



**LS 3000**  
**Optisches Inspektionssystem**

**Benutzerhandbuch**

**ARTIKELNR.: 5050-0517**  
**AUSGABE A-CB**



**VORSICHT: DIE STARRE SONDE IST ÄUSSERST EMPFINDLICH. BEI HANDHABUNG UND VERWENDUNG DER SONDE IST ÄUSSERSTE SORGFALT GEBOTEN.**

## 1. Packungsinhalt, Standardteile

### a. Packungsinhalt (Standardteile)

<u>Beschreibung</u>	<u>Artikelnr.</u>
Starre Sonde	1106-0046-P 1
Fasersondenendstück	1106-0049-P 1
Leiterplattenhalterung, groß (2)	1400-0001-01-P1
Leiterplattenhalterung, mittel (2)	1400-0001-02-P1
Leiterplattenhalterung, klein (4)	1400-0001-03-P1
Leiterplattenaufnahme, klein	1400-0050-P 1
Einfacher Schwanenhals	6007-0020-P 1

## 2. Technische Daten:

120-V-AC-Einheit	8007-0401
230-V-AC-Einheit	8007-0402
Abmessungen	H: 510 mm B: 635 mm T: 660 mm
Gewicht	32 kg
Vergrößerung	100x–375x bei 3,3 mm Distanz zwischen Objekt und Sonde und Einsatz eines Monitors mit 381 mm Diagonale (15 Zoll)
Sichtfeld	1,5 mm–6,35 mm bei 6,35 mm Distanz zwischen Objekt und Sonde und Einsatz eines Monitors mit 381 mm Diagonale (15 Zoll)
Fokuspunkt	0–228 mm mit Monitor mit 381 mm Diagonale (15 Zoll)
Minimaler Abstand (zwischen Leiterplattenoberkante und Unterkante der Komponente)	0,05 mm
Mindestabstand zwischen Komponenten	2,54 mm
Optische Sonde	Starre Glasfasersonde mit Edelstahlschutzkappe
Beleuchtungstyp	Einstellbare Metaldampflampe
Maximale Leiterplattengröße	510 mm x 610 mm
Kamera	Hochauflösende CCD-Kamera
Zulassungen	CE
Optionales Zubehör	- Flexible optische Sonde, Durchm. 0,38 mm, Art.-Nr.: 1106-0047-P1

	<ul style="list-style-type: none"><li>- 2fach-Schwanenhalsfaserlampe, Art.-Nr.: 6007-0021-P 1</li><li>- 15-Zoll-LCD-Flachbildschirm, Art.-Nr. 7015-0010</li></ul> Lichtleiste, rechtwinklig: <ul style="list-style-type: none"><li>- Breite: 12,7 mm, Art.-Nr.: 1106-0048-03-P 1</li><li>- Breite: 25,4 mm, Art.-Nr.: 1106-0048-02-P 1</li><li>- Breite: 38,1 mm, Art.-Nr.: 1106-0048-01-P 1</li></ul>
--	--



Abb. 1: LS 3000

### **3. Sicherheitsinformationen**

- a. Halten Sie alle vom Hersteller in diesem Handbuch aufgeführten Sicherheitsmaßnahmen ein.
- b. Stellen Sie sicher, dass das System nur gemäß den folgenden Verfahrensanleitungen eingesetzt und benutzt wird.
- c. Abgenutzte oder beschädigte Teile sind sofort auszutauschen.
- d. Die rückwärtige Abdeckung des Systems darf während des Betriebs nicht geöffnet werden.

**VORSICHT: DIE STARRE SONDE IST ÄUSSERST EMPFINDLICH. BEI HANDHABUNG UND VERWENDUNG DER SONDE IST ÄUSSERSTE SORGFALT GEBOTEN.**

### **4. Funktionen**

- a. Das System LS 3000 ist ein hochmodernes, kosteneffizientes optisches Inspektionssystem und wurde speziell für Elektronikbauteile von heute konzipiert. Sein Haupteinsatzzweck ist die Inspektion von Area Array Devices (PBGAs, CSPs, Flip Chips, LBGAs, CBGAs usw.). Das LS 3000 ist jedoch auch für andere Inspektionszwecke an jeder SMT-Baugruppe und an Leiterplatten für Durchkontaktierung ideal geeignet. Das LS 3000 eignet sich ideal für die periodische Leistungsüberwachung von Reflow-Produktions- oder -Rework-Anlagen. Es stellt außerdem bei der Entwicklung neuer Prozesse und der Lösung von Problemen ein wichtiges Inspektions- bzw. Überwachungsinstrument für Forschungs- und Entwicklungslabors sowie für Abteilungen für Prozessentwicklung dar.
- b. Das LS 3000 ist mit einer hoch auflösenden CCD-Kamera ausgestattet und enthält integrierte Endoskopkomponenten zur Bilderfassung in hoher Qualität. Das Videosignal kann an einen alleinstehenden Bildschirm oder über eine Erweiterungskarte mit Videoeingang an einen PC gesendet werden. Das System wird serienmäßig mit Frontbeleuchtung durch das Endoskop und mit Gegenbeleuchtung durch eine biegsame Faserleuchte („Schwanenhals“) sowie mit einem Endstück ausgeliefert. Sowohl die Frontbeleuchtung als auch die Gegenlichtquelle sind unabhängig voneinander einstellbar. Ein optionaler doppelter Schwanenhals als Gegenlichtquelle wird als Zubehör angeboten. Der Kamerakopf des Systems LS 3000 kann in Y-Richtung über einen Feinjustierregler bewegt werden, der sich an der Seite des Systems befindet. Dadurch kann der Anwender auf einfache Weise die gesamte Seite eines Bauteils absuchen.
- c. Das System LS 3000 verifiziert Ihre Prozessintegrität, sodass Sie Ihrem Produktions- oder Rework-Prozess vollkommen vertrauen können.

## 5. Auspacken

Das System LS 3000 wird komplett in einem Karton ausgeliefert, der auf einer Palette befestigt ist. Wenn Sie auch den optionalen Bildschirm erworben haben, wird dieser in einem separaten Karton geliefert, der oben auf dem Systemkarton befestigt ist.

Beginnen Sie mit dem Behältnis des Systems LS 3000 und gehen Sie wie folgt vor, um das System unbeschadet und sicher auszupacken:

- a. Wenn das System zusammen mit dem Bildschirm geliefert wurde, durchschneiden oder lockern Sie alle Befestigungsriemen, mit denen der Bildschirmkarton auf dem Karton der Hauptsystembaugruppe befestigt ist. Stellen Sie den Bildschirmkarton auf die Seite.
- b. Der Karton, in dem sich das LS 3000 befindet, wird auf einer Palette befestigt angeliefert. Sie können den Karton entweder auf der Palette befestigt lassen oder die Befestigungsriemen entfernen und den Karton von der Palette herunternehmen.
- c. Durchtrennen Sie vorsichtig alles Klebeband, mit dem die Oberseite des Kartons der Hauptsystembaugruppe verschlossen ist, und öffnen Sie die Oberseite des Kartons.
- d. Im Inneren des Kartons befinden sich mehrere, speziell zugeschnittene Schaumstoffbehältnisse. Durch das zuoberst liegende Verpackungsbehältnis laufen Riemen mit Klettverschlüssen.
- e. Öffnen Sie die Klettverschlüsse wie in Abb. 2 gezeigt, und entfernen Sie vorsichtig das Oberteil des Schaumstoffbehältnisses. Nun liegt die Kamerakopfbaugruppe frei, die zu Transportzwecken vom Hauptsystem abgenommen wurde.



Abb. 2 Lösen der Klettverschlüsse

- f. Die Kamerakopfbaugruppe ist noch über das deutlich sichtbare Kabel mit der Haupteinheit verbunden. Heben Sie die Kamerakopfbaugruppe vorsichtig an, ohne Zug auf das Kabel auszuüben, und entfernen Sie das zweite Schaumstoffbehältnis wie in Abb. 3 gezeigt. Dies ist das

Verpackungsbehälter, in das zuvor die Kamerakopfbaugruppe eingebettet war.

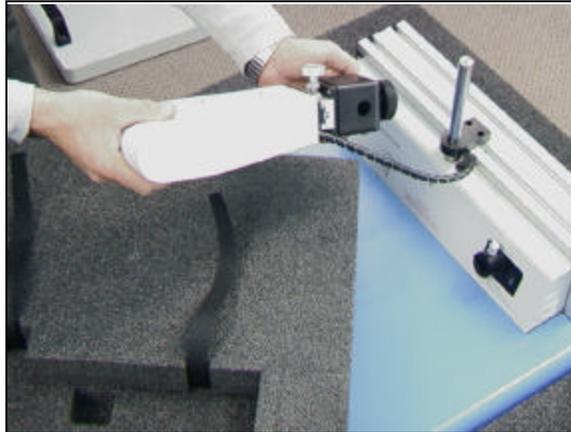


Abb. 3. Entnehmen der Kamerakopfbaugruppe aus der Verpackung

- g. Bevor Sie mit dem Auspacken fortfahren, wird empfohlen, die Kamerakopfbaugruppe an der Haupteinheit anzubringen. Gehen Sie hierzu wie folgt vor:
  - i. Lösen Sie die Schraube für die Höhengrobjustierung wie in Abb. 4 gezeigt. Die Justierschraube darf nicht ganz herausgenommen werden.



Abb. 4. Lösen der Grobjustierschraube

- ii. Schieben Sie die Kamerakopfbaugruppe vorsichtig auf die dafür vorgesehene Führungssäule am Hauptrahmen des Systems (siehe Abb. 5). Zu diesem Zeitpunkt ist es unbedeutend, auf welcher Höhe sich die Baugruppe befindet.



Abb. 5. Aufsetzen der Kamerakopfbaugruppe auf die Kameraführungssäule

- iii. Ziehen Sie die Schraube für die Höhengrobjustierung an, damit die Kamerakopfbaugruppe fest an der Säule montiert ist.
- iv. Fahren Sie mit dem Auspacken fort.
  
- h. Heben Sie das Hauptsystem vorsichtig aus dem Karton und stellen Sie es auf einer festen und stabilen Arbeitsfläche ab.
- i. Auf dem Boden des Lieferkartons befindet sich nun noch der Beutel mit dem Zubehör. Nehmen Sie diesen Beutel aus dem Karton und legen Sie ihn beiseite.
- j. Überprüfen Sie, ob sich im Hauptlieferkarton noch weitere Teile befinden, und nehmen Sie diese ggf. heraus.
- k. Fahren Sie mit dem Aufbauen fort.

## **6. Aufbau**

Vor dem Einsatz des Systems LS 3000 ist es notwendig, es gemäß der folgenden Anleitung sicher aufzubauen.

- a. Stellen Sie das System LS 3000 auf eine stabile und feste Arbeitsfläche. Stellen Sie sicher, dass die Arbeitsfläche ausreichend groß ist, um die vier Beine des Systems aufzunehmen.
- b. Vergewissern Sie sich, dass das System waagrecht auf seiner Werkbank sitzt. Sollte dies nicht der Fall sein, können die vier höhenverstellbaren Beine wie gezeigt einzeln mit einem mittelgroßen Engländer eingestellt werden.
- c. Nehmen Sie das Netzkabel aus dem Zubehörbeutel.
- d. Schließen Sie das Netzkabel an der Rückseite der Einheit wie in Abb. 6 gezeigt an. Schalten Sie zu diesem Zeitpunkt den Strom noch nicht ein.



Abb 6. Anschließen des Netzkabels

- e. Schließen Sie das System an einen Bildschirm an. Hierzu können Sie Ihren eigenen oder den optional mitgelieferten Bildschirm verwenden. Überprüfen Sie bei Verwendung eines bereits vorhandenen Bildschirms, dass alle Strom- und Videokabel richtig angeschlossen sind. Schalten Sie zu diesem Zeitpunkt den Strom noch nicht ein.
- f. Bei Verwendung des optional mitgelieferten Bildschirms schließen Sie diesen wie folgt ordnungsgemäß an:
  - i. Nehmen Sie den Bildschirm vorsichtig aus dem Karton heraus.
  - ii. Entnehmen Sie den Zubehörbeutel.
  - iii. Bauen Sie den Bildschirmfuß mithilfe der beiliegenden Anleitung auf.
  - iv. Schließen Sie das Netz- und die Videokabel an der Rückseite des Bildschirms wie in Abb. 7 gezeigt an. Schalten Sie zu diesem Zeitpunkt den Strom noch nicht ein.



Abb. 7. An der Rückseite des Bildschirms angeschlossene Netz- und Videokabel

- v. Schließen Sie das Videokabel an der Rückseite des LS 3000 wie in Abb. 8 gezeigt an.



Abb. 8. Anschließen des Videokabels am LS 3000

- g. Fahren Sie mit dem Aufbauen des Zubehörs fort.

## **7. Aufbau des Zubehörs**

- a. Nehmen Sie die Schlüssel für die Zubehörschublade aus dem Zubehörbeutel.
- b. Die Zubehörschublade befindet sich auf der Vorderseite des Systems LS 3000 (siehe Abb. 9) und kann zur sicheren Aufbewahrung des Systemzubehörs verwendet werden, wenn es nicht benutzt wird.



Abb. 9. Position der Zubehörschublade (mit Schlüsseln)

- c. Öffnen Sie die Zubehörschublade mit den Schlüsseln.
- d. Legen Sie alle Systemzubehöerteile in die Zubehörschublade.
- e. Nehmen Sie die starre Sonde zur Hand, und bringen Sie sie wie folgt an:

- i. Montieren Sie die starre Sonde an der Kamerakopfbaugruppe, indem Sie sie vorsichtig wie in Abb. 10 gezeigt an der Unterseite des Kamerakopfs einführen.

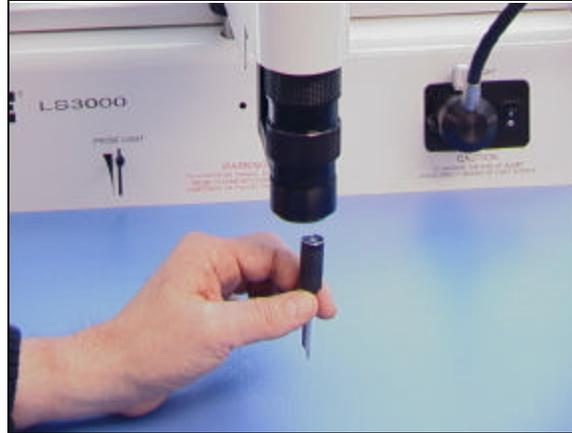


Abb. 10. Einsetzen der starren Sonde

- ii. Drehen Sie die starre Sonde, bis sie mit einem hörbaren Klicken in der werksseitig eingestellten Arretierung einrastet. Die Sonde sollte wie gezeigt nach rechts ausgerichtet sein.
- iii. Verschieben Sie die Kamerakopfbaugruppe durch Drehen der Schraube für die Höhengrobjustierung auf der Kamerakopfführungssäule bis zur höchsten Position, um eine Beschädigung der starren Sonde zu vermeiden.

**VORSICHT: DIE STARRE SONDE IST ÄUSSERST EMPFINDLICH. BEI HANDHABUNG UND VERWENDUNG DER SONDE IST ÄUSSERSTE SORGFALT GEBOTEN.**

- f. Nehmen Sie die biegsame Faserleuchte („Schwanenhals“) zur Hand, und bringen Sie sie wie folgt an:
  - i. Schließen Sie die biegsame Faserleuchte an, indem Sie sie vorsichtig wie in Abb. 11 gezeigt in den Gegenlichtquellenadapter einführen. Ziehen Sie die Stellschraube an.



Abb 11. Anschließen der biegsamen Faserleuchte

- g. Nehmen Sie den Leiterplatten-Manipulator und die Leiterplattenhalterungen zur Hand und bauen Sie sie wie folgt auf:
  - i. Platzieren Sie den Leiterplatten-Manipulator wie in Abb. 12 dargestellt auf dem Tisch des LS 3000.



Abb. 12. Platzieren des Leiterplatten-Manipulators

- ii. Platzieren Sie die Leiterplattenhalterungen wie in Abb. 13 gezeigt auf dem Leiterplatten-Manipulator. Achten Sie dabei sorgfältig darauf, die starre Sonde nicht zu berühren. Die Leiterplattenhalteblöcke besitzen sowohl V- als auch L-förmigen Kerben.

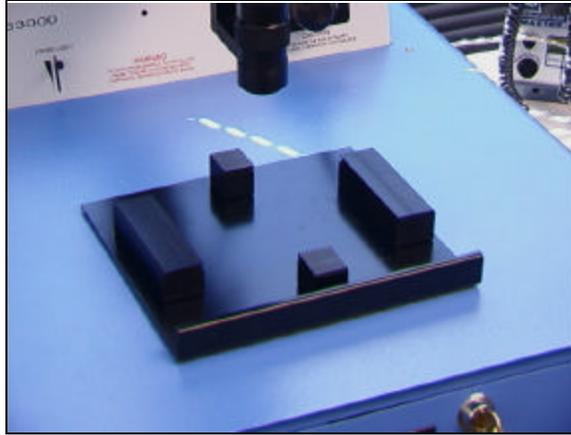


Abb. 13. Platzieren der Leiterplattenhalterungen

Das optische Inspektionssystem LS 3000 ist jetzt betriebsbereit.

## **8. Betrieb**

Gehen Sie wie folgt vor, um das optische Inspektionssystem LS 3000 sicher einzusetzen:

- a. Schalten Sie den Hauptnetzschalter am LS 3000 wie in Abb. 14 gezeigt ein. In der Kamerakopfbaugruppe sollte nun ein Licht zu erkennen sein. Schalten Sie jetzt auch die Stromversorgung für die biegsame Faserleuchte ein.



Abb 14. Hauptnetzschalter in Stellung EIN

- b. Schalten Sie die Stromversorgung des Bildschirms ein.
- c. Richten Sie die Leiterplattenhalterungen auf dem Manipulator so aus, dass die Leiterplatte sicher in Position gehalten wird.
- d. Platzieren Sie die gesamte Baugruppe unter dem Kamerakopf.

- e. Senken Sie die Kamerakopfbaugruppe mit der starren Sonde durch Drehen der Schraube für die Höhengrobjustierung vorsichtig ab, bis die Unterseite der starren Sonde die Leiterplatte beinahe berührt.
- f. Positionieren Sie den Leiterplatten-Manipulator sorgfältig so, dass sich die zu überprüfende Komponente unmittelbar unter der starren Sonde befindet.

**VORSICHT: DIE STARRE SONDE IST ÄUSSERST EMPFINDLICH. BEI HANDHABUNG UND VERWENDUNG DER SONDE IST ÄUSSERSTE SORGFALT GEBOTEN.**

- g. Passen Sie die Position des Leiterplatten-Manipulators an und positionieren Sie die starre Sonde mit der Höhenfeinjustierung (siehe Abb. 15) so, dass sie sich seitlich neben der zu überprüfenden Komponente befindet. Berühren Sie auf keinen Fall die Leiterplatte mit der starren Sonde. Die ideale Position für die starre Sonde ist in minimalem Abstand über der Platinenoberfläche, sodass die Sonde noch frei bewegt werden kann.

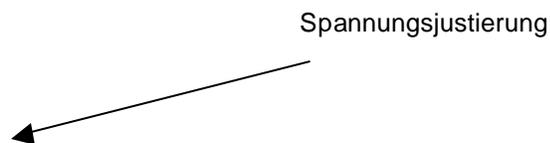


Abb. 15. Höhenfeinjustierung

- h. Stellen Sie die Wiedergabe auf dem Bildschirm mithilfe der Fokus - und Zoomeinstellung wie in Abb. 16 gezeigt ein, bis das Bild deutlich und scharf ist. Wenn sich die Wiedergabe auf dem Bildschirm nicht deutlich und scharf einstellen lässt, schlagen Sie im Abschnitt „Fehlerbehebung“ dieses Handbuchs nach.

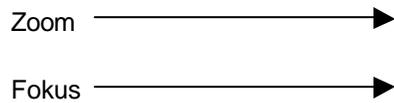


Abb. 16. Fokus- und Zoomeinstellung

- i. Positionieren Sie die biegsame Faserleuchte an der der starren Sonde gegenüber liegenden Seite der Komponente (siehe Abb. 17). Auf diese Weise erhalten Sie Gegenlicht, was die Darstellung auf dem Bildschirm noch weiter verbessert.

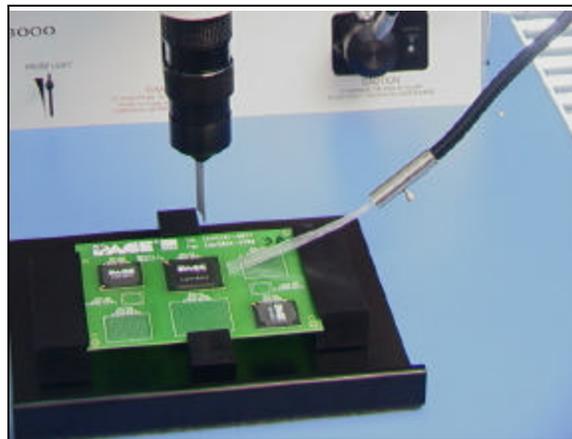


Abb. 17. Positionieren der biegsamen Faserleuchte (mit Kunststofffasersonde)

- j. Nachdem eine deutliche und scharfe Darstellung auf dem Bildschirm erzielt wurde, verwenden Sie die Justierung für die Kamerakopfposition (siehe Abb. 18), um die starre Sonde entlang der gesamten Länge der zu überprüfenden Komponente zu verschieben.

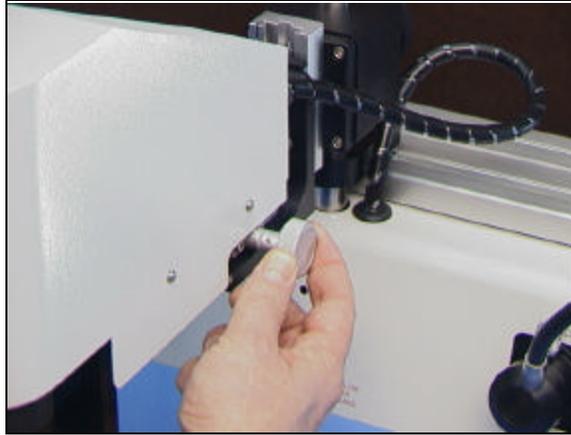


Abb. 18. Justierung für die Position der Kamerakopfbaugruppe

- k. Verschieben Sie mithilfe der Fokuseinstellung den Schärfenbereich auf den gewünschten Abschnitt der Unterseite der Komponente.

Das System kann auch mit einer optionalen flexiblen Sonde ausgerüstet werden, die wie folgt verwendet werden kann:

Nehmen Sie die flexible Sonde zur Hand, und bringen Sie sie wie folgt an:

- i. Montieren Sie die flexible Sonde an der Kamerakopfbaugruppe, indem Sie sie vorsichtig wie in Abb. 19 gezeigt an der Unterseite des Kamerakopfs einführen.

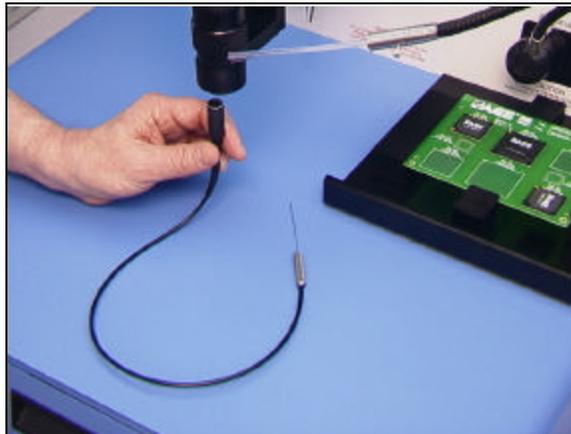


Abb. 19. Einsetzen der flexiblen Sonde

- ii. Entfernen Sie vorsichtig die Schutzhülle von der flexiblen Sonde.
- iii. Positionieren Sie die flexible Sonde seitlich neben der zu überprüfenden Komponente (siehe Abb. 20).

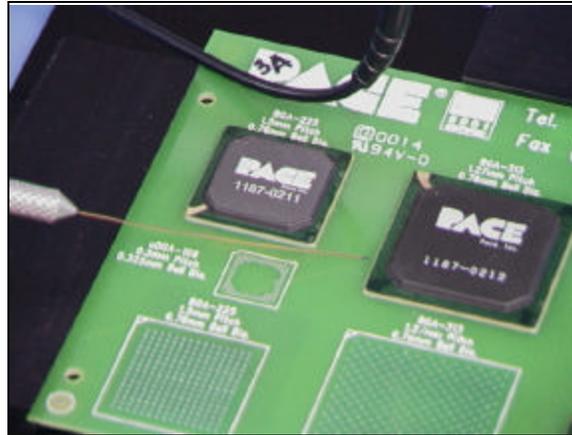


Abb. 20. Positionieren der flexiblen Sonde

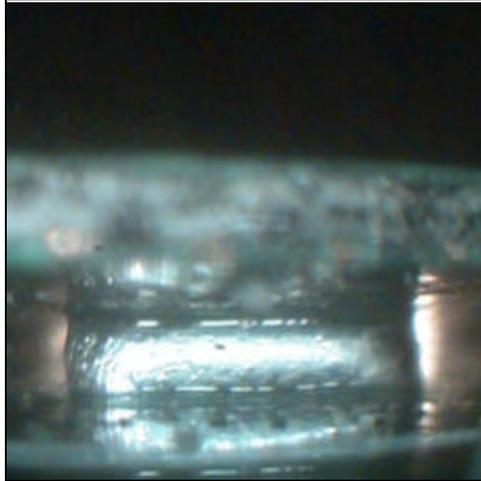
- iv. Passen Sie Fokus- und Zoomeinstellung so an, dass auf dem Bildschirm ein deutliches und scharfes Bild erzeugt wird.
- v. Verschieben und positionieren Sie die flexible Sonde so, wie es notwendig ist, um die Unterseite der Komponente zu überprüfen.

## 9. Inspektionsbeispiele

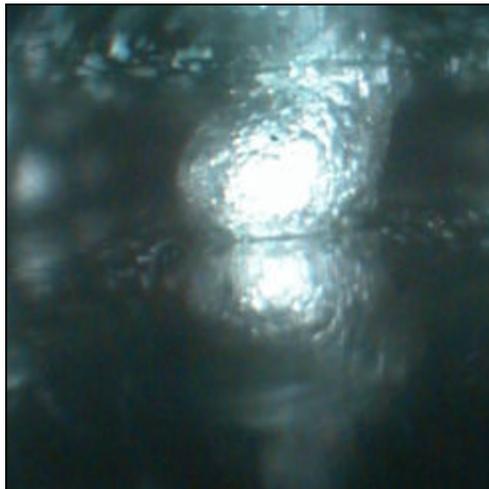
- a. Die folgenden Abbildungen können Sie als allgemeine Referenz bei der Verwendung des Systems LS 3000 einsetzen. Sie stellen verschiedene gut und schlecht gelötete Verbindungen dar.



Eine gute Lötverbindung. Beachten Sie die geschlossene, blanke Kugeloberfläche und die guten Kehlen oben und unten.



Eine Lötmittelbrücke, bei der zwei Lötkegeln zusammengeflossen sind.



Eine unregelmäßig geformte Verbindung, verursacht höchst wahrscheinlich durch schlechte anfängliche Ausrichtung oder eine Bewegung des Bauteils vor dem Erstarren des Lötmittels. Beachten Sie die raue Oberfläche, die auf unvollständigen Reflow hindeutet.



Überschüssiges Flussmittel, das sich nach dem Reflow an der Unterkante der Lötugel gesammelt hat.



Eine nicht geschlossene Verbindung zwischen Komponente und Leiterplatte.



Ein Beispiel für eine Kehle an einer LCCC-Komponente.

## 10. Wartung

- a. Folgende Vorgänge sollten durchgeführt werden, um das System LS 3000 regelmäßig zu überprüfen und einer Inspektion zu unterziehen. Alle Arbeiten, die über normales Reinigen und Überprüfen der Funktion hinausgehen, sollten nur von einem qualifizierten PACE-Servicetechniker durchgeführt werden.
  - i. Überprüfen Sie regelmäßig das Netzkabel auf Zeichen von Abnutzung oder Beschädigung. Bei Anzeichen von Beschädigung oder Abnutzung muss das Kabel sofort ausgetauscht werden.
  - ii. Die starre Sondenbaugruppe kann mit einem weichen Tuch gereinigt werden. Verwenden Sie zum Reinigen der Sonde keine Reinigungsmittel, da sie sonst beschädigt werden kann. Ist das von der starren Sonde wiedergegebene Bild nicht deutlich und scharf, setzen Sie sich mit Ihrem PACE-Vertreter vor Ort in Verbindung.
  - iii. Bei Ausfransen oder Beschädigung der Enden, kann die Kunststofffasersonde gekürzt werden. Kürzen Sie die Sonde, indem Sie sorgfältig alle Fasern mit einer Rasierklinge auf die gleiche Länge abschneiden. Nach einiger Zeit muss die Kunststofffasersonde dann ausgetauscht werden.
  - iv. Die Hauptaufnahme für Leiterplatten und die Arbeitsfläche können regelmäßig mit einem weichen feuchten Tuch sauber gewischt werden. Benutzen Sie keine chemischen Reinigungsmittel.

**VORSICHT: DIE STARRE SONDE IST ÄUSSERST EMPFINDLICH. BEI HANDHABUNG UND VERWENDUNG DER SONDE IST ÄUSSERSTE SORGFALT GEBOTEN.**

## 11. Hauptersatzteile

Teilebezeichnung	Artikelnr.	Bemerkungen
Ersatzglühbirne	1165-0031	Ersatzglühbirnen

## 12. Optionale Teile und Zubehör

Flexible Sonde	1106-0047-P 1
Lichtleiste, 38,1 mm	1106-0048-01-P1
Lichtleiste, 25,4 mm	1106-0048-02-P1
Lichtleiste, 12,7 mm	1106-0048-03-P1
Analysesoftware	1199-0009-P 1
Leiterplattenaufnahme, groß	1400-0002-P 1
Doppelter Schwanenhals	6007-0021-P 1
15-Zoll-Bildschirm	1107-0029-P 1

## 13. Vorschriften

- a. Dieses Produkt ist CE-zugelassen.
- b. Die Produkte von PACE erfüllen bzw. übertreffen alle geltenden militärischen und zivilen EOS/ESD-, Temperaturstabilitäts- und sonstigen Bestimmungen, einschließlich MIL-STD-2000, ANSI-J-STD-001, IPC 7711, IPC 7721 und IPC-A-610.

## 14. Service

Für Serviceleistungen und Reparaturen setzen Sie sich bitte mit PACE oder Ihrem örtlichen Händler in Verbindung.



[www.paceworldwide.com](http://www.paceworldwide.com)

### **PACE USA**

9030 Junction Drive  
Annapolis Junction, MD 20701  
USA

Tel.: +1 301 490 9860

Fax: +1 301 498 3252

### **PACE Europe**

Sherbourne House  
Sherbourne Drive  
Tilbrook, Milton Keynes  
MK7 8HX  
Großbritannien

+44 1908 277666

+44 1908 277777