

# SCM01

The screenshot displays the SCM01 v2.06 software interface. The main window shows a grayscale image of a circular feature with a white center and a dark outer ring. A red 'x' marks the center, and eight yellow arrows point outwards from it. Below the image is a table with the following data:

#	Merkmal	Ergebnis	X-Pos.	Y-Pos.	Abw.	
40	Kreis	D	5.175	146.913	60.520	0.077
41	Kreis	D	3.756	146.571	49.213	0.120
42	Kreis	D	4.310	153.123	59.301	0.109
43	Kreis	D	3.174	146.629	59.347	0.183
44	Kreis	D	4.370	153.086	59.342	0.061
45	Kreis	D	4.347	153.132	59.324	0.110
46	Kreis	D	10.154	67.341	90.895	0.262
47	Kreis	D	15.272	91.799	90.771	0.187
48	Kreis	D	15.268	91.798	90.767	0.250
49	Kreis	D	4.756	127.207	130.618	0.147
50	Kreis	D	5.867	13.799	5.003	1.061
51	Kreis	D	6.488	94.644	67.156	0.072

The interface also includes a menu bar (Datei, Bild, Allgemeines, Kantenerkennung), a toolbar with various icons (Scannen, Kreis, Abstand, Winkel, Gerade, Punkt, Speicher, etc.), and a status bar at the bottom.

## Einleitung

---

Mit dieser Software und einem handelsüblichen Scanner (oder einer anderen Bildquelle nach dem TWAIN-Standard) können Messungen schnell, unproblematisch und automatisch durchgeführt werden. Einmal 'gelernte' Prüfabläufe können beliebig wiederholt werden. Optional können Gut-/Schlecht-Signale an eine SPS ausgegeben werden. Ebenso können die Meßergebnisse an das SPC-Programm SPC03 weitergegeben werden.

Sehr gut eignet sich dieses System zur Vermessung von Dichtungen, Stanzteilen sowie Blechteilen, die im Laserschneidverfahren hergestellt wurden. Auch Abschnitte von Strangpressprofilen lassen sich auf diese Weise überprüfen.

Die Auflösung ist Scanner- und Bildgrößenabhängig und bis zu  $1_{/100}$  mm möglich. Bei Kamerasystemen ist eine wesentlich höhere Auflösung bei der Verwendung geeigneter Objektive möglich.

## **Lizenzbedingungen für die Software**

Mit der Bezahlung der Software und/oder der Unterschrift des Lizenznehmers auf dem Registrierformular erkennt der Lizenznehmer alle Bedingungen des Lizenzvertrages an.

Die gelieferte Software darf nur auf einem einzigen Computer installiert sein. Es dürfen beliebig viele Sicherheitskopien der Originaldisketten hergestellt werden.

Es gilt als ein Verstoß gegen die Lizenzbedingungen:

Veränderungen an dem Programm hinsichtlich der Funktionen sowie des Erscheinungsbildes vorzunehmen, die Software zu übertragen oder zu vermieten, Unterlizenzen oder weitere Rechte an Dritte zu vergeben, die Software zu disassemblieren oder zu decompilieren.

Die Software ist sorgfältig erstellt, getestet und auf Datenträger übertragen worden. Sollten trotzdem Probleme auftreten, erhalten Sie durch unsere Hotline technische Unterstützung. Der Lizenzgeber übernimmt keinerlei Haftung oder Gewährleistung für Fehler oder Schäden, die infolge oder bei der Benutzung der Software auftreten, d. h. der Lizenznehmer benutzt die Software ausschließlich auf eigenes Risiko.

Der Lizenzgeber behält sich alle rechtlichen Schritte vor.

## **Warenzeichen**

MS-DOS ist ein registriertes Warenzeichen der Microsoft Corporation.

WINDOWS ist ein registriertes Warenzeichen der Microsoft Corporation.

## Installation

Auf der Diskette befindet sich das Installationsprogramm INSTALL.EXE. Dieses Programm führt alle erforderlichen Schritte aus. Es erzeugt die Verzeichnisse und kopiert die notwendigen Dateien.

Vorgehensweise:

- Diskette in Laufwerk A: (oder B:) einlegen.
- Dateimanager oder Arbeitsplatz starten und Laufwerk auswählen
- 'INSTALL.EXE' mit Doppelklick starten
- Ziellaufwerk und gewünschten Pfad auswählen
- Button <Installieren> betätigen
- Ab hier läuft alles weitere automatisch ab.
- <Beenden> beendet die Installation.

*Bei kopiergeschützten Versionen beachten:*

Bei einem eventuellen Rechnerwechsel kann das Programm deinstalliert werden.

- Vorgehensweise wie bei der Installation.
- Deinstallieren wählen
- Alles weitere läuft automatisch.

## **Grundsätzliches:**

Dieses Programm kann man wie jedes Windows-Programm mit der Maus oder der Tastatur bedienen.

Zuerst die Tastaturbedienung:

In der oberen Bildschirmleiste sieht man die zur Verfügung stehenden Untermenues. Es ist jeweils ein Buchstabe unterlegt dargestellt. Um in das Untermenue zu kommen, muß man <ALT> und den Buchstaben drücken. In dem erscheinenden Fenster findet man die möglichen Funktionen. Mit dem Drücken des gekennzeichneten Buchstabens kann die Funktion aktiviert werden.

Im Programm werden auf der rechten Seite die möglichen Funktionen als Schaltflächen (Icons) angezeigt. Teilweise folgen direkt nach Betätigen der Icons die gewünschten Aktionen, teilweise erscheinen Auswahllisten, aus denen die gewünschte Funktion ausgewählt werden kann.

Jetzt die Mausbedienung:

In der oberen Bildschirmleiste sieht man die zur Verfügung stehenden Untermenues. Um in das Untermenue zu kommen, muß man den Mauszeiger auf den Namen bringen und die linke Maustaste drücken. In dem erscheinenden Fenster findet man die möglichen Funktionen. Man führt nun den Mauszeiger auf die gewünschte Funktion und drückt wieder die linke Maustaste um die Funktion zu aktivieren.

## **Die Hilfefunktion**

Über <Datei><Hilfe> kann ein Fenster mit den Hilfetexten aufgerufen werden. Hierin sind die grundlegenden Informationen zum Programm und die Vorgehensweise enthalten.

Weiter Informationen erhält man mit <Hilfe> in der Hilfe.

## Durchführen von Messungen:

Zuerst müssen Punkte in den Punktespeicher (rechts oben) geladen werden. Das geschieht durch ziehen eines 'Gummibandes' über die Kannte, an der ein Punkt erfaßt werden soll. Das 'Gummiband' erhält man durch drücken der linken Maustaste im Bild. Hält man die Maustaste gedrückt und bewegt die Maus, sieht man eine Linie, die Ihren Ursprung an der Position hat, an der die Maustaste gedrückt wurde. Diese Linie wird als 'Gummiband' bezeichnet. Auch können schlecht erfassbare Kanten dirkt mit der Maus angeklickt werden. (Achtung: zwischen Drücken und Loslassen der linken Maustaste darf die Maus dann nicht bewegt werden)

Grundsätzlich sollten die Meßpunkte so weit wie möglich auseinander liegen, um den Einfluß eines Pixelsprunges so gering wie möglich zu halten.

Sind für das zu messende Element genug Punkte im Speicher, so betätigt man mit der Maus die entsprechende Schaltfläche. Sind für das Element nicht genug Punkte im Speicher, wird dies als Fehler gemeldet.

Die erforderliche Punktzahl entnimmt man der unten stehenden Tabelle:

Wurde die Berechnung erfolgreich durchgeführt, erscheint das Ergebnis im Ergebnisfenster links unten.

Tabelle Punktzahl / Koordinatenbedeutung.

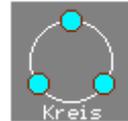
<u>Element</u>	<u>Anzahl Punkte min. Anzahl Punkte max.</u>		<u>Koordinaten</u>
Kreis	3	10	Kreismittelpunkt
Abstand P.	2	2	Symetrie punkt
Abstand G.	3	3	Schnittp. Lotrechte auf Gerade
Winkel	4	4	Schnittp. der Geraden
Gerade	2	10	Lotfußpunkt
Punkt	1	1	Punkt

Soll ein Punkt aus dem Punktespeicher gelöscht werden, ist dieser mit der Maus einmal anzuklicken und dann ist die <Entf> Taste zu betätigen. (Der zuletzt bestimmte Punkt ist automatisch hinterlegt, es reicht also die <Entf> Taste zu betätigen)

Durch einen Doppelklick auf einen im Ergebnisspeicher abgelegten Wert (z.B. den Mittelpunkt eines Kreises) wird der Punkt in den Punktespeicher übernommen und kann für weitere Berechnungen herangezogen werden.

## Funktionsbeschreibung:

### Kreis:



Aus drei Punkten wird ein Kreis berechnet.

Als Ergebnis werden der Radius, der Durchmesser und die X/Y Position des Kreismittelpunktes übergeben.

*!! Der mögliche Fehler der Kreisberechnung wird um so größer, je kleiner die Winkeldifferenz ist. => Das genaueste Ergebnis erhält man bei einer Verteilung der Meßpunkte um  $120^\circ$  um den Mittelpunkt !!*

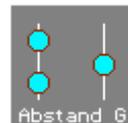
### Abstand 2 Punkte:



Von zwei Punkten wird der Abstand berechnet.

Als Ergebnis wird der Abstand und der Symmetriepunkt übergeben.

### Abstand Gerade Punkt:

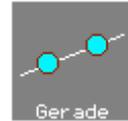


Aus einer Geraden mit zwei Punkten und einem Punkt wird der senkrechte Abstand des Punktes zur Geraden berechnet.

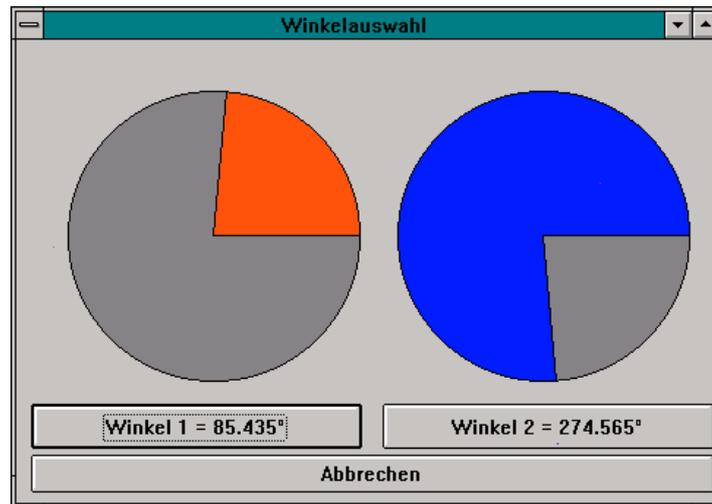
Als Ergebnis werden der Abstand sowie die X/Y Position des Schnittpunktes der Senkrechten mit der Geraden übergeben.

Die Punktfolge im Speicher muß G1, G2, P sein (G=Gerade, P=Punkt)

## Gerade:

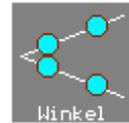


Von einer Gerade mit zwei Punkten wird der Winkel im aktuellen Koordinatensystem berechnet. Da zwei Winkel als Ergebnis möglich sind, muß der gewünschte Winkel ausgewählt werden.

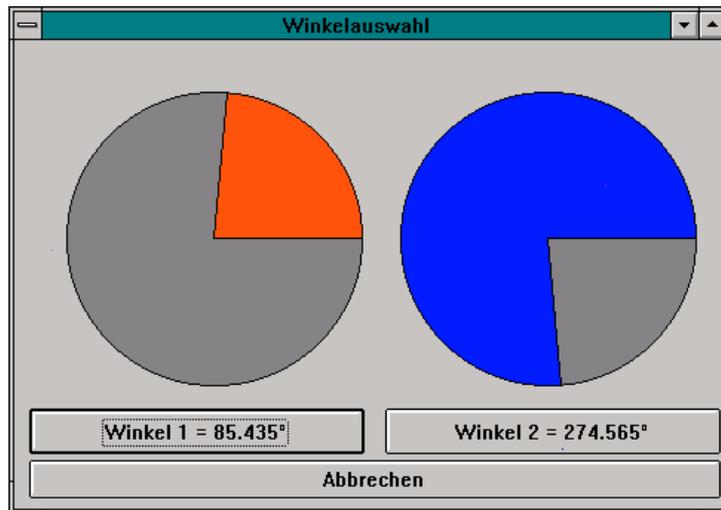


Als Ergebnis wird der Winkel sowie die Koordinaten des Lotfußpunktes übergeben.

## Winkel:



Von zwei Geraden mit je zwei Punkten wird der Winkel berechnet. Da zwei Winkel als Ergebnis möglich sind, muß der gewünschte Winkel ausgewählt werden.



Als Ergebnis wird der Winkel und die X/Y Position des Schnittpunktes der beiden Geraden übergeben.

### Kreis-automatik:



Zuerst muß der Ausgangspunkt für die Kreisfindung durch einmaliges Klicken mit der Maus gesetzt werden. Daraufhin sucht das Programm strahlenförmig nach der Kreiskante und berechnet den Kreis.

Als Ergebnis werden der Radius oder Durchmesser und die X/Y Position des Kreismittelpunktes übergeben.

### Ring-automatik:



Zuerst muß der Ausgangspunkt für die Kreisfindung durch einmaliges Klicken mit der Maus gesetzt werden. Daraufhin sucht das Programm strahlenförmig nach der Kreiskante und berechnet zuerst den inneren Kreis, dann den äusseren Kreis.

Als Ergebnis werden die Radien oder Durchmesser und die X/Y Position der Kreismittelpunktes übergeben.

### Kontur Scannen:



Zuerst muß der Ausgangspunkt und ein Richtungspunkt für die Konturfindung durch Klicken mit der Maus (oder normale Punktfindung mit Suchlinie) gesetzt werden. Optional kann ein Endpunkt gesetzt werden, bis zu dem das Programm die Kontur erfassen soll.

Jetzt muß Schrittweite und Suchbreite eingegeben werden. Beide Parameter richten sich nach der Kontur und Kantenqualität.



Hier muß man evtl. etwas experimentieren, um die optimalen Werte zu finden. Ggf. muß auch die Kontur/Kanten an einigen Stellen bereinigt werden (s. Erweiterte Funktionen am Ende der Anleitung)

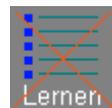
Daraufhin sucht das Programm vom Startpunkt über den Richtungspunkt bis wieder zum Startpunkt (oder zum optionalen Endpunkt) die Kontur.

### **Lernen:**



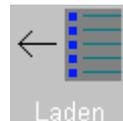
Hiermit können wiederkehrende Meßabläufe protokolliert (gelernt) werden um sie nachher halbautomatisch wiederholen zu können.  
Dazu wird der aktuelle Speicher gesichert (er steht nach dem Lernen wieder zur Verfügung) und der Ausgabebildschirm gelöscht.  
Danach läuft alles wie bei einer Einzelmessung ab.

### **Lernen Ende:**



Diese Funktion beendet den Lernvorgang nach einer Sicherheitsabfrage und lädt wieder den normalen Speicherinhalt.  
Ausserdem muß ein Dateiname eingegeben werden, unter dem die gelernte Meßreihenfolge gespeichert und später wieder geladen wird.

### **Laden:**



Hiermit wird ein schon gelerntes Meßprogramm geladen und der Wiederholvorgang gestartet. Es werden nun alle gelernten Funktionen in der Reihenfolge, in der sie beim ersten Mal ausgeführt wurden, wieder gestartet.

### **Drucken:**



Gibt das Ergebnisfenster auf dem Drucker aus.

## Texteingabe:



Zur besseren Lesbarkeit von Programmen und Prüfprotokollen können Kommentarzeilen eingefügt werden.

## Kopfdaten:



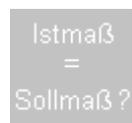
Bezeichnung:	Bezeichnung	Datum:	12,11,1998
Zeichn.-Artikelnr.:	Z4711	Chargen-Nr.:	CH01
Com.Nr.:	C0815	Prüfer:	Müller
Lieferschein-Nr.:	LS001	Werkstoff-Nr.:	
Bestellnummer:	B ABC123	Prüfmenge n gesamt SPC	
Kunde:	Berger	Prüfmenge n gesamt Ktr	
Frei		Frei	
Frei		Frei	

Abbruch OK + speichern OK

Hier können zusätzliche Informationen zum Prüfprotokoll eingegeben und abgespeichert werden.

Die Feldtitel können in der Datei TEILEDAT.TXT vorgegeben werden

## Soll-Ist-Vergleich



Hier können die Ergebnisse vorangegangener Messungen einem Soll-Ist-Vergleich unterzogen werden. Toleranzen können mitgeschrieben werden (z.B. 10f für Freimaßtoleranz Fein oder 120h5)

**!! Beurteilt wird immer die unterlegte Speicherzeile. !!**

**Menueleiste:*****Datei:***

Auswahl der Twain-Quelle

Hiermit kann bei mehreren installierten Quellen die zu verwendende ausgewählt werden.

Hilfe:

Ruft die Hilfefunktion auf.

Beenden:

Beendet das Programm.

***Bild:***

Scannen:

Aktiviert den Scanner und startet das Scannermenue (s.Bedienungsanleitung des Scanners). Nach Beendigung des Scanvorganges muß die Auflösung für das Bild ausgewählt werden.

Drucken:

Gibt das aktuelle Bild Blattfüllend auf dem Drucker aus.

Laden aus Datei:

Öffnet das Dateiauswahlfenster zum öffnen einer gespeicherte Bitmap. Nach der Auswahl muß die Auflösung für das zu ladende Bild ausgewählt werden.

Speichern unter.. :

Speichert das aktuelle Bild unter dem einzugebenden Dateinamen.

Zwischenablage:

Kopiert das Bild in die Windows-Zwischenablage.

## **Allgemeines:**

### Auflösung:

Wurde versehentlich die falsche Auflösung gewählt, kann die Einstellung hier korrigiert werden. Zusätzlich werden unten im Fenster die aktuellen mm-Werte für X und Y angezeigt.

### Renummerieren:

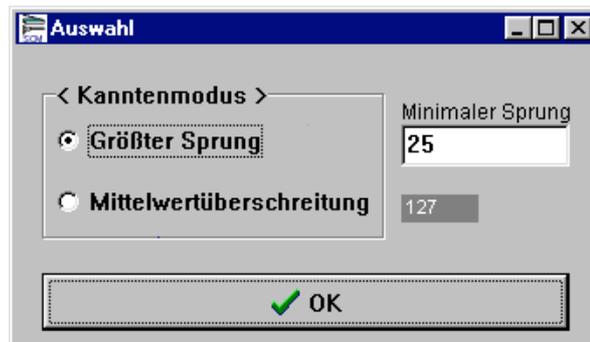
Renummeriert den Speicher.

### Speicherinhalt sichern /-laden

Wenn die aktuelle Messung unterbrochen werden muß, oder der Ausdruck später erfolgen soll, kann der aktuelle Speicherinhalt gespeichert und wieder geladen werden.

## **Kantenerkennung:**

### Kantenmodus:



Hier kann zwischen 'Größter Sprung' und 'Mittelwertüberschreitung' ausgewählt werden. Größter Sprung heißt hierbei, daß die schärfste Kante detektiert wird; Mittelwertüberschreitung dagegen, daß die erste Überschreitung des Mittelwertes der Graustufen als Kante detektiert wird.

Ausserdem kann der minimale Sprungwert für eine Kante eingegeben werden.

### **Linie / Fläche:**

Normalerweise wird eine Kante über eine Linie bestimmt. In besonderen Fällen, z.B. sehr unsaubere Kanten an Schaumstoffteilen, ist es besser, den Punkt als Mittelwert einer Flächenauswertung zu bestimmen. In diesem Fall ist auf 'Fläche' umzustellen.

## Kalibrierung des Scanners

Da sich die tatsächliche Auflösung des Scanners von der theoretischen Auflösung teilweise ganz erheblich unterscheidet, müssen die Werte für die Pixelauflösung angepasst werden. Dieses geschieht mit der Messung bekannter unterschiedlicher Prüfkörper. Endmaße sind hierfür nur begrenzt verwendbar, da sie i.d.R. abgerundete oder angefaste Kanten haben, die sich nicht ausreichend genau abbilden lassen. Ideal sind rechteckige, schwarze Blechstücke, deren Istmaße bekannt sind. Diese werden in X **und** Y mehrfach nach erneutem Scan vermessen. Mit folgender Formel kann man dann den korrekten Wert für die Pixelauflösung berechnen:

$$\text{Parameter neu} = \text{Parameter alt} / (\text{Istmaß} / \text{Sollmaß})$$

Die Parameter für die einzelnen Auflösungen befinden sich in der Datei SCM01.INI

## Die Datei SCM01.INI

```
[Einstellungen]
NK=3
DEF_DPI=10
MIN_EDGE=20
EDGE_MODE=0
GRAY_MODE=1
CLEAR_SI=0
FONT_SIZE=10
KR_MODE=0
WI_MODE=0
SCAN_LINE=0
SCAN_CROSS=1
SCAN_POINTS=2000
LANGUAGE=0
; Source 0=Scanner 1=Framegrabber
SOURCE=0
```

```
[Parameter_X]
;mm pro Pixel
50_DPI=0.508
75_DPI=0.338667
100_DPI=0.254
150_DPI=0.169334
200_DPI=0.12488334
300_DPI=0.08355534
400_DPI=0.062447937
500_DPI=0.0508
600_DPI=0.04172706
900_DPI=0.028223
1200_DPI=0.02079018446
2400_DPI=0.01058334
```

```
[Parameter_Y]
;mm pro Pixel
50_DPI=0.508
75_DPI=0.338667
100_DPI=0.254
150_DPI=0.169334
200_DPI=0.12488334
300_DPI=0.08355534
400_DPI=0.06376385
500_DPI=0.0508
600_DPI=0.04172706
900_DPI=0.028223
1200_DPI=0.02072623419
2400_DPI=0.01058334
```

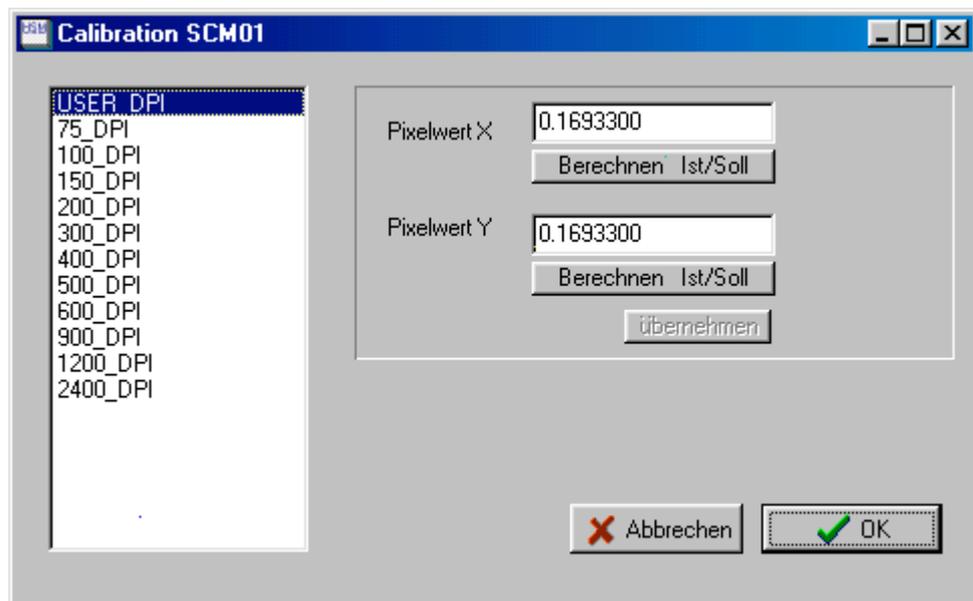
Berechnung ggf. abweichender Pixelwerte:

```
[Korrekturberechnung]
Parameter neu=Parameter alt / (Istmaß/Sollmaß)
```

z.B. Ein Maßstabssegment wurde bei 300 Dpi mit 10.4 anstelle der wirklichen 10.0 mm gemessen:

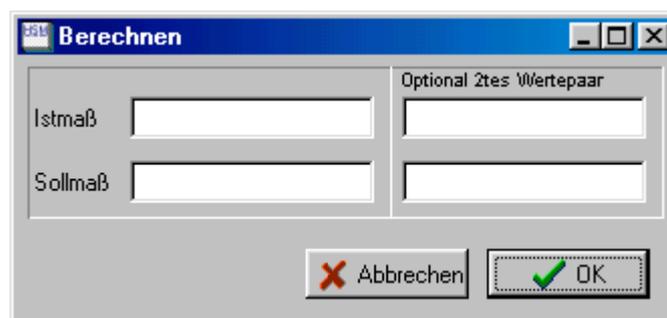
$$300\_dpi=0,08355534/(10.4/10) = 0,0834167308$$

## Kalibrierungsprogramm CAL\_SCM



Mit diesem Programm kann mittels zuvor gemachter Messungen bekannter Längen in der X und Y Achse die Scannersoftware an die wirkliche Auflösung des Scanners angepasst werden.

Für X und Y kann im Berechnungsfenster ein bis zwei Wertepaare eingegeben werden.



Wurde mindestens ein Wertepaar (Istmaß/Sollmaß) eingegeben und mit OK bestätigt, wird der neue Pixelwert berechnet. Übernehmen speichert ihn in die Konfigurationsdatei.

P.S. Wenn der Scannerfehler linear ist (Häufig, weil konstruktionsbedingt), kann man die Abweichung global über einen Faktor (z.B. 1.0023) in der Datei SCM01.INI korrigieren.

Die erforderlichen Einträge lauten:

*PIXEL\_KORREKTUR\_X=1.000*

*PIXEL\_KORREKTUR\_Y=1.000*

## Grundsätzliches zu Bildverarbeitung

Jede Bildverarbeitung kann nur so gut sein, wie das zur Verfügung stehende Bildmaterial. Es ist daher notwendig, ggf. durch Versuche, die bestmöglichen Einstellungen für die Abbildung des Prüflings herauszufinden.

Häufigste Ursache für Meßwertverfälschungen sind Überstrahlungen an den Werkstückkanten (Strahlbeugungseffekt). Das äußert sich dadurch, das Innenmaße zu 'groß' und Aussenmaße um den gleichen Betrag zu 'klein' erscheinen. Dieses kann durch Verminderung des Kontrastes und der Beleuchtungsstärke (insbesondere bei Durchlicht) verringert werden.

Nachstehend einige Hinweise aus unserer Erfahrung:

Aluminiumprofile mit glänzenden Schnittflächen	Scanner offen, Kontrast erhöht
Stanzteile	Normale Einstellung mit zusätzlichem Durchlicht !! Gut entgraten !!
Schwarze Gummidichtungen	Normale Einstellung

Bei zusätzlicher Durchlichtbeleuchtung sollte der unbenutzte Teil der Scannerfläche mit schwarzem Material (Photokarton, schwarzes Papier o.ä.) abgedeckt werden, um unnötigen Querlichteinfall zu vermeiden.

## Kalibrierung der Flächenfunktion:

Hierzu eignet sich ein dünnes (0.5mm) starkes und schwarz eloxiertes Alu-Blech, das in berechenbarer Form gefräst wird (Rechteck, Kreuz, T-Form)

*!! Bei Kreuz oder T-Form muß der Fräserradius an den Innenecken berücksichtigt werden.*

Diese Formteil kann mit kalibrierten Meßgeräten entsprechend den erforderlichen Toleranzen vermessen werden, oder in einem DKD-Labor (Länge) kalibriert werden.

### **Erweiterte Funktionen:**

Im Bild kann mit der rechten Maustaste von normal auf Pixelmodifikation (dunkel/hell) umgeschaltet werden. Danach wird durch Drücken der linken Maustaste die darunterliegenden dunkel oder hell gefärbt. Bewegt man die Maus bei gedrückter Taste wird eine Linie gezeichnet. Damit können ggf. Konturen für das Konturscanning aufbereitet werden.

Mit der Steuerdatei SCANBOTH wird für das Konturscanning in den Symetriemodus geschaltet, d.h. es wird nicht der Rand sondern die 'Mittellinie' abgelegt.  
!! Hierfür muß die Schrittweite entsprechend der Kontur angepasst werden. Ggf. sind einige Tests durchführen, da der Wert von der Kontur (Linienbreite, Krümmungsradien etc.) abhängt. !!

Nach dem Scannen wird gefragt 'Linien extrahieren?'. Wenn dieses mit Ja (OK) beantwortet wird, wird die Koordinatenfolge auf Geraden überprüft und für diese jeweils nur der Start und Endpunkt übergeben. Dieses reduziert die Datenmenge z.T. erheblich.

Mit der rechten Maustaste über dem Punktespeicher erreicht man ein Popupmenue, über das man

1. den Punktespeicher löschen kann
2. die Punkte als ASCII-Tabelle speichern kann
3. die Punktfolge als DXF-Datei speichern kann

Im Menüpunkt **Zusätzlich** kann mit der Funktion **Optimieren** eine Kontrasterhöhung durchgeführt werden. Dies kann je nach Bildgröße einige Zeit dauern.