



**Ingenieurbuero Samoticha**  
für Verfahrenstechnik

# ***HS-Tropfen***

*Verdampfung zerstäubter Flüssigkeiten*

Version 3.2

Benutzerhandbuch

**1 Inhaltsverzeichnis**

**1 INHALTSVERZEICHNIS ..... 2**

**2 ALLGEMEINES..... 3**

**3 VERFAHRENSTECHNISCHE ANNAHMEN ..... 3**

**4 VERDAMPFUNG VON TROPFEN..... 3**

**5 BEDIENUNG DES PROGRAMMS..... 5**

**5.1 Eingabe der Gasdaten .....5**

**5.2 Eingabe des Tropfenspektrums .....7**

**5.3 Eingabe der Flüssigkeitsdaten.....8**

    5.3.1 Daten für Wasser ..... 8

    5.3.2 Daten für Lösung eines Gases ..... 8

    5.3.3 Daten des Arbeitsmittels..... 9

**5.4 Ergebnisse .....9**

    5.4.1 Tabelle ..... 9

    5.4.2 Grafen ..... 10

    5.4.3 Graf Durchmesser versus Zeit ..... 11

    5.4.4 Graf Durchmesser versus Weg ..... 11

    5.4.5 Graf Temperatur versus Zeit..... 11

    5.4.6 Diskussion ..... 12

**5.5 Drucken ..... 12**

**6 EINHEITENSYSTEM..... 13**

**7 LIZENZVERTRAG..... 15**

## 2 Allgemeines

Wenn eine Flüssigkeit im heißen Gas zerstäubt wird, verdampft sie und die Tropfen werden kleiner. Die Geschwindigkeit, mit der sich der Durchmesser der Tropfen verkleinert, hängt von diesem Durchmesser selbst ab, von der Temperatur des Gases sowie von der Wärmeleitfähigkeit des Gases. Alle diese Parameter ändern sich ständig. Die Verdampfung der Tropfen einer Größe beeinflusst die Gasdaten und damit die Verdampfungsgeschwindigkeit der anderen Tropfen. Die Berechnung eines solchen Prozesses bedarf des Einsatzes von Computern zur Simulation der vielen Parameter.

Ziel des Programms ist es, die Verdampfung von Flüssigkeitstropfen im heißen Gas zu berechnen. Die Durchmesser der Tropfen, sowie der Anteil der Klassen im Spektrum sind unterschiedlich. Das Gas basiert auf der Luft, d.h. besteht aus Stickstoff, Sauerstoff, Kohlendioxid und Wasserdampf. Es strömt in einem Apparat und trägt die eingedüsten Tropfen mit sich. Die Tropfen sind so klein, daß ihre relative Geschwindigkeit gegenüber dem Gas sehr gering ist.

Als Ergebnis liefert das Programm die Verläufe der Tropfengrößen in der Zeit nach dem ersten Kontakt der Flüssigkeit mit dem Gas bis zur vollständiger Verdampfung. In einer Tabelle werden: der zurückgelegte Weg, Gastemperatur und Gasgeschwindigkeit als Funktion der Zeit dargestellt. Hier ist auch die notwendige Verdampfungszeit und Reichweite der größten Tropfen ersichtlich.

## 3 Verfahrenstechnische Annahmen

Damit die Berechnung überhaupt möglich ist, müssen bestimmte Vereinfachungen stattfinden. Es wurden Annahmen getroffen, die die Erstellung eines mathematischen Modells ermöglichen und gleichzeitig möglichst wenig von der Realität abweichen. Folgende Annahmen und Vereinfachungen wurden der Berechnungsmethode zugrundegelegt:

- Die Größe der Tropfen ist in Klassen eingeteilt. Jede Klasse enthält nur einen Durchmesser, d.h. es existieren nur Tropfen der eingegebenen Größen und keine Spannen von – bis.
- Die Tropfen bewegen sich im Gleichstrom mit dem Gas und haben stets die gleiche Geschwindigkeit wie das Gas. Die relative Geschwindigkeit der Tropfen gegenüber dem Gas ist gleich Null.
- Das Gas strömt im Apparat unter Propfenströmung, d.h. der Vektor der Geschwindigkeit beinhaltet nur eine Komponente die im ganzen Querschnitt gleich ist. Die Geschwindigkeit ändert sich nur entlang des Apparates.
- Die Verteilung der Tropfen im Gas in einem Querschnitt ist homogen.

## 4 Verdampfung von Tropfen

Die Geschwindigkeit, mit der die Flüssigkeit im Gas verdampft ist durch den Wärmetransport zu den Tropfen limitiert. Sie hängt daher von den folgenden Parametern ab:

- Temperaturdifferenz zwischen der Flüssigkeit und dem Gas
- Wärmeleitfähigkeit des Gases

- Wärmebedarf der Tropfen um zu verdampfen
- Wärmeaustauschfläche

In diesem Prozeß kann der Wärmetransport bei  $Re < 8000$  so ermittelt werden:

$$Nu = 2 + 0,303 Re^{0,6} Sc^{0,6} \left(\frac{\lambda_G}{\lambda_D}\right)^{0,5}$$

wo  $\lambda_D$  - Wärmeleitfähigkeit des Dampfes ist.

Bei geringen relativen Geschwindigkeit zwischen den Tropfen und dem Gas wird die Nusseltzahl  $Nu$  konstant und ist gleich 2.

Die Zeitspanne, in der sich der Durchmesser der Tropfen von  $d_1$  auf  $d_2$  verkleinert, kann dann durch die Formel beschrieben werden:

$$\tau = \frac{\rho_c r_A}{8\lambda_G \Delta T_m} (d_1^2 - d_2^2)$$

wobei:  $r_A$  - Wärmebedarf zum Verdampfen

$\rho_c$  - Dichte der Flüssigkeit

$\lambda_G$  - Wärmeleitfähigkeit des Gases

$\Delta T_m$  - mittlere logarithmische Temperaturdifferenz

$d_1$  - Durchmesser vor dem Verdampfen

$d_2$  - Durchmesser nach der Zeitspanne  $\tau$

Falls die Tropfenklasse  $i$  vollständig verdampft:

$$\tau_i = \frac{\rho_c r_A}{8\lambda_G \Delta T_m} d_i^2$$

In der Zeit  $\tau_i$  verkleinern sich andere Tropfen von  $D_1$  auf  $D_2$ . Da die Zeit die gleiche ist, ergibt sich:

$$\tau_i = C d_i^2 = C (D_1^2 - D_2^2)$$

daher:

$$D_2 = \sqrt{D_1^2 - d_i^2}$$

Auf diese Weise kann nach der Zeit, in der die kleinsten Tropfen vollständig verdampfen, die Größe der Tropfen aller anderen Klassen berechnet werden.

## 5 Bedienung des Programms

Nach dem Start des Programms ist ein Programmfenster sichtbar, an dessen oberen Rand eine Reihe von Buttons angeordnet ist. Die drei ersten Buttons ermöglichen den Zugang zu den Seiten, in den die Eingabe und Editieren von Daten stattfindet. Der Button „Ergebnis“ startet die Berechnung und zeigt die Seiten mit Ergebnissen. Der Button mit dem Druckersymbol ruft ein Dialog zum Drucken auf. Auf der rechten Seite sieht man den Titel der gerade aktiven Seite. Am rechten Rand befindet sich eine Schaltfläche für die Einstellungen. Das Fenster verfügt über kein Menü.

### 5.1 Eingabe der Gasdaten

Die Gasdaten umfassen:

- Name des Gases
- Zusammensetzung in Vol.-% feucht
- Normvolumenstrom in Nm<sup>3</sup>/h
- Temperatur in °C
- Druck absolut in mbar
- Querschnitt des Apparates
- Notizen (Info)

Um die Daten einzugeben oder zu ändern rufen Sie die Seite „Gas“ durch Betätigung des Buttons „Gas“.

Abbildung 1 Seite zur Eingabe der Gasdaten

An der rechten Seite befindet sich ein Panel mit Schaltflächen zum **Laden** und **Speichern** der Gasdaten. Der Format der Dateien ist mit HS-SKLAD kompatibel, so daß die Dateien von HS-SKLAD und HS-FIRE eingelesen werden können. Die Schaltfläche **Neu** löscht die Gasdaten aus den Edit-Boxen.

Am linken Rand der Seite befinden sich die Edit-Boxen zur Aufnahme der Daten. Ein gelber Hintergrund zeigt an, daß die Daten in dem Feld falsch sind (z.B. außer Gültigkeitsbereich) oder fehlen.

### Bezeichnung

Benennen Sie das Gas. Der Name kann bis zu 32 Zeichen lang sein. Die Benennung erleichtert die Suche der Gasdaten in den Dateien. Erscheint auch auf dem Ausdruck der eingegebenen Daten.

### Zusammensetzung

Die Zusammensetzung wird in Vol.-% feucht eingegeben. Falls möglich, wird der Stickstoffanteil automatisch so angepaßt, daß die Summe der Volumenanteile 100% ergibt. Soll das nicht möglich sein weil die Summe der Volumenanteile 100 % übersteigt, wird das durch rote Farbe der Anzeige für Stickstoff signalisiert.

### Volumenstrom, Temperatur, Druck

Volumenstrom wird in m<sup>3</sup>/h im Normzustand feucht eingegeben. Alle positiven Zahlen sind gültig. Temperatur soll sich in den Grenzen 20°C bis 1200°C befinden, der Druck zwischen 50 mbar und 8000 mbar.

### Info

Unter Info können zusätzliche Informationen eingegeben werden. Sie werden in der Gasdatei gespeichert und erscheinen dann auf dem Ausdruck.

### Querschnitt

In das hellblaue Feld soll der Querschnitt des Apparates eingegeben werden. Die Einheit ist Meter.

Die Querschnitte werden folgendermaßen definiert:

Beispiel	Eingabe	Bemerkung
Runder Querschnitt Durchmesser 1200 mm	<b>D1200</b>	„D“ wie Durchmesser
Quadratischer Querschnitt 1200 mm	<b>Q1200</b>	„Q“ wie Quadrat
Rechteckiger Querschnitt 1200 x 700 mm	<b>1200x700</b>	

Für Quadratische Querschnitte kann alternativ auch z.B. **1200x1200** eingegeben werden. Solange die Daten falsch oder nicht komplett sind, ist die Schaltfläche **Speichern** gesperrt. Der Zustand der Daten wird auf dem Button „Gas“ sichtbar.

## 5.2 Eingabe des Tropfenspektrums

Die Daten über das Tropfenspektrum umfassen:

- Name des Spektrums
- Liste der Klassen und des kumulierten Anteils der Flüssigkeit in den Klassen
- Notizen (Info)

Zur Seite mit dem Tropfenspektrum gelangen Sie durch Betätigung des Buttons „Düse“.

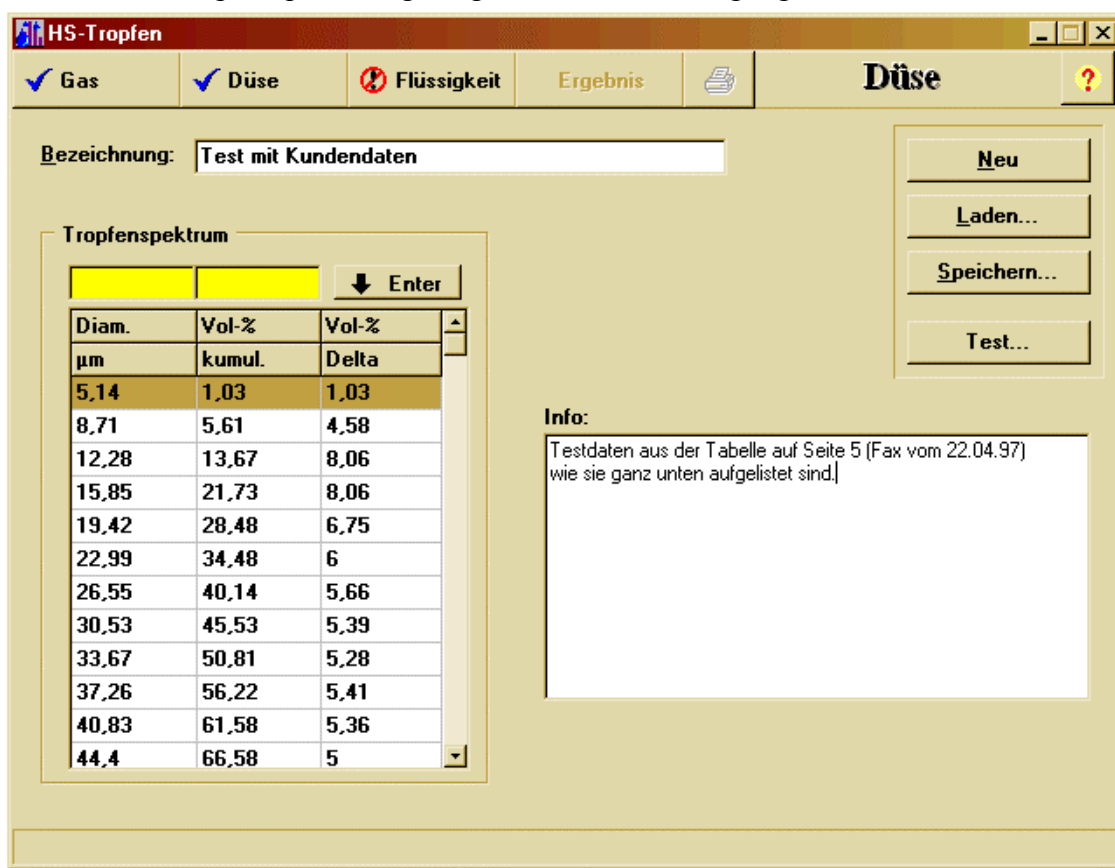


Abbildung 2 Seite zur Eingabe der Daten der Düse

An der rechten Seite befindet sich ein Panel mit Schaltflächen zum **Laden**, **Speichern** und **Testen** der Daten. Die Schaltfläche **Neu** löscht alle Daten.

Um ein Tropfenspektrum einzugeben, tragen Sie in die zwei Edit-Felder über der Tabelle, jeweils den Durchmesser in µm und den Volumenanteil der Klasse in % ein. Dann klicken Sie auf den **Enter**-Button. Sie können auch die Daten schnell eingeben, indem Sie die Enter-Taste statt der Maus benutzen. Von der ersten Edit-Box springt dann der Cursor in die zweite, von der zweiten zurück in die erste und das Datenpaar wird in die Tabelle eingefügt. Die Tabelle ist stets nach Tropfengrößen sortiert.

Nachdem alle Klassen eingegeben worden sind und die letzte Klasse einen kumulierten Anteil von 100% hat, kann das Spektrum geprüft werden. Mit der Schaltfläche **Test** wird ein Dialogfenster erzeugt, in dem das Spektrum grafisch dargestellt erscheint.

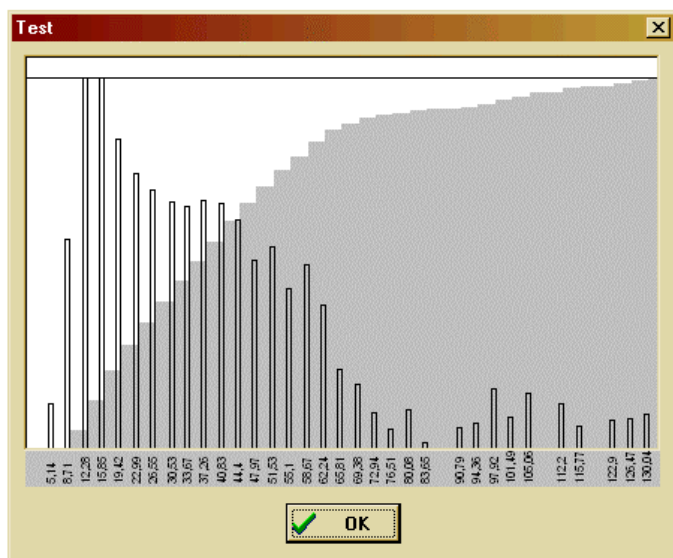


Abbildung 3 Test des Tropfenspektrums

Falls die Angaben nachträglich korrigiert werden müssen, klicken Sie auf die zu ändernde Klasse in der Tabelle um die Zeile zu markieren. Danach rufen Sie mit der rechten Maustaste ein Popupmenü auf. „Löschen“ entfernt die Klasse aus der Liste, „Bearbeiten“ kopiert das Datenpaar in die Edit-Boxen. Nach Änderung und „Enter“ wird das geänderte Zahlenpaar zurück in die Tabelle geschrieben. Den gleichen Effekt wie „Bearbeiten“ hat ein Doppelklick auf die betroffene Zeile.

### 5.3 Eingabe der Flüssigkeitsdaten

Das Programm akzeptiert als Flüssigkeiten Wasser und wäßrige Lösungen von Gasen (z.B. Ammoniakwasser). Für alle Flüssigkeiten muß der Massenstrom und die Temperatur eingegeben werden. Art der zu verdampfenden Flüssigkeit wählen Sie durch anklicken der entsprechenden Option.

#### 5.3.1 Daten für Wasser

Für Wasser werden keine weiteren Daten benötigt.

#### 5.3.2 Daten für Lösung eines Gases

Für wäßrige Lösung eines Gases braucht das Programm zusätzlich zu Massenstrom und Temperatur die folgenden Angaben:

- Dichte der Flüssigkeit
- Konzentration des Gases in der Lösung
- Lösungswärme der Gases im Wasser

Die Dichte wird in der Formel zur Berechnung der Verdampfungszeiten benötigt, die Lösungswärme und Konzentration zur Bestimmung von  $r_A$  in dieser Formel.



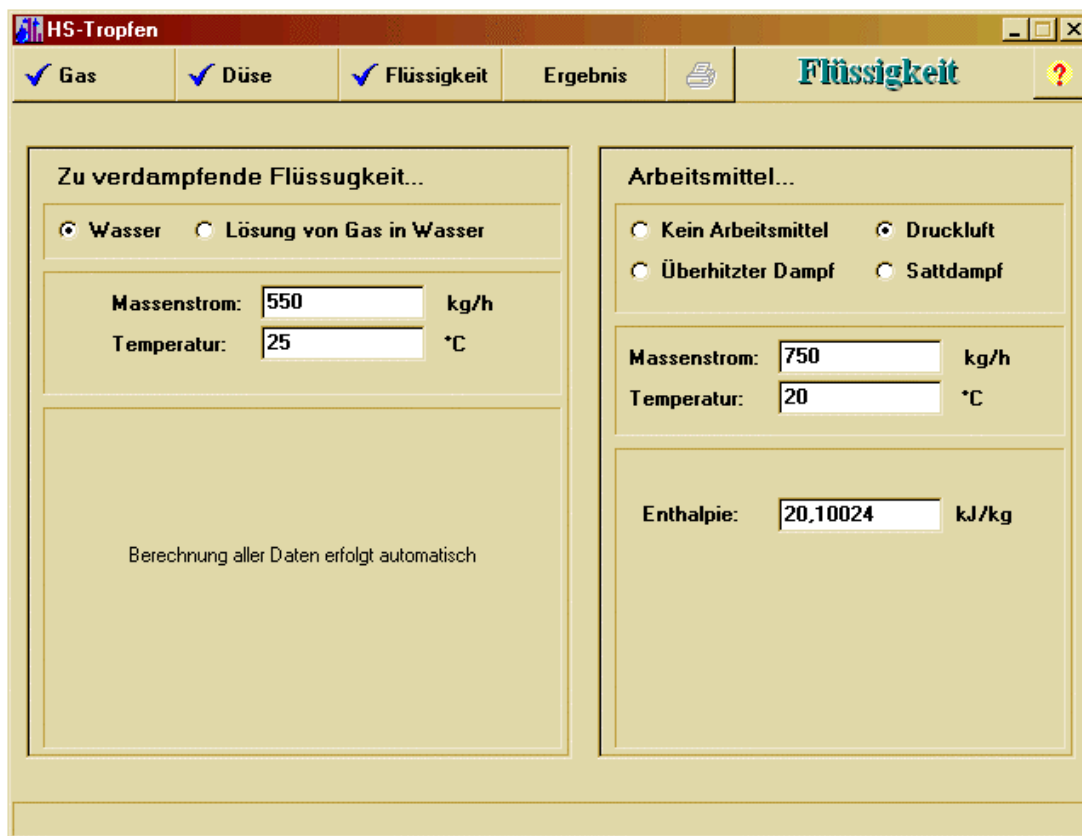


Abbildung 4 Seite zu Eingabe der Daten der Flüssigkeit und des Arbeitsmediums

### 5.3.3 Daten des Arbeitsmittels

Falls ein Arbeitsmittel verwendet wurde, sollen seine Daten auf der Seite „Flüssigkeit“ eingegeben werden. Das Medium wird am Anfang der Berechnung dem Gas zugemischt. Bei „Druckluft“ wird von trockener Luft ausgegangen, bei „Überhitzter Dampf“ und „Sattdampf“ von 100% Wasserdampf. Um die Zusammensetzung des so veränderten Gases zu ermitteln wird der Massenstrom benötigt. Außerdem wird die Temperatur und die Enthalpie benötigt um die Temperatur des Gases vor dem eigentlichen Verdampfungsvorgang zu berechnen. Für Druckluft und Sattdampf erfolgt die Berechnung der Enthalpie automatisch.

## 5.4 Ergebnisse

Wenn neue Daten vorliegen, löst der Aufruf der Seite „Ergebnis“ das Berechnen der Verdampfung aus. Nachdem die Daten berechnet wurden, erscheint die Tabelle der Ergebnisse. Dann werden die Grafen im verborgenen erstellt und, nachdem sie fertig sind, können sie aufgerufen werden. Zu diesem Zweck hat die Seite „Ergebnis“ eine Leiste mit Laschen zur Auswahl der Art der Darstellung auf dem unteren Rand.

### 5.4.1 Tabelle

Die Tabelle beinhaltet folgende Spalten:

1. Zeit s
2. Weg m

3. Temperatur °C

4. Geschwindigkeit m/s

Die Zeit beginnt bei Null, als die Tropfen in Kontakt mit dem Gas treten. Mit einem gewissen Intervall erreicht die Zeit den Zeitpunkt als alle Tropfen verdampft sind. In der letzten Zeile ist diese Zeit angegeben. Dort sehen Sie auch die Reichweite der größten Tropfen und die Endtemperatur des Gases.

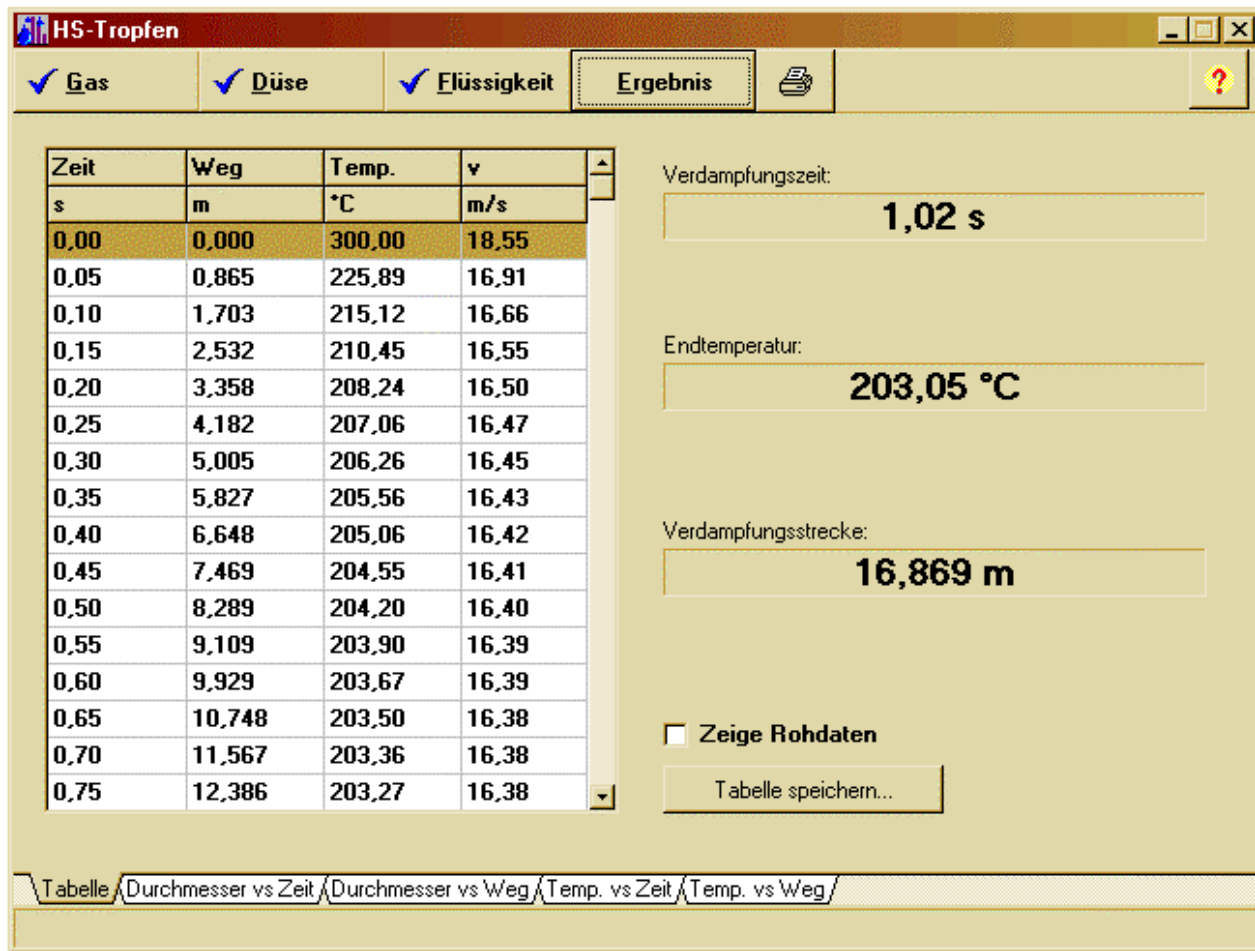


Abbildung 5 Ergebnisse in als Tabelle

In der ersten Zeile befindet sich der Startzustand. Die Zeitschritte sind den jeweiligen Ergebnis angepaßt. In der letzten, Zeile finden Sie die Daten zum Zeitpunkt, als die größten Tropfen verschwunden sind. Dort ist die Verdampfungszeit und die Reichweite der Tropfen zu finden.

#### 5.4.2 Grafen

Die Ergebnisse können auch grafisch dargestellt werden. Sie Zeigen die Änderung der Durchmesser der Tropfen mit der Zeit, Änderung der Durchmesser als Funktion des zurückgelegten Weges und den Verlauf der Temperatur des Gases als Funktion der Zeit.

### 5.4.3 Graf Durchmesser versus Zeit

Hier werden die Durchmesser der Tropfen während der Verdampfung dargestellt als Funktion der Zeit. Über dem Graf befindet sich eine Combobox die es erlaubt eine Tropfengröße hervorzuheben. Werden kleine Tropfen hervorgehoben (die sehr schnell verdampfen), wird der Graf gestreckt.

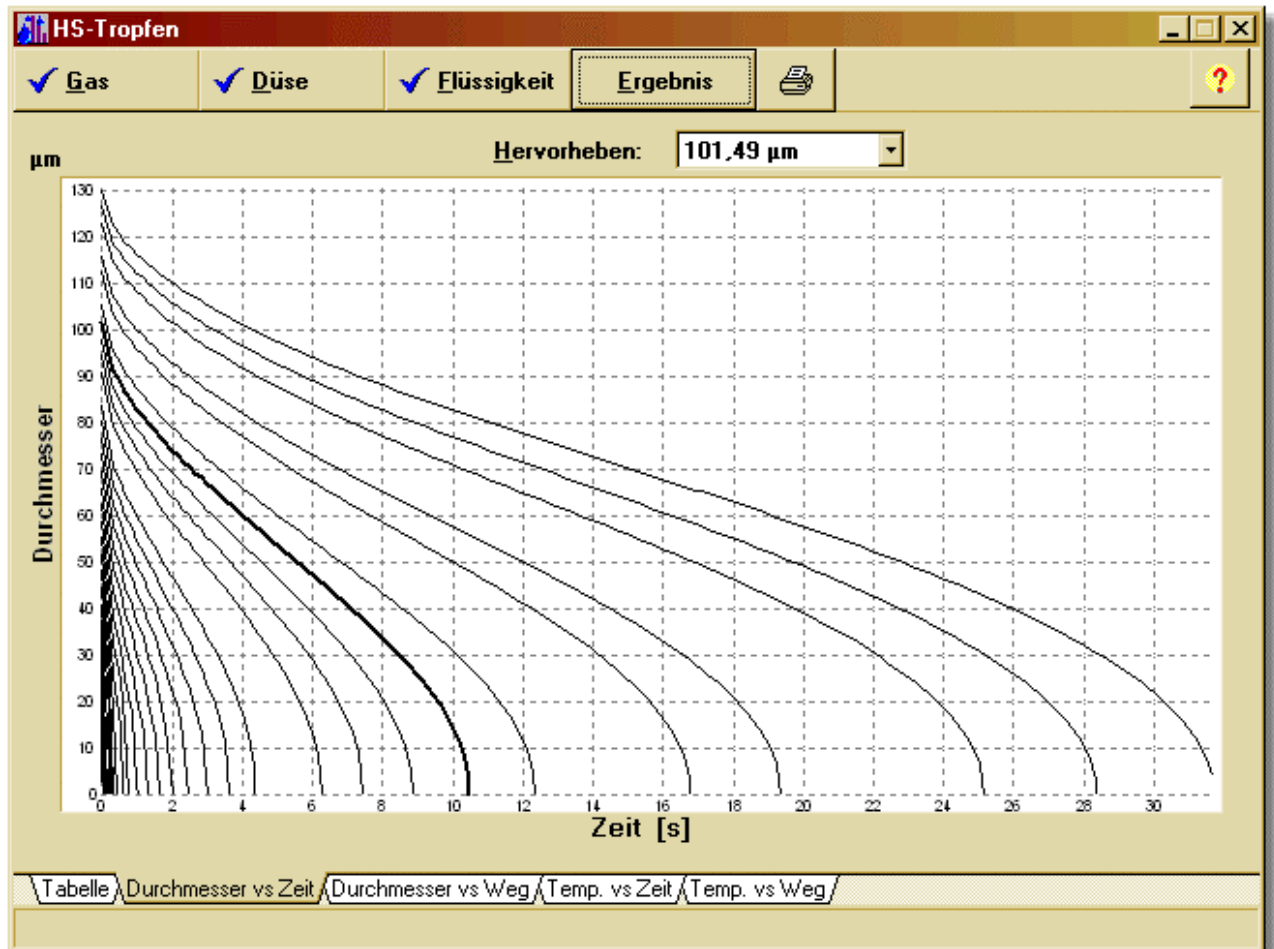


Abbildung 6 Darstellung der Tropfengrößen als Funktion der Zeit

### 5.4.4 Graf Durchmesser versus Weg

Der Graf sieht ähnlich wie der vorherige aus. Die Hervorhebung funktioniert auf die gleiche Weise. Die x-Achse ist in Metern skaliert.

### 5.4.5 Graf Temperatur versus Zeit

Der Graf stellt den Verlauf der Temperatur während des Verdampfens dar. Der Button in der linken oberen Ecke regelt die Streckung der T-Achse. Bei nicht gedrückten, entspricht die minimale dargestellte Temperatur der Sättigung des Gases. Sonst ist das die Temperatur am Ende des Prozesses.

## 5.4.6 Diskussion

Beim Testen des Programms ist dem Autor aufgefallen, daß die möglichst genaue Angabe des Tropfenspektrums von großer Bedeutung ist. Man sollte die Tropfenspektren nicht vereinfachen, indem einige Klassen nur berücksichtigt werden. Die dann gelieferten Ergebnisse weichen z.T. erheblich von den ab, bei den alle verfügbaren Daten berücksichtigt worden sind.

## 5.5 Drucken

Zum Drucken der Ergebnisse klicken Sie den Button mit dem Druckersymbol. Diese Schaltfläche ist nur dann aktiv, wenn die Berechnung bereits durchgeführt ist. Erscheint das folgende Dialogfenster:

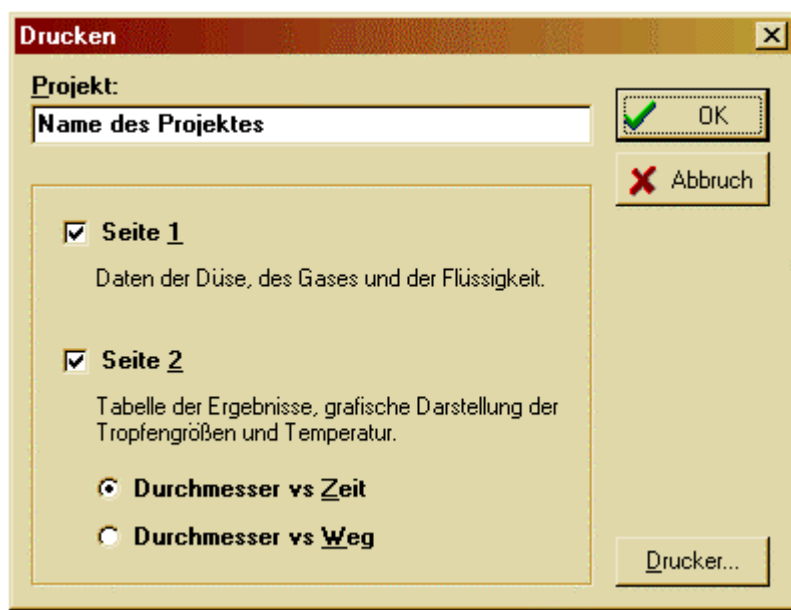


Abbildung 7 Dialog zum Drucken

### Projekt:

Hier können Sie einen Text eingeben, der dann in der Kopfzeile der Ausdrücke erscheinen wird.

### Seite 1

Diese Seite enthält die eingegebenen Daten der Berechnung.

### Seite 2

Auf dieser Seite werden die Ergebnisse dargestellt. Die Seite beinhaltet die Tabelle der Ergebnisse, den Graf des Temperaturverlaufs und Wahlweise ein Graf „Durchmesser versus Zeit“ oder „Durchmesser versus Weg“. Falls Sie eine Tropfengröße auf dem Bildschirm hervorgehoben haben, wird sie auch auf dem Ausdruck dicker dargestellt.

### Drucker...

Diese Schaltfläche führt zum Systemdialog zur Auswahl des Druckers und Einstellung der Druckparameter (Drucker.../Einrichten...). Die zu druckenden Seiten können dort nicht ausgewählt werden - nutzen Sie dazu den Dialog „Drucken“.

## 6 Einheitensystem

Das Programm ermöglicht das Arbeiten sowohl unter dem Internationalen Einheitensystem SI, wie auch die Verwendung eines anderen, frei konfigurierbaren Einheitensystems. Es ist möglich während der Arbeit zwischen diesen Systemen umzuschalten.

### **W A R N U N G !**

Das alternative Einheitensystem ist benutzerdefiniert, deswegen:

**Der Benutzer ist selbst für die Korrektheit der Umrechnungsfaktoren verantwortlich!!**

Dies betrifft gleichermaßen die gleich nach der Installation vorhandene Umrechnungsdefinitionen. Der Benutzer ist verpflichtet sie auf die Korrektheit zu überprüfen, bevor er anfängt sie zu benutzen!

Insbesondere ist der Volumenstrom in verschiedenen Einheitensystemen unterschiedlich definiert, weswegen die Umrechnung auf SI-Standard (0°C, Meeresspiegel) kann unterschiedlich sein.

Die Umrechnungsdefinitionen werden gemeinsam von allen Programmen verwendet. So können sie definiert werden:

Der Button mit dem Fragezeichen auf dem Hauptfenster startet den Dialog mit Einstellungen. Hier kann man die Sprache und das Einheitensystem auswählen. Um das alternative Systems zu ändern, drücken Sie **Edit...** Erscheint die Tabelle mit Umrechnungsdefinitionen:

Größe	SI	Alternative	Faktor	Offset	Gen.SI	Gen.Alt.	Inv.
Temperatur	°C	°F	1,8	32	2	2	.FALSE.
Druck hoch	bar	psi	14,50377	0	2	2	.FALSE.
Druck niedrig	mbar	torr	0,750062	0	2	2	.FALSE.
Länge groß	m	ft	3,28084	0	3	2	.FALSE.
Länge klein	mm	inch	0,0393701	0	1	2	.FALSE.
Länge sehr klein	µm	micron	1	0	1	1	.FALSE.
Masse sehr klein	mg	mg	1	0	1	1	.FALSE.
Masse klein	g	g	1	0	1	1	.FALSE.
Masse	kg	lbs	2,204623	0	1	1	.FALSE.
Fläche	m²	ft²	10,76391	0	3	2	.FALSE.
Massenstrom	kg/h	lbs/hr.	2,204623	0	1	1	.FALSE.

Abbildung 8 Liste der Umrechnungen

Nachdem Eine Umrechnung markiert wurde, kann sie durch Drücken auf **Editieren...** geändert werden..

**Umrechnung definieren**

**Temperatur**

SI-System: °C

Alternative: °F

Faktor: 1 °C = 1,8 °F

Offset: 32

Umkehren

Stellen hinter Komma: SI: 2, Alternative: 2

Test: 1 °C = 33,80 °F

Test: 1 °F = -17,22 °C

Abbildung 9 Definieren einer Umrechnung

Dieser Beispiel zeigt die Definition der Umrechnung der Temperatur zwischen "°C" and "°F". Im unteren Bereich kann die Definition getestet werden und die gewünschte Anzahl der Nachkommastellen wird eingestellt..

## 7 Lizenzvertrag

### 6.1. Umfang der Benutzung

Das Programm darf innerhalb der Firma an beliebigen Anzahl von Computern benutzt werden. Eine Installation in Netzwerken, sowie die gleichzeitige Installation auf mehreren Computern dieser Firma ist erlaubt. Die Anzahl gleichzeitig benutzten Lizenzen wird durch Erwerb von Dongles geregelt.

### 6.2 Gegenstand des Vertrages

Das Programm ist im Sinne des Urheberrechts ein Werk, das urheberrechtlich geschützt ist. Die Rechte an dem Programm liegen bei "Ingenieurbüro Samoticha für Verfahrenstechnik". Ein in dem Programm vorhandener Urhebervermerk darf nicht entfernt oder verändert werden. Gegenstand des Vertrages ist das auf dem Datenträger aufgezeichnete Computerprogramm, die Programmbeschreibung sowie sonstiges zugehöriges schriftliches Material. Nachfolgend wird dieses "Software" genannt.

### 6.3. Besondere Beschränkungen

Dem Lizenznehmer ist untersagt, ohne vorherige schriftliche Einwilligung von "Ingenieurbüro Samoticha für Verfahrenstechnik" die Software an einen Dritten zu übergeben oder Dritten sonstwie zugänglich zu machen.

### 6.4. Rechte

Der Lizenznehmer erhält mit dem Erwerb des Produktes nur Eigentum an dem körperlichen Datenträger, den dazugehörigen Dongles und das Nutzungsrecht an der Software. Ein Erwerb von weiteren Rechten an der Software selbst ist damit nicht verbunden.

### 6.5. Vervielfältigung

Die Software und das zugehörige Schriftmaterial sind urheberrechtlich geschützt. Das anlegen von einzelnen Kopien zu Sicherungszwecken ist erlaubt. Es ist nicht gestattet, die Software ganz oder teilweise zu vervielfältigen und zu verteilen.

### 6.6 Schadensersatz bei Vertragsverletzung

"Ingenieurbüro Samoticha für Verfahrenstechnik" macht den Lizenznehmer darauf aufmerksam, daß er für alle Schäden aufgrund von Urheberrechtsverletzungen haftet, die dem "Ingenieurbüro Samoticha für verfahrenstechnik" aus einer Verletzung der Vertragsbedingungen entstehen.

### **6.7 Gewährleistung und Haftung**

"Ingenieurbüro Samoticha für Verfahrenstechnik" weist darauf hin, daß es nach dem Stand der Technik nicht möglich ist, Computer-Software so zu erstellen, daß sie in allen Anwendungen und Kombinationen fehlerfrei arbeitet. Wird ein gravierender Fehler in dem Programm entdeckt und nicht innerhalb einer angemessenen Frist durch eine Ersatzlieferung behoben, so kann der Erwerber das Rückgängigmachen des Vertrages verlangen. Aus diesen Gründen übernimmt das "Ingenieurbüro Samoticha für Verfahrenstechnik" keinerlei Garantien für die Verwendungsfähigkeit des Programms zu irgendeinem bestimmten Zweck. Für direkte, indirekte, verursachte oder gefolgte Schäden, die durch die Verwendung dieses Programms entstehen können, wird keine Haftung übernommen.

### **6.8 Änderungen und Aktualisierungen**

"Ingenieurbüro Samoticha für Verfahrenstechnik" ist berechtigt, aber nicht verpflichtet, Aktualisierungen der Software zu erstellen und somit einen aktuellen Stand der gelieferten Software zu gewährleisten. Das Ingenieurbüro wird sich bemühen die Software solange aktuell zu halten, als ihm dies wirtschaftlich zumutbar erscheint.