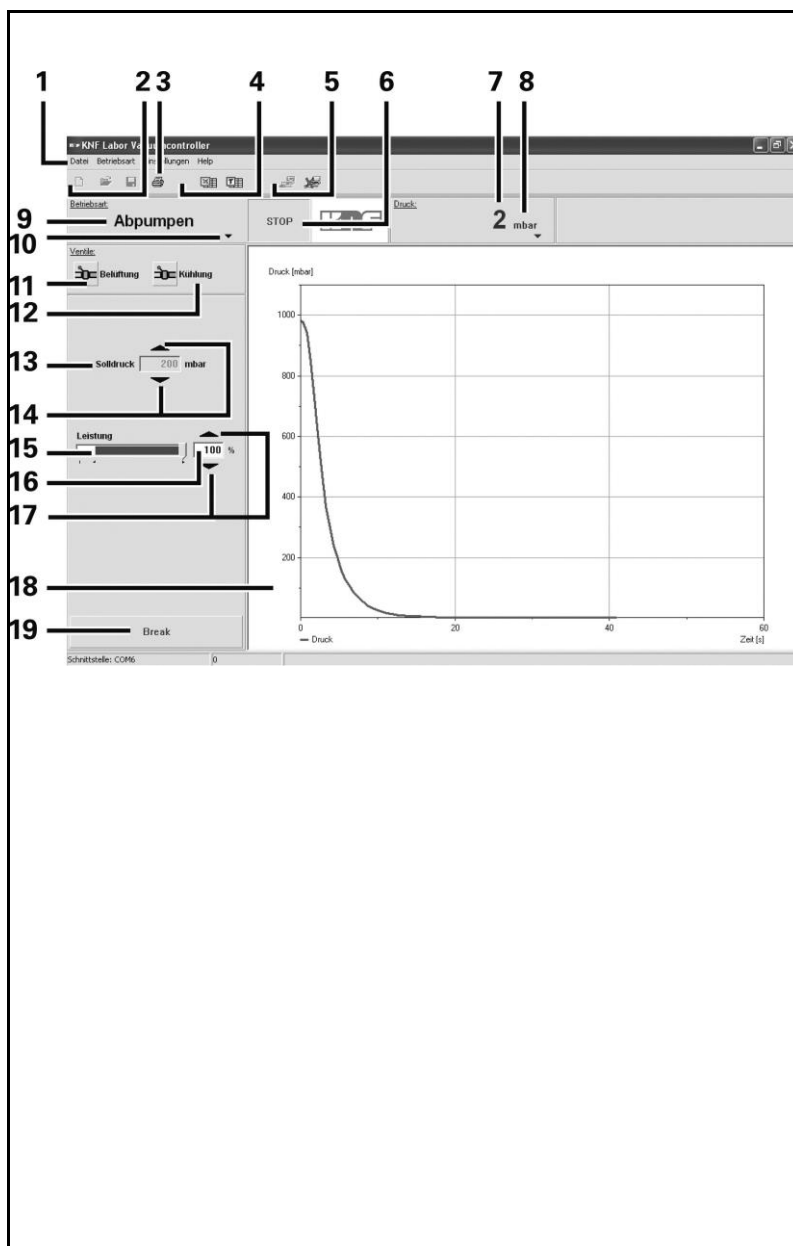


Abb. 1: Software-Oberfläche am Beispiel des Betriebsmodus Abpumpen

Zusätzlich zu den Möglichkeiten des Hand-Terminals bietet die Software folgende Optionen:

- Druckverläufe als Diagramm anzeigen (Soll- und Ist-Druck)
- Druckverläufe in Excel oder Text-Dateien exportieren (Soll- und Ist-Druck)
- Eingegebene Soll-Druck-Funktionen speichern und laden.

Die Optionen der Menüleiste zeigt Tabelle 1.

Menüoption	Enthaltene Funktionen	Bedeutung
Datei	Neu*	Neue Datei für benutzerdefinierte Funktionen erstellen
	Öffnen*	Eine abgelegte Datei für benutzerdefinierte Funktionen öffnen
	Speichern*	Aktuelle Datei speichern
	Drucken	Diagramm drucken
	Exportieren ...	Daten exportieren
	Beenden	Software schließen
Betriebsart	Abpumpen	Betriebsmodus Abpumpen auswählen
	Druckregelung	Betriebsmodus Druckregelung auswählen
	Automatik	Betriebsmodus Automatik auswählen
	Funktion	Betriebsmodus Funktion auswählen
Aktion	Start/Stop	Prozess starten/stoppen
	Belüftung	Prozess belüften
	Kühlung	Kühlmittelventil (Zubehör) öffnen/schließen
	Break	Umschalten in manuelle Prozessführung
Einstellungen	Sprache	Menüsprache auswählen
	Maßeinheit	Druckeinheit auswählen
	Schnittstelle	Verbindung zum PC herstellen oder trennen
Help	Hilfe	Hilfe für Bedienung
	Über ...	Informationen zum angeschlossenen Vakuumcontroller

Tab. 1: Optionen der Menüleiste

* nur im Betriebsmodus Funktion

2.2 Bedienung

Software installieren

i Bitte lesen Sie die Lizenzvereinbarung zur Software (auf der CD: Lizenzvereinbarung.pdf) sorgfältig durch. Durch die Verwendung der Software „KNFLaborSystemX.XXX.exe“ – vollständig oder in Teilen – akzeptieren Sie alle Bestimmungen dieses Vertrages. Sollten Sie den Bedingungen nicht zustimmen, verwenden Sie diese Software bitte nicht.

1. CD in PC einlegen.
2. CD öffnen.
3. Den Ordner „PC-Software“ an einen beliebigen Ort auf der Festplatte des PC kopieren.
4. Vakuumpumpsystem einschalten.
5. Vakuumpumpsystem über mitgeliefertes USB-Kabel mit Schnittstelle des PC verbinden.

i Der USB-Anschluss befindet sich auf der hinteren Seite des Vakuumpumpsystems.

Windows meldet neues Gerät und startet den Installations-Assistenten.

Als Quelle für den Treiber das CD-ROM-Laufwerk angeben.

Der Installations-Assistent installiert den Treiber selbständig.

6. CD aus dem PC herausnehmen und an geeignetem Ort aufbewahren.
7. Software durch Doppelklick auf die Datei „KNFLaborSystemX.XXX.exe“ starten, die sich im neuen Ordner „PC-Software“ auf der Festplatte befindet. Es bietet sich an, eine entsprechende Verknüpfung auf den Desktop zu legen.

i Die Funktionen der Software sind unter der Menüoption *Hilfe* beschrieben.

Verbindung von PC zu Vakuumpumpsystem herstellen und trennen

Die Verbindung zum Vakuumpumpsystem wird durch Betätigen der entsprechenden Schaltfläche hergestellt und wieder getrennt (siehe Abb. 1/5, S. 1). Sind mehrere Vakuumpumpsysteme an den PC angeschlossen ist aus der angezeigten Liste das gewünschte Vakuumpumpsystem auszuwählen.

Die Verbindung zum Vakuumpumpsystem kann auch über die Menüleiste "Einstellungen → Schnittstelle → Verbinden" hergestellt werden. Im angezeigten Dialog lässt sich der Kommunikationsanschluss direkt auswählen (soweit bekannt) bzw. durch Betätigen der Schaltfläche "Testen" durch die Software suchen. Sind mehrere Vakuumpumpsysteme angeschlossen ist das gewünschte Vakuumpumpsystem aus der Liste auszuwählen.

Menüsprache

Als Menüsprache sind in der Menüleiste Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch, Spanisch, Niederländisch, Japanisch und Chinesisch wählbar:

Einstellungen → Sprache

Druckeinheit

Die Anzeige des Prozessdruckes kann wahlweise in mbar, bar, hPa oder Torr erfolgen.

Ändern lässt sich die Druckeinheit

- über die Menüleiste:
Einstellungen → Maßeinheit
- über das Diagramm:
Menü Druckeinheit (Abb. 1/8, S. 1)

i Die Druckeinheit lässt sich nur ändern, wenn kein Prozess aktiv ist.

Betriebsmodi

Der Betriebsmodus lässt sich auf zweierlei Weise ändern:

- Menüleiste: Betriebsmodus
- Diagramm: Menü Betriebsmodus (Abb. 1/10, S. 1)

i Der Betriebsmodus lässt sich nur ändern, wenn kein Prozess aktiv ist.

Prozess starten und stoppen

Schaltfläche *START/STOP* drücken (Abb. 1/6, S. 1)

Belüftungsventil öffnen und schließen



Personenschaden durch Vergiftung oder Explosion und Beschädigung des Vakuumsystems

WARNUNG Sicherstellen, dass bei einer Belüftung des Vakuumsystems durch den Lufteinlass keine reaktiven oder explosiven Mischungen entstehen können.

Schaltfläche *Belüftungsventil* drücken (Abb. 1/11, S. 1).

Kühlmittelventil (Zubehör) öffnen und schließen

Schaltfläche *Kühlmittelventil* drücken (Abb. 1/12, S. 1).

Werteeingabe im Betriebsmodus Abpumpen

Pumpleistung durch Schieberegler (Abb. 1/15, S. 1), Schaltfläche (17) oder Tastatureingabe im Anzeigenfeld (16) einstellen.

Werteeingabe im Betriebsmodus Druckregelung

Soll-Druck durch Schaltfläche *Soll-Druck erhöhen/verringern* (Abb. 1/14, S. 1) oder Tastatureingabe im Anzeigenfeld (13) einstellen.

i Der Soll-Druck lässt sich nur ändern, wenn kein Prozess aktiv ist.

Werteeingabe im Betriebsmodus Automatik

Keine Werteeingabe notwendig.

Wird im Betriebsmodus *Automatik* ein Siedepunkt detektiert, erfolgt nach kurzer Regelung auf diesen Druck ein automatisches Absenken des Druckes, um die Verdampfung des Lösungsmittels zu beschleunigen.

Betriebsmodus Funktion

Der gewünschte Druckverlauf wird über Stützpunkte eingegeben, die das Vakuumpumpsystem mit Druckrampen verbindet.

Für jeden Stützpunkt (bis zu 12) sind folgende Angaben zu machen:

- Zeitabstand zum vorherigen Stützpunkt
- Soll-Druck
- Zusätzliche Optionen zur Beeinflussung des Funktionsablaufes:
 - CV1: Kühlmittelventil (Zubehör) öffnen (W);
 - CV0: Kühlmittelventil (Zubehör) schließen (W)
 - S: Sprung - Das System evakuiert/belüftet schnellstmöglich auf den gewünschten Druck.
 - A: Automatik - Automatisches Finden des Siededrucks
 - i** Wird der eingestellte Grenzdruck ohne einen Dampfdruck erreicht, springt das Programm zum nächsten Funktionsschritt weiter.
 - A+: Automatik Plus - Automatisches Finden des Dampfdrucks mit anschließender Druckabsenkung.

Die Werte können wahlweise über die Tabelle oder das Diagramm eingegeben werden (Abb. 2, S. 6).

Eingabe über das Diagramm:

- Stützpunkt einfügen:
Mit rechter Maustaste auf Funktionskurve klicken und im eingeblendeten Menü gewünschte Aktion auswählen.
- Stützpunkt verschieben:
Mit linker Maustaste Stützpunkt anklicken und verschieben.
- Stützpunkt löschen / Zusätzliche Optionen vorgeben:
Mit rechter Maustaste auf den Stützpunkt klicken und im eingeblendeten Menü gewünschte Aktion auswählen.

Eingabe über die Tabelle:

Die zusätzlichen Optionen können durch Doppelklick in das entsprechende Feld der Spalte „Option“ festgelegt werden. Es öffnet sich ein Menü mit den auswählbaren Aktionen.

Wiederholungen der Funktion werden in der ersten Leerzeile unterhalb der eingegebenen Stützstellen festgelegt. Ein Doppelklick auf das Feld in der Spalte „Option“ öffnet ein Menü mit dem Eintrag REPEAT. Wird dieser aktiviert, kann im Feld der Spalte „p [...]“ die gewünschte Anzahl der Wiederholungen eingegeben werden.

Zum Löschen eines Stützpunktes wird sein Eintrag in der Spalte dt entfernt. Die nachfolgenden Stützpunkte werden automatisch nachgerückt.

Die benutzerdefinierte Funktion wird durch Drücken der Schaltfläche *START* gestartet. Wenn das Ende der Soll-Druckkurve erreicht ist, stoppt der Prozess automatisch.

i Änderungen an den Funktionswerten (Stützpunkt-Tabelle) werden vom Handterminal direkt übernommen.

Es können bis zu 10 verschiedene Stützpunkt-Tabellen gespeichert und bei Bedarf wieder aufgerufen werden. Die Zahl im Display (siehe Abb. 2/1) zeigt die aktuell ausgewählte Stützpunkt-Tabelle an.

- 1 Auswahl Stützpunkt-Tabelle
- 2 Tabelle
- 3 Diagramm
- 4 Break-Schaltfläche zum Wechsel in manuelle Prozessführung

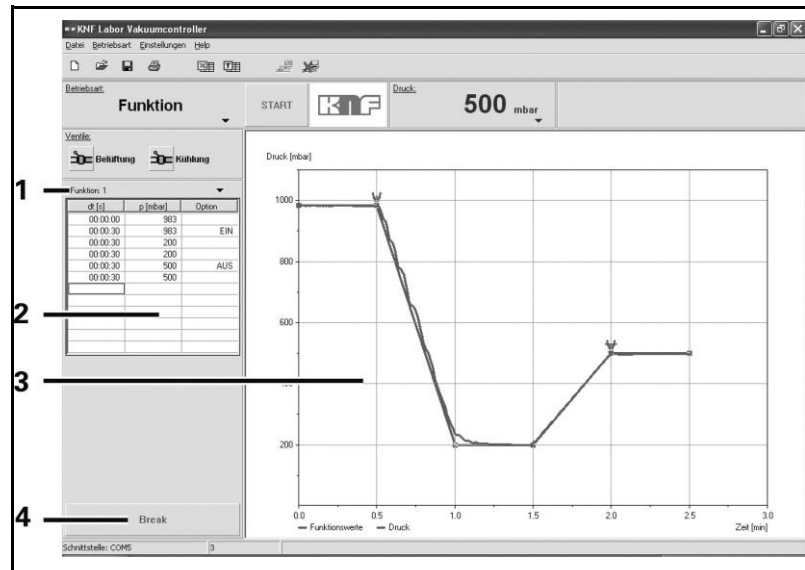


Abb. 2: Modus Funktion

Umschalten in manuelle Prozessführung

Aus allen Betriebsmodi heraus lässt sich durch kurzes Drücken der Schaltfläche *Break* (Abb. 2/4, Seite 6) in die manuelle Prozessführung wechseln. Der Ist-Druck wird als Soll-Druck übernommen.



In die manuelle Prozessführung kann nur während eines aktiven Prozesses gewechselt werden.

Bedienung in manueller Prozessführung

- Druckregelung:
Soll-Druck durch Schaltfläche *Soll-Druck erhöhen/verringern* (Abb. 1/14, Seite 1) oder Tastatureingabe im Anzeigenfeld (**13**) einstellen.
- Abpumpen:
Schaltfläche *Break* drücken (Abb. 1/19, Seite 1). Beim Loslassen der Schaltfläche wird der Ist-Druck wiederum als Soll-Druck für die Druckregelung übernommen.
- Wechsel in einen Betriebsmodus:
 1. Schaltfläche *STOP* drücken.
 2. Betriebsmodus auswählen über Menüleiste oder Diagramm (Menü Betriebsmodus (Abb. 1/10, Seite 1)).



In einen Betriebsmodus kann nur gewechselt werden, wenn kein Prozess aktiv ist.

3. Schnittstellenprotokoll

Die USB-Verbindung zwischen PC und Vakuumcontroller wird als RS232-Schnittstelle betrieben. Entsprechend wird sie im Betriebssystem als zusätzlicher COM-Anschluss geführt und kann mit herkömmlicher Terminal-Software angesprochen werden.

Schnittstellenkonfiguration

- Baudrate: 57600 bits/s
- Datenbits: 8
- Parität: keine
- Stopbits: 1
- Flusssteuerung: keine

Die Tabellen 2 bis 5 enthalten die hierzu notwendigen Befehls-sätze, wiedergegeben als Ascii-Zeichen. Die Befehle sind bei der Übertragung jeweils mit dem Ascii-Zeichen <CR> (Carriage Return, Dezimalwert 013) abzuschließen. Bei den unterstrichenen Ausdrücken handelt es sich nicht um Zeichen, sondern um Symbole. Sie sind in Tabelle 4 erläutert. Leerzeichen werden vom Controller nicht gelesen.

Parameter	Befehl	Funktion	Antwort
Belüftungsventil	dV 1	auf	<u>S</u> ; <u>E</u>
	dV 0	zu	<u>S</u> ; <u>E</u>
Kühlmittelventil	dW 1	auf	<u>S</u> ; <u>E</u>
	dW 0	zu	<u>S</u> ; <u>E</u>
Prozess	dB	Start	<u>S</u> ; <u>E</u>
	dE	Stopp	<u>S</u> ; <u>E</u>
Soll-Druck	cC <u>ps</u>	Wert setzen [*]	<u>ps</u> ; <u>E</u>
Leistung	cS <u>P</u>	Wert setzen [%]	<u>P</u> ; <u>E</u>
Betriebsmodus	cM n	Abpumpen	<u>M</u> ; <u>E</u>
	cM r	Druckregelung	<u>M</u> ; <u>E</u>
	cM a	Automatik	<u>M</u> ; <u>E</u>
	cM f	Funktion	<u>M</u> ; <u>E</u>
Druckeinheit	cUp 0	mbar	<u>U</u> ; <u>E</u>
	cUp 1	bar	<u>U</u> ; <u>E</u>
	cUp 2	hPa	<u>U</u> ; <u>E</u>
	cUp 3	Torr	<u>U</u> ; <u>E</u>
Stützpunkt der Funktionstabelle	cFd <u>i</u>	löschen	<u>i</u> ; <u>E</u>
	cFc <u>i</u>	ab hier löschen	<u>i</u> ; <u>E</u>
	cFs <u>i</u> ; <u>Δt</u> ; <u>ps</u> ; <u>K</u>	Werte setzen [- ; s ; * ; -]	<u>i</u> ; <u>E</u>
Nr. des Druckverlaufs	cFp <u>N</u>	Wert setzen [-]	<u>N</u> ; <u>E</u>

Tab. 2: Steuerbefehle

* aktuell gewählte Druckeinheit

Parameter	Befehl	Antwort
Belüftungsventil	gV	<u>V</u>
Kühlmittelventil	gW	<u>W</u>
Prozess [s ; * ; * ; %]	pP	<u>t</u> ; <u>pi</u> ; <u>ps</u> ; <u>P</u> ; <u>S</u>
Betriebsmodus	gM	<u>M</u> ; <u>E</u>
Druckeinheit	gUp	<u>U</u> ; 0 ; 0
Stützpunkt	gFv <u>i</u>	<u>i</u> ; <u>Δt</u> ; <u>ps</u> ; <u>K</u> ; <u>E</u>
Druckverlauf	gFp	<u>N</u> ; <u>E</u>

Tab. 3: Lesebefehl * aktuell gewählte Druckeinheit

Ein aktiver Prozess ist an der Prozesszeit $\neq 0$ erkennbar.

Symbol	Funktion	Bedeutung
<u>V</u>	Belüftungsventil	0 geschlossen
		1 offen
<u>W</u>	Kühlmittelventil	0 geschlossen
		1 offen
<u>ps</u>	Solldruck	Zahlenwert [*]
<u>pi</u>	Istdruck	Zahlenwert [*]
<u>P</u>	Pumpleistung	Zahlenwert [%]
<u>t</u>	Prozesszeit	Zahlenwert [s]
<u>M</u>	Betriebsmodus	0 Abpumpen
		1 Druckregelung
		2 Automatik
		3 Funktion
<u>U</u>	Druckeinheit	0 mbar
		1 bar
		2 hPa
		3 Torr
<u>E</u>	Erfolgsmeldung	0 Befehl nicht ausführbar
		1 Befehl ausgeführt
		? Befehl unklar
<u>i</u>	Zeilenindex	0...15
<u>Δt</u>	Zeitabstand zum vorigen Stützpunkt	Zahlenwert [s]
<u>K</u>	Aktion Kühlung	1 AUF
		2 ZU
	Sprung	21
	Automatik	22
	Automatik Plus	23
	REPEAT	10
	Keine	Anderer Wert
<u>S</u>	Statusmeldung	Nur für den Service
<u>N</u>	Nr. des Druckverlaufs	0...9 (für Druckverläufe 1...10)

Tab. 4: Symbole * aktuell gewählte Druckeinheit

Die Symbole repräsentieren den ASCII-Code von Ziffernfolgen beliebiger Länge. Für Fließkommawerte wird „.“ verwendet. Eingabewerte werden vom Controller gegebenenfalls gerundet.

Parameter	Setzen	Lesen
Belüftungsventil [0/1]	dV _	gV
Kühlmittelventil [0/1]	dW _	gW
Prozesszeit [s]	dB / dE	pP (1.Wert)
Ist-Druck [*]	-	pP (2.Wert)
Soll-Druck [*]	cC _____	pP (3.Wert)
Leistung [%]	cS _____	pP (4.Wert)
Betriebsmodus [n/r/a/f]	cM _	gM
Druckeinheit [0/1/2/3]	cUp _	gUp
Stützpunkt	cFs <u>i</u> ; <u>Δt</u> ; <u>ps</u> ; <u>K</u>	gFv <u>i</u>
Druckverlauf	cFp <u>N</u>	gFp <u>N</u>

Tab. 5: Übersicht

* aktuell gewählte Druckeinheit