

AF16 Benutzerhandbuch

1 Inhalt

1 INHALT	2
2 BEDIENUNGSANLEITUNG FÜR DEN AUTOFOKUSSENSOR AF16	4
Allgemeines, Lieferumfang, Betriebsbedingungen	4
Lieferumfang	4
Installation	4
Hinweise für Installation und Betrieb	4
Garantie/Gewährleistung:	5
Kabelbelegung	6
Hardwaretrigger-Schnittstelle (optional)	6
Pinbelegung der 10poligen Rundbuchse des Sensorcontrollers:	6
Abbildung 1 : Eingabedialog für Sensoreinstellungen	7
3 BESCHREIBUNG DER SENSORPARAMETER	7
Laserleistung	7
Schwellwert für Reflexion	8
Aktion bei niedriger Reflexion	8
Linsenposition für ‚Setzen‘	8
Suchlauf oberer/unterer Grenzwert	8
Initiale Suchlaufrichtung	9
Fokusschwelle Min/Max:	10
Fokustiefe	10
Timeout	10
KOMMENTAR	11
4. AUSGEWÄHLTE BEISPIELMESSUNGEN	12
Hochglänzende Oberfläche	12
Oberfläche mit starken Reflektionsunterschieden, Volumenstreuer	14
Diskontinuierliche Oberfläche	16
Rauhnormale	18

2 Bedienungsanleitung für den Autofokussensor AF16

Allgemeines, Lieferumfang, Betriebsbedingungen

Die folgende Bedienungsanleitung beschreibt die Installation des Autofokussensors AF16 sowie die nötigen Einstellungen für den Betrieb des Autofokussensors AF16. Machen Sie sich bitte gründlich mit dem Inhalt der Bedienungsanleitung vertraut, damit stets ein optimaler Betrieb des Autofokussensors AF16 sichergestellt ist.

Lieferumfang

Zum Lieferumfang des Autofokussensors AF 16 gehören:

- Autofokussensor AF16 Meßkopf
- Sensorcontroller
- Sensorkabel 25 polig geschirmt
- Null-Modem Kabel
- Netzkabel

Hinweis: Die zum Sensor gehörenden Kabel sind vom Hersteller mit einem Ferritkern zum Schutz gegen elektromagnetische Störungen versehen. Diese Ferritkerne sollten im Betrieb nicht entfernt werden.

Installation

Auf der Rückseite des Sensorcontrollers befinden sich die 4 für den Betrieb des Meßgerätes notwendige Steckverbinder:

- Sensorstecker 25polig: Verbindung Sensorcontroller- Meßkopf über 25 poliges Sensorkabel
- SubD Stecker 9 polig: Verbindung Sensorcontroller- PC via RS232
- Rundstecker 10 polig : Eingang Encodersignale für Hardwaretrigger (optional)
- Netzstecker

Hinweise für Installation und Betrieb

- Beim Anschluß des Geräts ist die angegebene Netzspannung unbedingt zu beachten.
- Vor dem Öffnen des Steuergeräts muß der Netzstecker gezogen werden.
- Das 25-polige Kabel zum Sensor darf niemals bei eingeschaltetem Steuergerät gesteckt oder gezogen werden.
- Zur Vermeidung von Augenschäden durch **unsichtbare Laserstrahlung** (780nm) darf der Sensor niemals ohne Objektivlinse betrieben werden. Die freigesetzte Laserstrahlung (**Laserklasse I** nach DIN EN 31252) kann in diesem Fall vom Auge zu einem Punkt extremer Leistungsdichte fokussiert werden. Bei vorschriftsgemäßem Betrieb mit Objektiv sind keine Schädigungen zu erwarten.
- Das Gerät darf nur in trockenen Räumen bei 20°C +/- 5°C betrieben werden. Bei Transport aus einer kalten Umgebung (z.B. Lagerung im KFZ) in temperierte Räume muß der Temperatureausgleich des Sensors abgewartet werden, ansonsten sind Fehlfunktionen durch Kondenswasserbildung an kalten Glasflächen möglich. Unterhalb 10°C darf der Laser nicht eingeschaltet werden.
- Die Montageschrauben zur Sensorbefestigung dürfen max. 5mm in die Gehäusegrundplatte eindringen.

- Der Sensor und das Steuergerät dürfen nur in trockenen Räumen (Luftfeuchtigkeit 30-85%) eingesetzt werden. Nach Einwirkung von Wasser (z.B. Regen, Nebel, Kondenswasser) muß insbesondere das Netzgerät sorgfältig ausgetrocknet werden.
- Sensor und Steuergerät dürfen nur an einer vorschriftsmäßig geerdeten Steckdose betrieben werden. Bei Beschädigung des Netzkabels muß dieses sofort ausgetauscht werden. Der Betrieb eines beschädigten Netzgeräts ist unzulässig.
- Die Objektivlinse darf keinen axialen oder radialen Käften ausgesetzt werden. Bei mechanischer Krafteinwirkung kann das Federlager beschädigt werden; Meßfehler oder totaler Funktionalitätsverlust sind die Folge.
- Das Aktuatorssystem ist mit einer rückstellenden Sicherung versehen. Bei Auslösen der Sicherung muß das Steuergerät mindestens 60s ausgeschaltet werden. Das Auslösen der Sicherung wird durch eine rote "Temp" LED auf der Frontplatte des Sensorcontrollers signalisiert.

Garantie/Gewährleistung:

- Alle defekten Teile werden innerhalb von zwei Jahren nach Versanddatum ab Werk kostenlos vom Hersteller ausgetauscht bzw. repariert, sofern der Hersteller solche Defekte zu vertreten hat. Der Hersteller haftet keinesfalls für Defekte, die auf unsachgemäße Handhabung, Fahrlässigkeit oder höhere Gewalt zurückzuführen sind. Beim Öffnen des Geräts erlischt der Garantieanspruch.

Hinweis: Bei der Montage des Meßkopfes an ein Portal oder an eine Meßsäule ist auf eine hohe mechanische Stabilität zu achten, andernfalls können Instabilitäten bis hin zu Dauerschwingungen auftreten.

Kabelbelegung

Von den Signalen der RS232-Schnittstelle werden vom AF16 Sensor nur RxD, TxD und Masse benötigt. DTR und DSR sowie RTS und CTS sind untereinander paarweise gebrückt, sie werden vom Sensor weder gesteuert noch ausgewertet.

Pinbelegung des 9-poligen SUB-D-Steckers:

Pin	Belegung	
1	DCD (Data Carrier Detect)	(*)
2	RxD (Receive Data)	
3	TxD (Transmit Data)	
4	DTR (Data Terminal Ready)	(*)
5	GND (Signalmasse)	
6	DSR (Data Set Ready)	(*)
7	RTS (Request To Send)	(*)
8	CTS (Clear To Send)	(*)
9	RI (Ring Indicator)	(*)

Mit (*) gekennzeichnete Signale werden im Sensor nicht ausgewertet.

Hardwaretrigger-Schnittstelle (optional)

Der Hardware-Trigger erlaubt die Synchronisation der Datenaufnahme mit der tatsächlichen Tischposition. Der Trigger ist zum Anschluß von zwei Achsen ausgelegt, die Signale müssen den Spezifikationen der RS432-Norm entsprechen. Als Signalform werden Quadratursignale erwartet. Der Trigger nimmt die übliche 4x-Auswertung vor, d.h. ein Encoder mit einer Auflösung von 500 Pulsen/Umdrehung wird mit 2000 Increments/Umdrehung ausgewertet. Die maximal zulässige Eingangsfrequenz beträgt pro Kanal 200kHz.

Pinbelegung der 10poligen Rundbuchse des Sensorcontrollers:

Pin	Belegung
1	Y-Achse +PhiA
2	Y-Achse -PhiA
3	X-Achse +PhiB
4	X-Achse -PhiB
5	Y-Achse -PhiB
6	Y-Achse +PhiB
7	X-Achse -PhiA
8	X-Achse +PhiA
9	n.c.
10	n.c.

Sensoreinstellung AF16

Profil: -238.4 µm

Reflektion: 73.5 %

Voreinstellung

Name	Kommentar

OK Suchlauf Vorgabe erweitert...

Suchlaufsteuerung

Laserleistung: 12.5%

Schwellwert für Reflexion: 5 %

Aktion bei niedriger Reflexion: suchen

Linsenposition für 'Setzen*': -3 µm

Suchlauf unterer Grenzwert: -749 µm

Suchlauf oberer Grenzwert: 750 µm

initiale Suchlaufrichtung: nach unten

Fokusschwelle min: 108

Fokusschwelle max: 156

Fokustiefe: 50

Timeout: 100

Kommentar: Parameter

Abbildung 1 : Eingabedialog für Sensoreinstellungen

3 Beschreibung der Sensorparameter

Abbildung 1 zeigt das Standardeinstellfenster für die Sensorparameter. Nachfolgend werden die einzelnen Einstellmöglichkeiten beschrieben und anhand einiger Beispielmessungen die Sensoreinstellungen erklärt. Der Button "Vorgabe" stellt die Werkseinstellung der Parameter wie in Abb. 1 gezeigt ein. Diese Parameter sind bis auf den Parameter "Laserleistung" für viele Oberflächen verwendbar.

Laserleistung

Der Reflektionskoeffizient einer Oberfläche variiert zwischen 0 und 100%. Metalloberflächen reflektieren nahezu 100%, Glas etwa 4%, unkooperative Oberflächen teilweise weniger als 0.5% des einfallenden Lichts. Zur Messung schwach reflektierender Oberflächen kann im analogen Signalpfad ein Vorverstärker mit zwei, vier oder achtfacher Verstärkung zugeschaltet werden. Beim Einsatz des Vorverstärkers ist zu beachten, daß der Sensor nicht übersteuert wird, erkennbar an einer

Reflektion >100% oder akustisch am deutlich ‚härteren‘ Regeleinsatz und Dauerschwingungen. Empfehlung: Der Vorverstärker sollte nur bei Reflektionswerten $\leq 5\%$ zugeschaltet werden¹.

Schwellwert für Reflexion

Der Sensor arbeitet nach dem Verfahren der dynamischen Autofokussierung, d.h. das Objektiv wird über einen Regelkreis der Oberfläche nachgeführt. Aufgrund seiner optischen Auslegung ist der Fangbereich des Systems wesentlich kleiner als sein Folgebereich. Der Fokussierungszustand wird vom Sensor permanent überwacht. Zur Erkennung, ob der Fangbereich verlassen wurde, werden folgende Kriterien gleichzeitig herangezogen:

- Reflektionswert
- ‚Fokustiefe‘
- ‚Timeout‘
- Linsenposition

Unterschreitet die Reflektion die festgesetzte Reflektionsschwelle für eine Zeit größer als das eingeebene ‚Timeout‘, wird ein Suchlauf ausgelöst.

Aktion bei niedriger Reflektion

Erkennt der Sensor eine Defokussierung, wird die Linsennachführung abgeschaltet und eine wählbare Strategie bei Fokusverlust aktiviert. Zur Auswahl stehen:

- **Suchen:** Die Linse wird in einem Dreiecksprofil innerhalb eines einstellbaren Bereichs (siehe Suchlauf oberer/unterer Grenzwert) verfahren und nach einem Fokusdurchgang gesucht.
- **Setzen:** Die Linse wird an die unter ‚Linsenposition für Setzen‘ angegebene Position verfahren. Der Sensor verbleibt in diesem Zustand, bis die Reflektion die eingeebene Schwelle überschreitet und die Intensität des Streulichts außerhalb des eigentlichen Detektorarrays die unter ‚Fokustiefe‘ eingeebene Grenze unterschreitet sowie das Fokusfehlersignal innerhalb der angegebenen Schwellen liegt. Erst dann wird der Regelkreis der Linsennachführung wieder geschlossen.
- **Halten:** Die Linse wird auf die Position verfahren, an der zuletzt die Kriterien ‚Reflektionsschwelle‘ und ‚Fokustiefe‘ erfüllt waren. Der Regelkreis der Linsennachführung wird unter den selben Bedingungen wie bei ‚Setzen‘ wieder geschlossen.

Normalerweise sollte ‚Suchen‘ gewählt werden. Der Betriebsmodus ‚Setzen‘ kann angewendet werden, wenn ein Profil mit bekanntem Verlauf schnell gemessen werden soll (z.B. Stufen, BGAs: Setzposition auf Substrat)². ‚Halten‘ empfiehlt sich beim Messen von ‚löchrigen‘ Profilen, bei denen jenseits der Unstetigkeit das Profil in gleicher Höhe fortgesetzt wird.

Linsenposition für ‚Setzen‘

Dieser Wert stellt die Vorgabeposition für die Linse im Betriebsmodus ‚Setzen‘ (s.o.) dar, sobald die Suchlaufmaschine den Verlust des Fokus festgestellt hat.

Suchlauf oberer/unterer Grenzwert

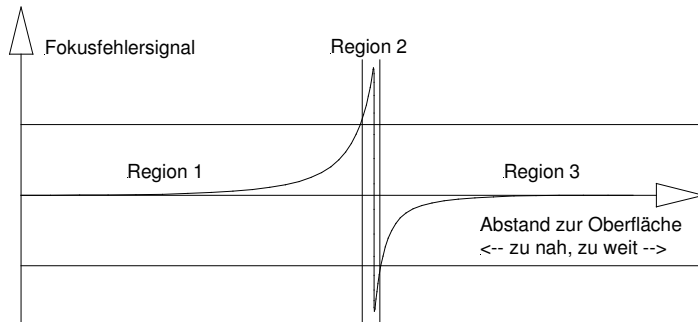
Diese beiden Werte bestimmen einerseits die Grenzen der dreieckförmigen Suchlaufbewegung, andererseits engen sie den Folgebereich für das Objektiv im Meßbetrieb ein. Verläßt die Linse den eingegrenzten Bereich, wird eine der drei Strategien für Fokusverlust aktiviert. Beachten Sie, daß der Einrastbereich prinzipiell kleiner als der Haltebereich ist, eine Erklärung finden Sie bei Fokusschwelle Min/Max:.

¹ Die Ausgangsleistung des Sensors beträgt unabhängig von der Einstellung des Vorverstärkers weniger als 0.2 mW (Laser-Klasse 1).

² Der Erfolg hängt allerdings stark von den Gegebenheiten ab. Möglicherweise ist der Modus ‚Suchen‘ mit kleinem Suchlaufbereich die bessere Wahl

Initiale Suchlaufrichtung

Der Parameter bestimmt, in welche Richtung der Suchlauf im Modus ‚Suchen‘ bei Verlust des Fokus gestartet wird. ‚Nach unten‘ bedeutet zur Probenoberfläche hin, ‚nach oben‘ zum Sensor hin. Bei Kenntnis der Topografie kann damit die Einrastgeschwindigkeit erhöht werden. Der Sensor startet in die angegebene Richtung bis zum eingestellten Grenzwert. Erst danach wird nach dem Fokusbereich gesucht.



Fokusschwelle Min/Max:

Während der Suchlaufbewegung unterscheidet die Suchlaufmaschine 3 Regionen. Ausgehend von einer Suchlaufbewegung von ‚unten‘ nach ‚oben‘ verbleibt die Suchlaufmaschine in Region 1, solange $U_{fe} < U_{fe,max}$. Bei weiterer Aufwärtsbewegung geht die Fokusfehlerkennlinie in Region 2 über, sind die Einrastkriterien ‚Reflektion‘ und ‚Fokustiefe‘ erfüllt, aktiviert die Suchlaufmaschine die Linsennachführung. Sind die Einrastkriterien nicht erfüllt, geht Region 2 in Region 3 über. Wie in Region 1 wird in diesem Bereich der Regelkreis der Linsennachführung niemals aktiviert. Region 3 geht bei weiteren Fokusfehlerdurchgängen in Region 1 über. Bei einer Suchlaufbewegung von ‚oben‘ nach ‚unten‘ sind die Rollen von Region 1 und 3 vertauscht.

Der Spitze-Spitze-Wert der Fokusfehlerkennlinie beträgt nominal +/- 10V. Dieser Wert reduziert sich bei:

- rauhen Oberflächen
- Eindringen des Lasers in die Oberfläche
- Stufung der Oberfläche innerhalb des Spotbereichs (außerhalb des FokusfehlerNulldurchgangs in Region 2 ist der Spot defokussiert, bei der NA des Objektivs beträgt der Spotdurchmesser etwa dem 0.6-fachen Wert der Defokussierung)
- Oberflächenverkipfung

Die Fokusschwellen, und damit der potentielle Einrastbereich, können im Sensoreinstellmenü in sensorinternen AD-Einheiten eingegeben werden. Der Wert ‚0‘ entspricht -10V, 128 entspricht 0V, 255 entspricht 9.92V. Die eingegebenen Werte sollten symmetrisch um 128 liegen.

Als Faustformel gilt: die Standardwerte erlauben das Einrasten auch auf unkooperativen Oberflächen. Die Werte sollten bei Rastversuchen an offensichtlich sinnlosen Stellen gleichmäßig auf $128 - \Delta$ verkleinert (Fokusschwelle min) bzw. auf $128 + \Delta$ vergrößert (Fokusschwelle max) mit $\Delta \leq 127$ (60 typ.). Ein unsymmetrisches Einstellen der Schwellwerte sollte nur in Ausnahmefällen nach Prüfung der Fokusfehlerkennlinie erfolgen.

Fokustiefe

Bei teiltransparenten Oberflächen dringt der Laserstrahl in die Oberfläche ein und wird an tieferliegenden Schichten reflektiert. Besonders auffällig ist dieser Effekt bei Volumenstreuern. Der Fokusfehler-Detektor erhält in diesen Fällen Licht aus defokussierten Bereichen. Ähnliche Effekte treten bei gekrümmten, hochreflektierenden Oberflächen ein. Dem Sensor wird ein Fokussierungszustand vorgetäuscht. Zur Erkennung wird im Sensor zusätzlich das reflektierte Streulicht in einem weiten Bereich um das eigentliche Detektorarray gemessen. Steigt der Streulichtanteil stark an, ist dies ein sicheres Zeichen für Defokussierung. Die Schwelle kann im Sensoreinstelldialog unter ‚Fokustiefe‘ in internen AD-Einheiten im Bereich von 0..255 eingestellt werden, größere Werte stehen für einen größeren Toleranz gegenüber Streulicht aus Bereichen außerhalb des Fokus.

Empfehlung: Die Fokustiefe sollte vergrößert werden, wenn der Sensor trotz ausreichender Reflektion nicht oder nur kurzzeitig einrastet. In diesem Fall sollte versuchsweise ein Wert von 255 eingetragen werden. Rastet der Sensor bei dieser Einstellung an der problematischen Stelle, Fokustiefe über den Auf/Ab-Knopf solange reduzieren, bis der Suchlauf eingeleitet wird. Den so gefundenen Wert mit einem Sicherheitsaufschlag von 20% übernehmen.

Timeout

Während des Meßbetriebs treten häufig kurzzeitige Einbrüche des Reflektionssignals oder erhöhte Streulichtwerte auf. Bevor die Linsennachregelung deaktiviert und ein Suchlauf (bzw. Anfahren der Setzposition) ausgelöst wird, wartet die Suchlaufmaschine eine einstellbare Zeit. Werden die Einrastkriterien innerhalb dieser Zeit wieder erfüllt, werden keine weiteren Schritte eingeleitet, ansonsten wird die ‚Aktion bei niedriger Reflektion‘ eingeleitet. Die Zeit wird in ms eingegeben.

Empfehlung: Bei ‚normalen‘ Oberflächen zwischen 30 und 100ms, je nach Meßgeschwindigkeit. Bei Vorkenntnis der Topografie (z.B. stufenartige Strukturen) kann zur Begrenzung des Profilverlusts das Timeout herabgesetzt werden- allerdings mit der Gefahr, aufgrund von lokalen Oberflächenfehlern (Staub) einen Suchlauf auszulösen. Ein Timeout >150ms ist normalerweise nicht sinnvoll.

Kommentar

In diesem Editfeld kann ein beliebiger Text zur Identifikation eingetragen werden, er erscheint bei Abspeichern der Parameter mittels des ‚Parameter‘-Buttons oben rechts in der Liste. Geben Sie den Text vor Betätigung der Schaltfläche ‚Parameter‘ ein, er ist hinterher nicht mehr änderbar.

Schaltfläche Parameter

Bei Betätigung dieser Schaltfläche werden die aktuell eingestellten Sensorparameter in einen Datensatz übernommen und der Liste ‚Voreinstellung‘ hinzugefügt. Der Text im Eingabefeld ‚Kommentar‘ sollte dem Anwender einen Hinweis auf den Einsatz dieses Parametersatzes geben. Sie sollten anschließend dem Datensatz einen symbolischen Namen zuordnen (er heißt momentan ‚Neue Einstellung ..‘). Dies erfolgt durch Anklicken des Texts mit der rechten Maustaste und Eingabe eines neuen Bezeichners.

Sie können Parameter im Format einer Wind*ws INI Datei laden oder speichern. Klicken Sie dazu mit der rechten Maustaste in der Liste auf einen Eintrag und wählen Sie aus dem Kontextmenü die gewünschte Funktion aus.

4. Ausgewählte Beispielmessungen

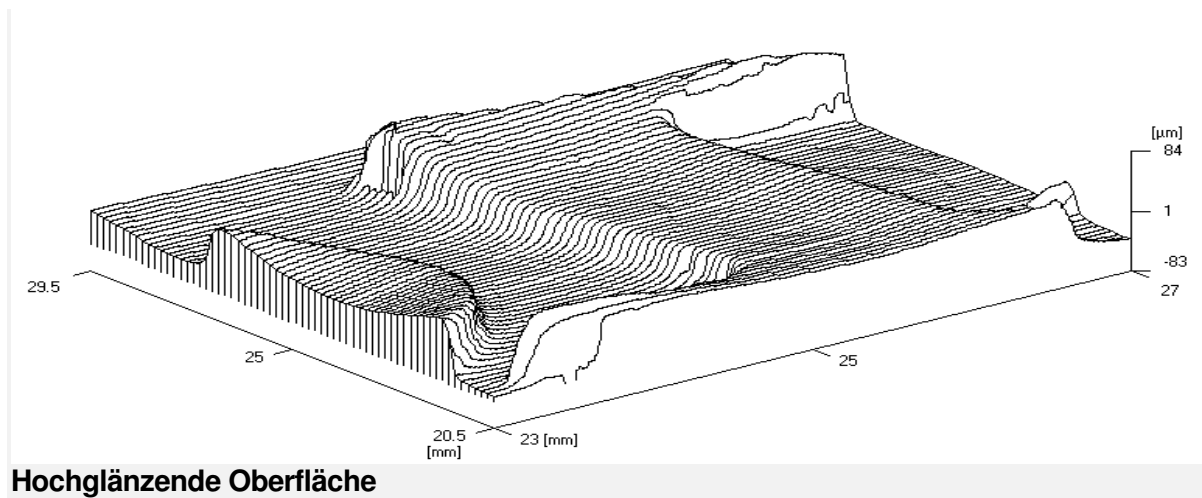


Abbildung 2: Ausschnitt einer 10 Cent Münze

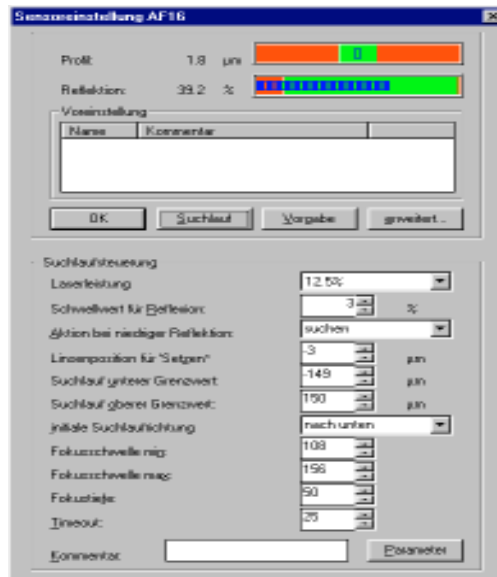


Abbildung 3: Einstellung des Sensors für die Messung in Abb.2

Erläuterungen zu den verwendeten Parametern:

<i>Parameter</i>	<i>Einstellung</i>	<i>Erklärung</i>
Laserleistung	12.5%	Auf einer hochglänzenden Metalloberfläche die einzig mögliche Einstellung, welche Übersteuerung vermeidet
Schwellwert für Reflektion	3%	unterhalb dieser Schwelle sind keine sinnvollen Meßwerte mehr zu erwarten; ein Fokusverlust an steilen Kanten wird sicher erkannt
Aktion bei niedriger Reflektion	Suchen	Die Probe weist lokal große Oberflächensteigungen auf, an denen der Sensor möglicherweise den Fokus verliert. An diesen Stellen soll mit einer Suchlaufbewegung begonnen werden
Suchlauf unterer/oberer Grenzwert	+/-150µm	Der Suchlaufbereich ist verkleinert, um die Suchlaufzeit zu verkürzen. Hinweis: Der Suchlaufbereich muß größer als die zu erwartenden Profilhöhen sein!
initiale Suchlaufrichtung	nach unten	Standardwert, Richtung hat hier wenig Einfluß
Fokusschwelle min/max	108/156	Standardwert
Fokustiefe	50	bei glänzenden Oberflächen ist der Streulichtanteil gering, der Wert kann zugunsten einer sicheren Erkennung eines Fokusverlusts verkleinert werden.
Timeout	25ms	Nach Fokusverlust soll möglichst schnell mit einer Suchlaufbewegung begonnen werden

Oberfläche mit starken Reflektionsunterschieden, Volumenstreuer

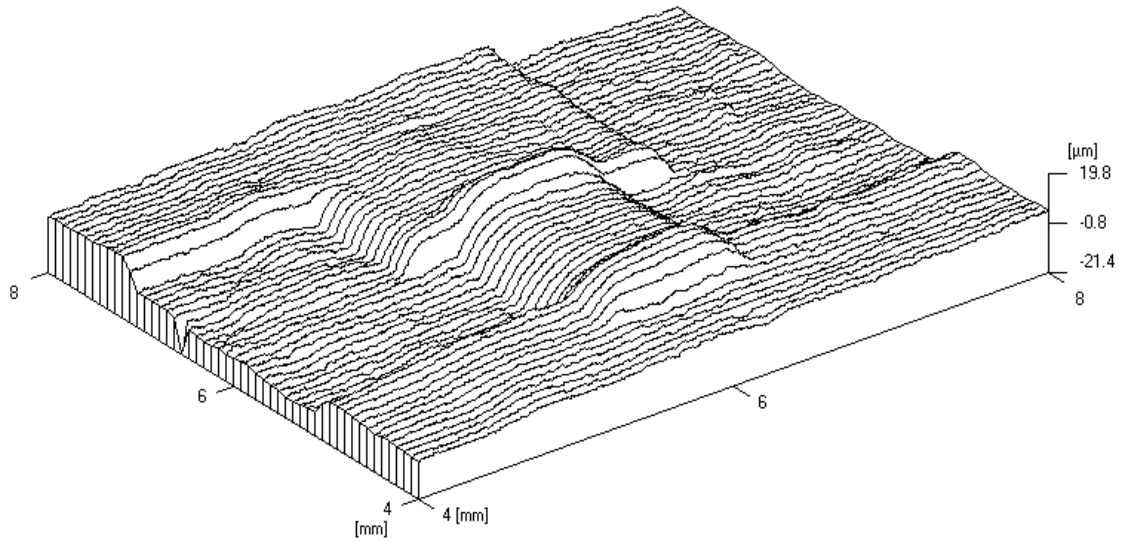


Abbildung 4: Dickschichtwiderstand auf Keramiksubstrat

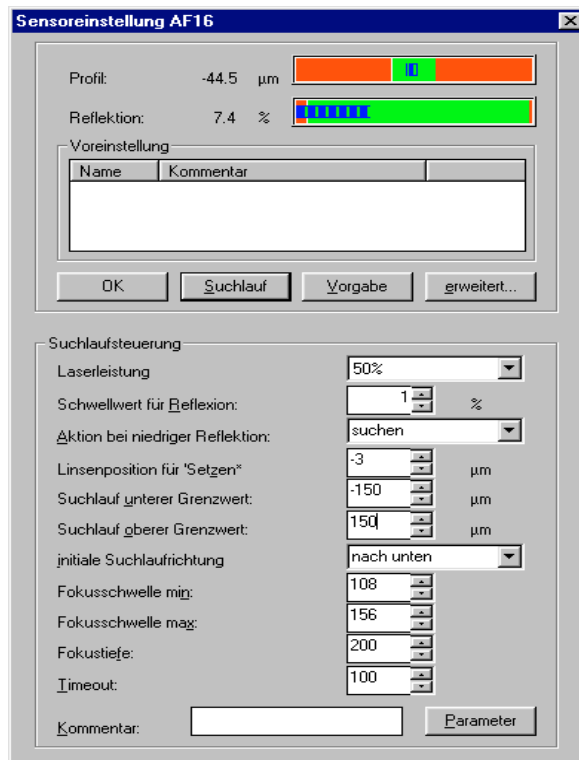


Abbildung 5: Einstellung des Sensors für die Messung in Abb. 4

<i>Parameter</i>	<i>Einstellung</i>	<i>Erklärung</i>
Laserleistung	50%	Ausreichendes Reflektionssignal auf dem Kohleschichtwiderstand (schwach reflektierend) keine Übersteuerung auf der metallischen Kontaktierung (hoch reflektierend)
Schwellwert für Reflektion	1%	sehr raue Oberfläche, an der teilweise extrem wenig Licht reflektiert wird
Aktion bei niedriger Reflektion	Suchen	Standardeinstellung
Suchlauf unterer/oberer Grenzwert	+/-150µm	im Falle eines Fokusverlusts verkürzte Suchlaufzeit Hinweis: Der Suchlaufbereich muß größer als die zu erwartenden Profilhöhen sein!
initiale Suchlaufrichtung	nach unten	Standardeinstellung, Richtung hat hier wenig Einfluß
Fokusschwelle min/max	108/156	Standardeinstellung
Fokustiefe	200	auf dem Keramiksubstrat hoher Streulichtanteil, daher erhöhter Wert, Ermittlung siehe 2.8 Fokustiefe
Timeout	100ms	auf Keramiksubstraten sind kurzzeitige Fokusverluste aufgrund von Mehrdeutigkeiten in der Fokusfehlerkennlinie möglich, bei denen nicht sofort eine Suchlaufbewegung gestartet werden soll.

Diskontinuierliche Oberfläche

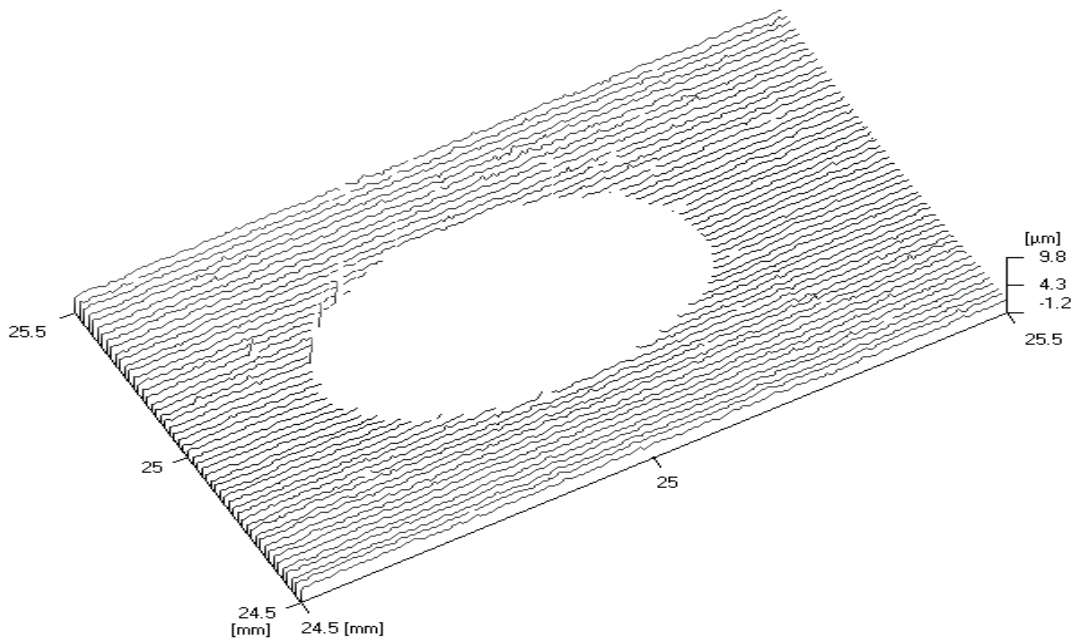


Abbildung 6: Diskontinuierliche Struktur

Hinweis: Ungültige Meßwerte innerhalb des Loches sind mittels eines Schwellwertes für Reflexion in der Darstellung ausgeblendet.

Sensoreinstellung AF16

Profil: -5.6 µm

Reflektion: 51.0 %

Voreinstellung

Name	Kommentar

OK Suchlauf Vorgabe erweitert...

Suchlaufsteuerung

Laserleistung: 12.5%

Schwellwert für Reflexion: 10 %

Aktion bei niedriger Reflexion: suchen

Linsenposition für 'Setzen': -3 µm

Suchlauf unterer Grenzwert: -10 µm

Suchlauf oberer Grenzwert: 10 µm

initiale Suchlaufrichtung: nach unten

Fokusschwelle min: 108

Fokusschwelle max: 156

Fokustiefe: 50

Timeout: 5

Kommentar: Parameter

Abbildung 7: Einstellung des Sensors für die Messung in Abb.6

<i>Parameter</i>	<i>Einstellung</i>	<i>Erklärung</i>
Laserleistung	12.5%	Hoch reflektierende Metalloberfläche
Schwellwert für Reflektion	10%	sofortige Erkennung der Abrißkante am Lochrand
Aktion bei niedriger Reflektion	Suchen	Am Lochrand soll ein Suchlauf gestartet werden
Suchlauf unterer/oberer Grenzwert	+/-10µm	die Suchlaufzeit soll extrem kurz gehalten werden, um unnötige Profilverluste zu vermeiden Hinweis: Der Suchlaufbereich muß größer als die zu erwartenden Profilhöhen sein!
initiale Suchlaufrichtung	nach unten	Standardwert
Fokusschwelle min/max	108/156	Standardwert
Fokustiefe	50	relativ glatte Metalloberfläche, wenig Streulicht
Timeout	5ms	bei Erreichen des Lochrandes soll sofort mit einer Suchlaufbewegung begonnen werden

Rauhnormale

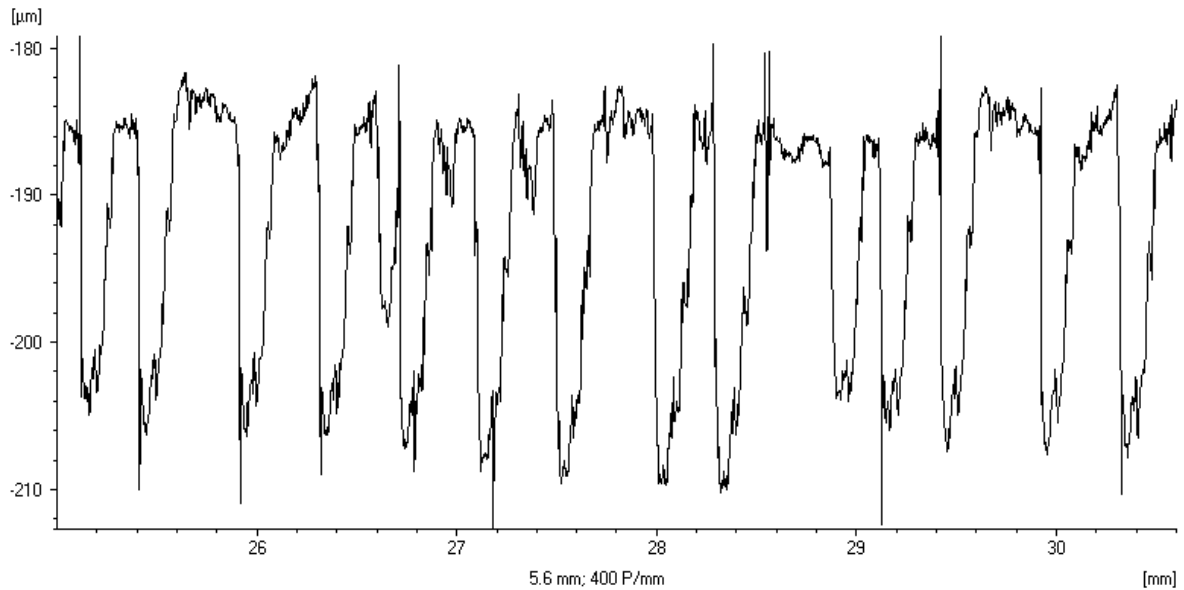


Abbildung 8: Rauhnormal $7\mu\text{m}$, gemessen mit 1mm/sec

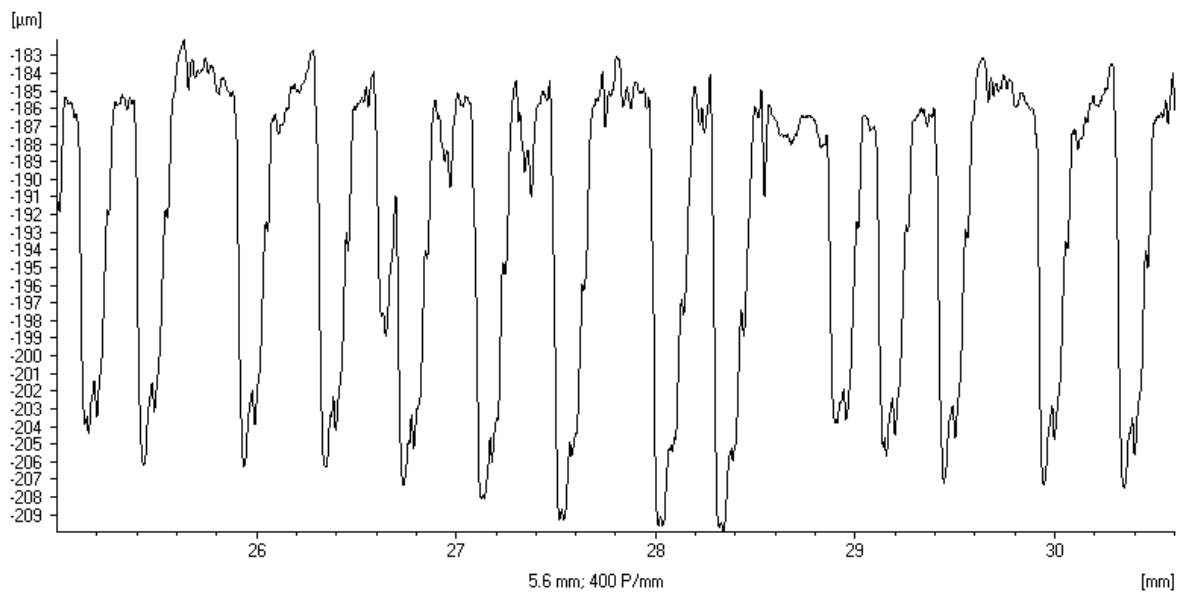


Abbildung 9: Rauhnormal $7\mu\text{m}$, gemessen mit 10mm/sec

Bei Strukturen mit hohen Oberflächensteigungen kann es vorteilhaft sein, die Meßgeschwindigkeit zu erhöhen, um die in Abb.8 deutlich sichtbaren Artefakte an steilen Kanten zu vermeiden. Beide Messungen wurden mit den mittels "Vorgabe" einstellbaren Parametern ausgeführt (siehe auch Abb. 1)

Bonddraht

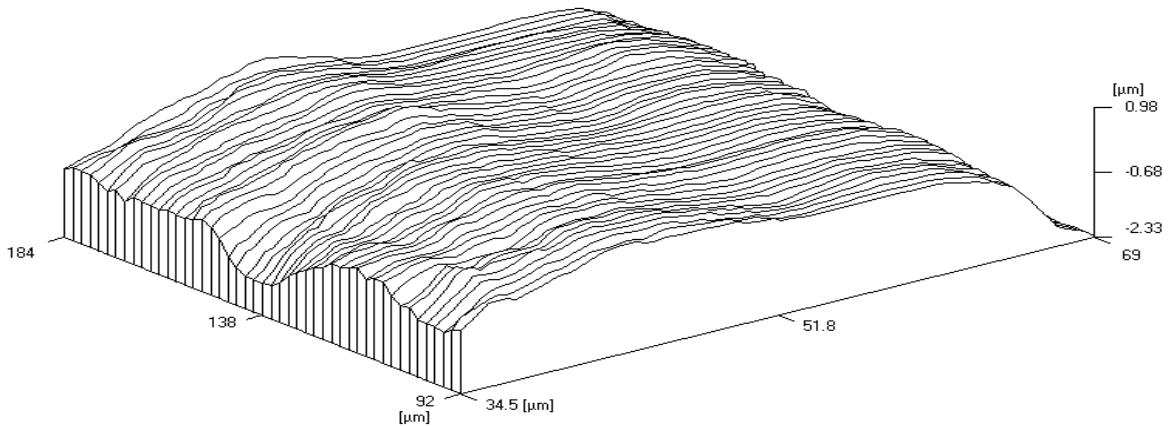


Abbildung 10: Ausschnitt eines Bonddrahtes



Abbildung 11: Einstellung des Sensors für die Messung in Abb.10

Hinweis: Die Sensoreinstellungen erklären sich aus den vorangegangenen Messungen. Wichtig bei der Messung solcher Strukturen ist:

- sie können nur schrittweise gemessen werden, daraus resultiert eine kleine Messgeschwindigkeit
- die Messung muß symmetrisch aus dem erfaßbaren Bereich heraus erfolgen

Für Messungen von diskontinuierlichen Strukturen stellt der Konfokalsensor KF2/Tele die bessere Alternative dar.