

Instructions for use

Gebrauchsanweisung

Optical sensors

Optische Sensoren

OL
OR
OTC



English Page 3 – 38
Deutsch Seite 39 – 73

Contents	Page
1 Introduction	4
2 Preparing the installation area	5
3 Installation of the optical strain gage OL with potting (standard)	7
3.1 Marking the measuring point	7
3.2 Positioning the optical SG	8
3.3 Installation with the Z70 superglue	9
4 Installation of the optical temperature compensation sensor OTC	14
5 Installation of the optical rosette OR	17
5.1 Marking the measuring point	17
5.2 Positioning the optical rosette	17
5.3 Installation with the Z70 superglue	18
6 Protection of measuring point against humidity effects	23
7 Installation of the optical strain gage OL without potting (option)	25
7.1 Positioning the strain gage	25
7.2 Installation with the Z70 superglue	29
7.3 Installation with the X60 superglue	33
8 Laying optical fibers	37

1 Introduction



Tip

Optical strain gages (SGs) from HBM can be installed using the same processes and materials as for metal foil strain gages. Please comply with the HBM “Notes on strain gage application” document (W1540) or the instructional film, which is available on DVD.

The “Notes on strain gage application” document can also be downloaded from the HBM website (<http://www.hbm.com>). Use the menu sequence Support → Technical Documentation → HBMdoc, SG section → Brochures.

You can use the Z70 superglue or either of the two-component superglues X60 or X280 to install the optical SGs. We generally recommend that the Z70 superglue be used.

2 Preparing the installation area

The surface of the measurement object must first be cleaned and be flat when installing strain gages. You therefore need to clean the measuring point thoroughly before implementing the subsequent mechanical preparation. Use the cleaning agent RMS1 (liquid: order number 1-RMS1, spray: 1-RMS1-SPRAY, see Fig. 2.1) and non-woven pads (order number 1-8402.0026, see Fig. 2.2).



Fig. 2.1: Spraying the measuring point with 1-RMS-SPRAY

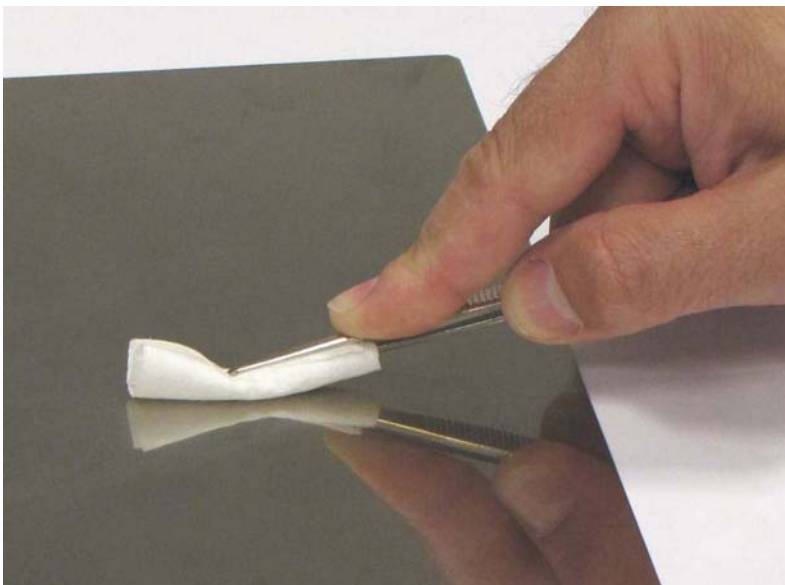


Fig. 2.2: Thorough cleaning of measuring point using a non-woven pad

To prepare the workpiece for installation with Z70 adhesive, the surface must now be roughened using 180 grain emery cloth worked in circles (Fig. 2.3).



Fig. 2.3: Roughening the surface of the measuring body

In the next step, the roughened installation surface is cleaned with RMS1 and a non-woven pad, see Fig. 2.4.



Fig. 2.4: Cleaning the roughened installation surface

3 Installation of the optical strain gage OL with potting (standard)

Carry out the preparation of the measuring point (roughening and cleaning) as described in Section 2 (Page 5).

3.1 Marking the measuring point

In the ideal case, an empty ball point pen cartridge is recommended for marking the installation point. The length of the marking line should be approx. 60 mm in the measurement direction. A vertical marking line, approx. 40 mm long, must be drawn starting at the center of the installation point, see Fig. 3.1.



Fig. 3.1 Marking the marking lines

Once the area is marked out, the installation point must be cleaned very thoroughly, see Fig. 3.2. Please note that a new non-woven pad must be used each time the point is wiped. Repeat the cleaning process until no residues can be detected on the non-woven pad.



Fig. 3.2: Final cleaning of the installation point

3.2 Positioning the optical SG

Remove the optical SG carefully from the protective wallet in the box and peel off the Teflon protective film from the installation side of the SG. Then transfer the optical SG with the Teflon installation aid attached to the SG to the marked measuring point. The marks (arrows) on the optical SG and the fibers help to position the optical SG on the marking cross. After positioning, affix an approx. 10 cm long polyimide adhesive strip (order number 1-Klebeband) to the Teflon installation aid. Pull the adhesive tape tight, align the optical SG with the adhesive strip on the marking line and stick the adhesive tape on the measuring body, (Fig. 3.3).

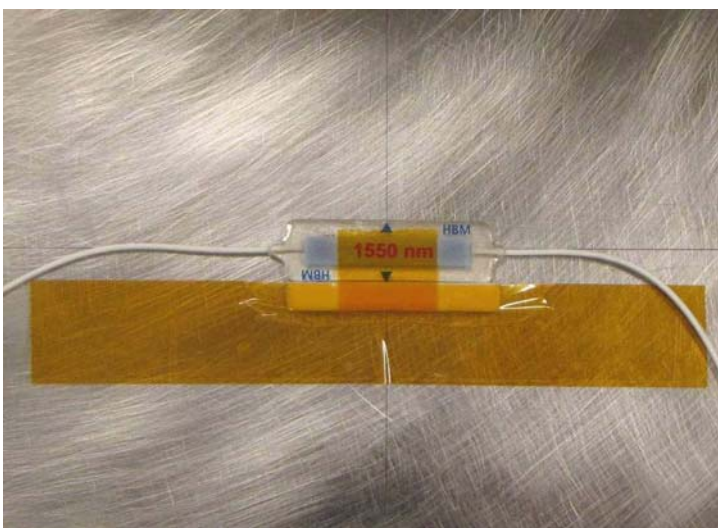


Fig. 3.3: Aligning and affixing the optical SG

We recommend using an “adhesive mask” to prevent adhesive leaking when gluing the SG in place. It prevents the adhesive from spreading out over the measurement object during gluing. To do this, apply another approx. 10 cm long strip of polyimide adhesive tape, positioning it a few millimeters away from the SG in parallel to the longest edge of the SG (Fig. 3.4).

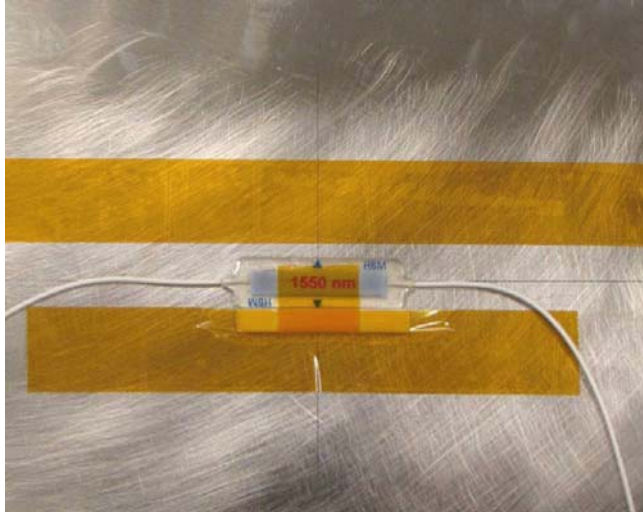


Fig. 3.4: Applying an adhesive mask

3.3 Installation with the Z70 superglue

Have the Z70 adhesive and a hand-sized piece of Teflon film ready at hand. Use the Teflon installation aid as a hinge for the optical SG and fold the optical SG back. Place 3 drops of Z70 adhesive on the measuring point (under the optical SG), without allowing the Z70 bottle to touch the surface, see Fig. 3.5.

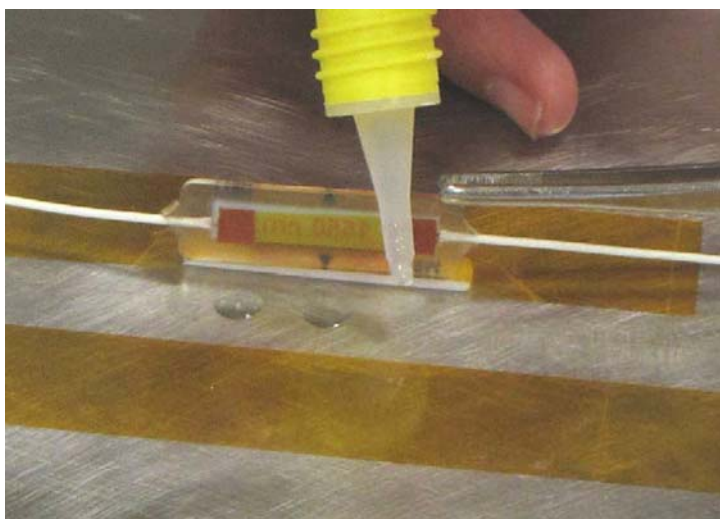


Fig. 3.5: Folding over the SG and application of Z70 adhesive

Fold the optical SG quickly back down over the adhesive. Cover with the prepared Teflon foil as an intermediate layer and apply pressure to the SG

firmly and evenly for approx. 1 minute using the press pad provided in the SG packet (Fig. 3.6).

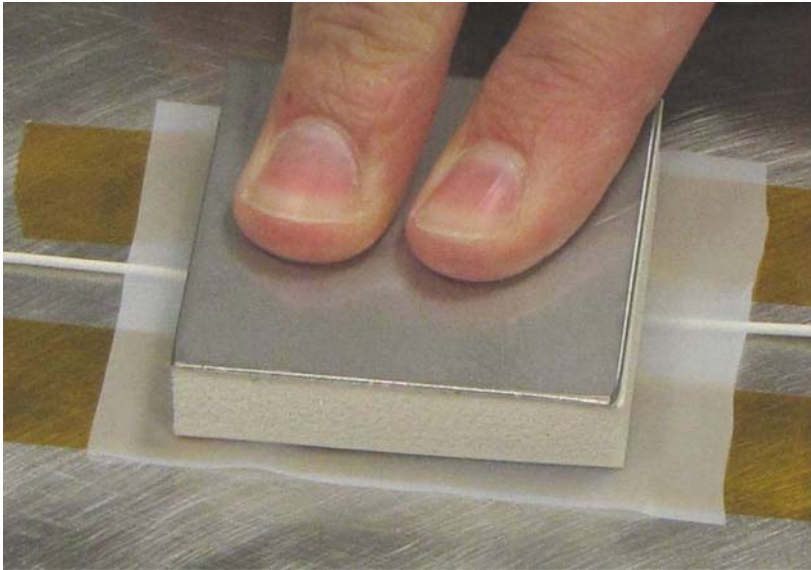


Fig. 3.6: Gluing on the optical SG and hardening of the adhesive

Remove any escaping Z70 adhesive after gluing from the material surface with a non-woven pad (Fig. 3.7).

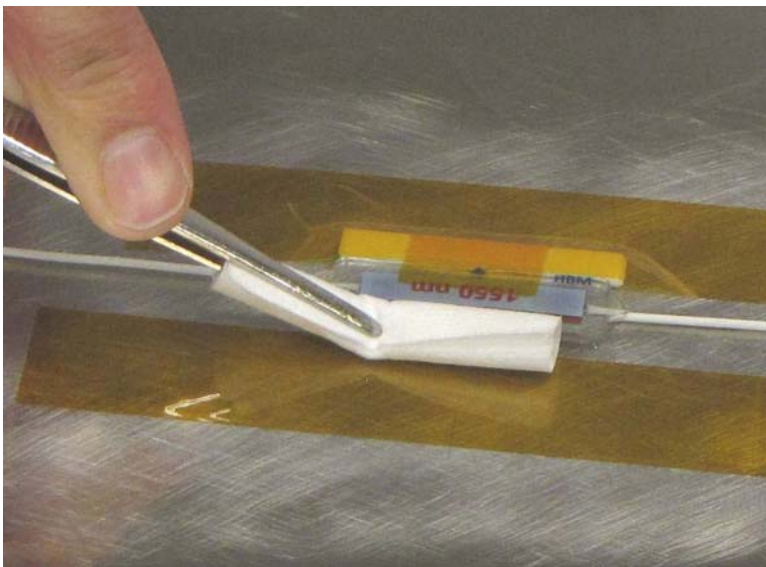


Fig. 3.7: Removing the excess adhesive

We recommend that strain relief is provided for the optical fiber. Lay down the protruding fibers with gentle curves and fix them with polyimide adhesive tape, then glue the optical fibers on both sides of the SG with X60 adhesive (order number 1-X60) to the surface (Fig. 3.8). The X60 adhesive must harden for at least 10 minutes.

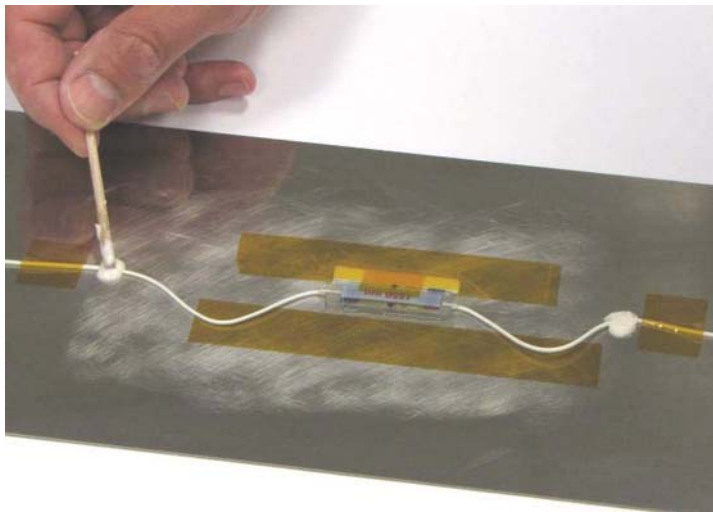


Fig. 3.8: Strain relief for the optical fibers using X60 adhesive

The Z70 adhesive requires another 10 minutes to harden after gluing. If you have implemented the strain relief as described above, you can then remove the adhesive strips, otherwise wait for approx. 10 minutes more. You can then remove all adhesive strips and the installation aid. Where possible, peel the adhesive strips off at an angle and flat to the surface (Fig. 3.9 and Fig. 3.10).

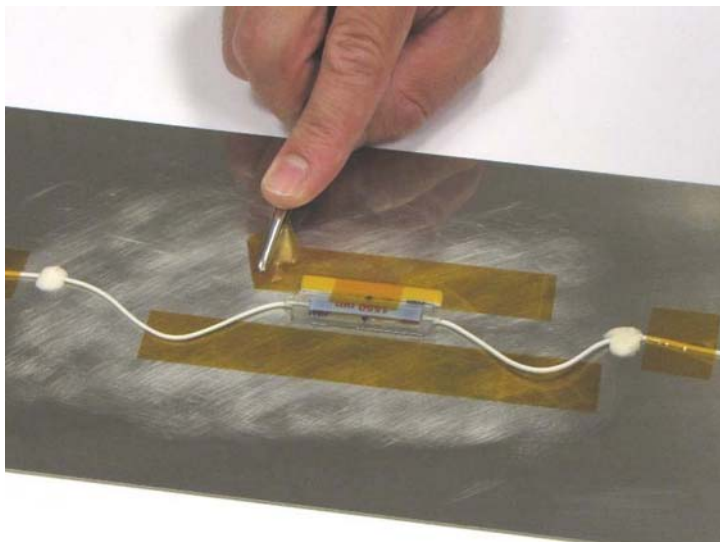


Fig. 3.9: Removing the fixing adhesive strips

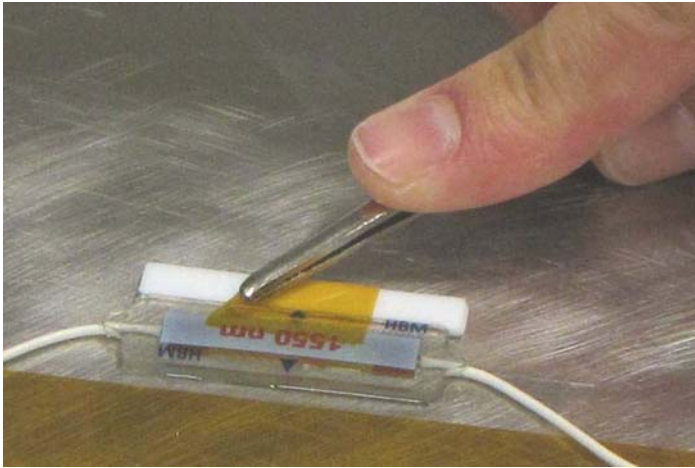


Fig. 3.10: Removing the adhesive tape on the Teflon installation aid

Then carefully remove the Teflon installation aid with tweezers (Fig. 3.11).

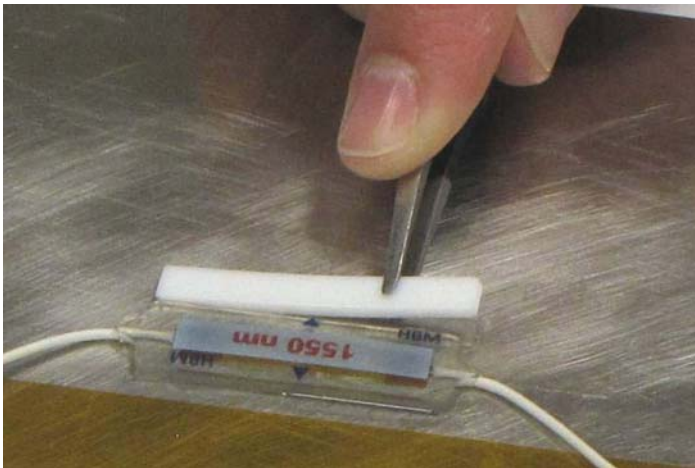


Fig. 3.11: Removing the Teflon installation aid

In this last step, remove any remaining adhesive residues located under the Teflon installation aid, using a non-woven pad.

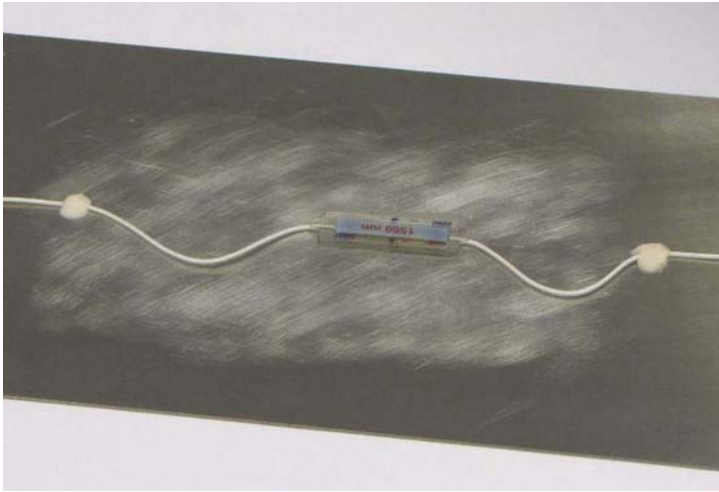


Fig. 3.12: Completed installation of the optical SG

Please also note the data on hardening times in the Z70 instructions for use.

4 Installation of the optical temperature compensation sensor OTC

Carry out the preparation of the measuring point (roughening and cleaning) as described in Section 2 (Page 5).

The use of the double-sided adhesive tape supplied in the SG packet is recommended for installing the optical temperature compensation (OTC) sensor on high strain applications and surfaces with poor adhesion. Cut off a piece of adhesive tape that is slightly larger than the installation area (base point) of the OTC sensor.

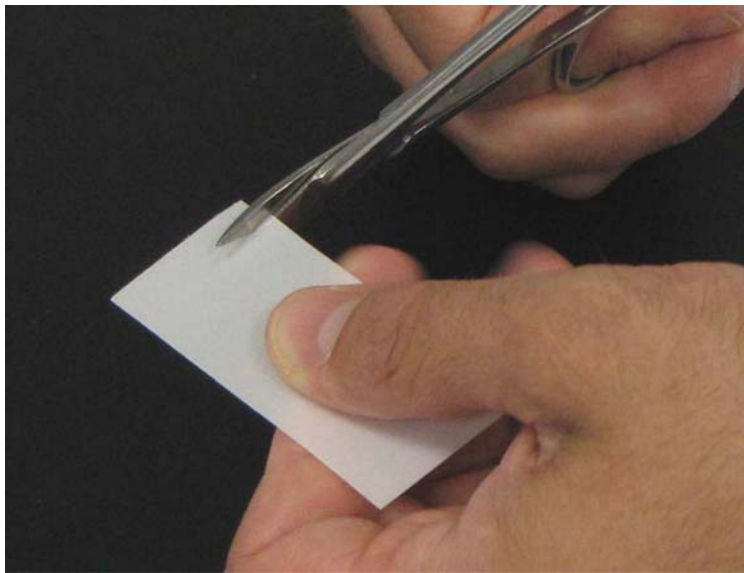


Fig. 4.1 Cutting the adhesive tape

Then remove the protective film from one side of the adhesive tape and press the tape onto the roughened and cleaned surface of the measurement object. Position the adhesive tape as closely as possible to the alignment arrows of the optical SG in order to ensure precise temperature compensation (Fig. 4.2).



Fig. 4.2: Applying the adhesive tape to the measurement point

Then remove the second protective film from the tape and press the OTC sensor onto the adhesive tape (Fig. 4.3).

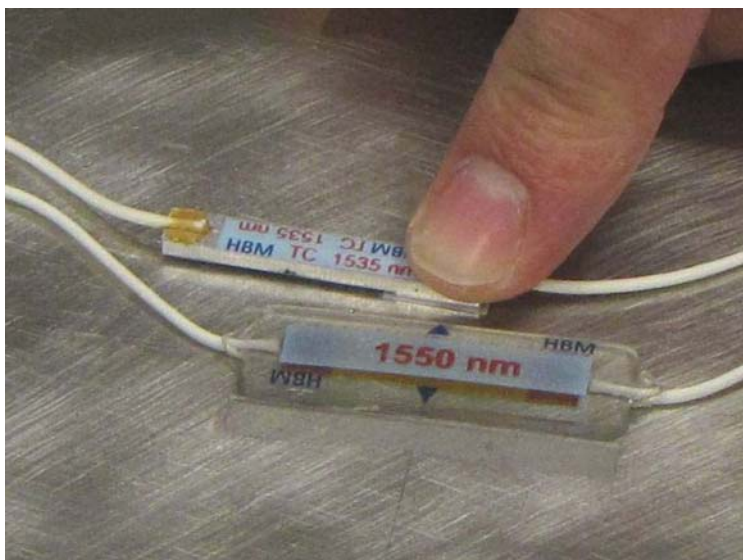


Fig. 4.3: Applying the OTC sensor to the adhesive tape

We also recommend that the optical fiber is strain relieved here using two X60 adhesive points, see Fig. 4.4 and Fig. 3.8 on Page 11.

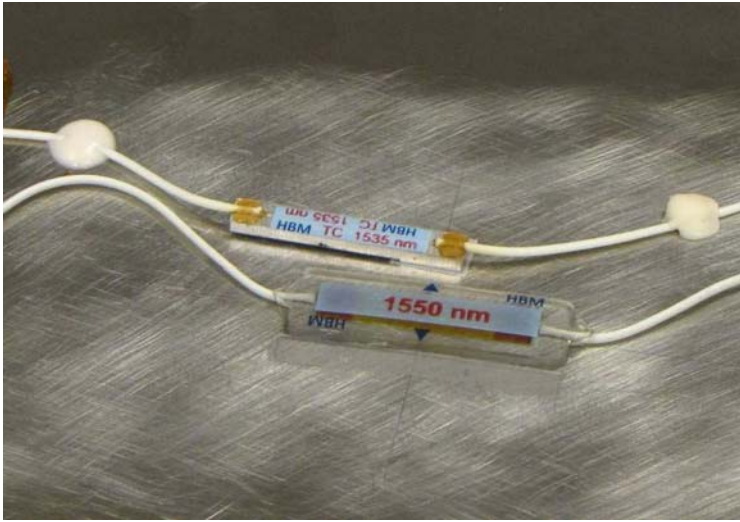


Fig. 4.4: Strain relief of optical fibre

Alternatively to fixing with adhesive tape, you can also use the Z70 adhesive to fix the OTC sensor in order to achieve the best possible adhesion with the base. Before gluing, clean the sensor bearing surface with RMS1 cleaning agent. We recommend a pressing time of at least 2 minutes on the installation point.

5 Installation of the optical rosette OR

Carry out the preparation of the measuring point (roughening and cleaning) as described in Section 2 (Page 5).

5.1 Marking the measuring point

A double marking cross must be made for the installation of an optical rosette. Proceed as follows:

1. Draw a marking cross in the center of the measuring point in the same way as for a linear optical SG (see Section 3.1, Page 7).
2. Then draw another parallel marking line (see Fig. 5.1) 11.5 mm *below* the marking line pointing in the grid direction a.

5.2 Positioning the optical rosette

Align the optical rosette, using the Teflon installation aid, on the marking cross so that the blue lines on each side of Grid a are lying on the *lower* marking line and the vertical marking line is positioned between the two blue lines located between Grid b and Grid c (Fig. 5.1).



Fig. 5.1: Aligning the optical rosette on the double marking cross

Then fix the Teflon installation aid in place with polyimide adhesive tape (order number 1-Klebeband) on the measurement point in the same manner as for a linear optical SG (Fig. 5.2 and Section 3.2 on Page 8).

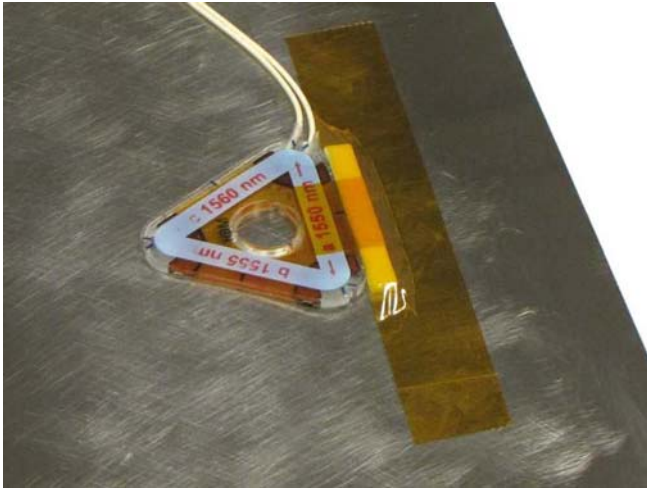


Fig. 5.2: Aligning and affixing the optical rosette

5.3 Installation with the Z70 superglue

We recommend using an “adhesive mask” to prevent adhesive leaking when gluing the SG in place. It prevents the adhesive from spreading out over the measurement object during gluing. To do this, use two further strips of polyimide adhesive tape, applying them several millimeters away in parallel to the long edges of the optical rosette (Fig. 5.3).

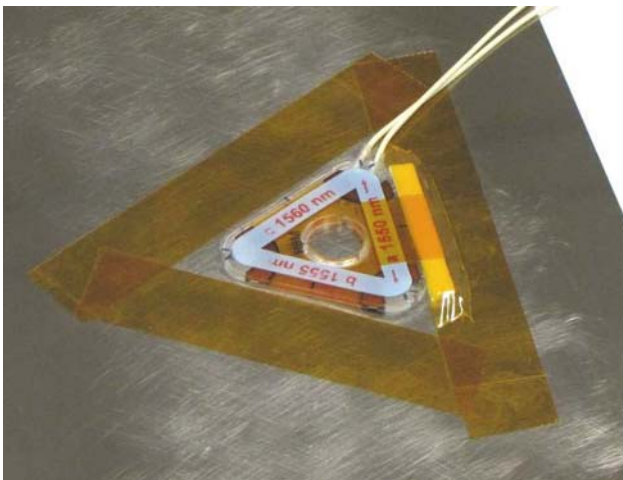


Fig. 5.3: Applying an adhesive mask

Have the Z70 adhesive and a hand-sized piece of Teflon film ready at hand. Use the Teflon installation aid as a hinge for the optical rosette and fold the rosette back. Place 6 drops of Z70 adhesive in a triangle on the measuring point (under the optical rosette), without allowing the Z70 bottle to touch the surface, see Fig. 5.4.

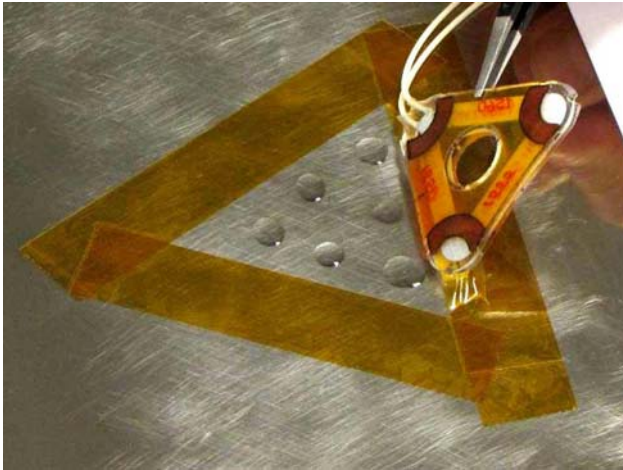


Fig. 5.4: Applying the adhesive

Fold the optical rosette quickly back down over the adhesive. Cover with the prepared Teflon foil as an intermediate layer (Fig. 5.5) and apply pressure to the rosette firmly and evenly for approx. 1 minute using the press pad provided in the SG rosette packet (Fig. 5.6).

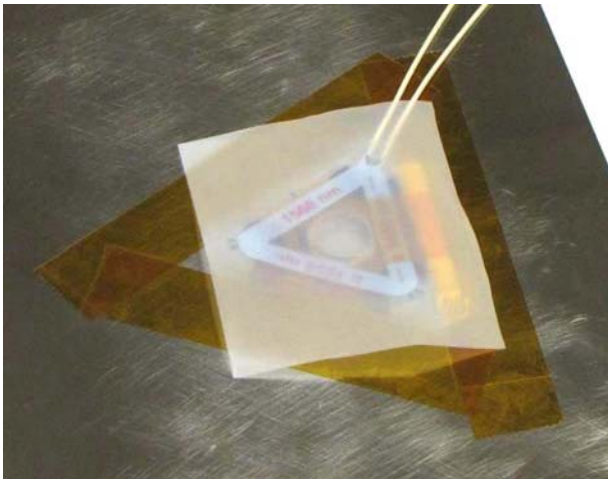


Fig. 5.5: Applying the Teflon foil

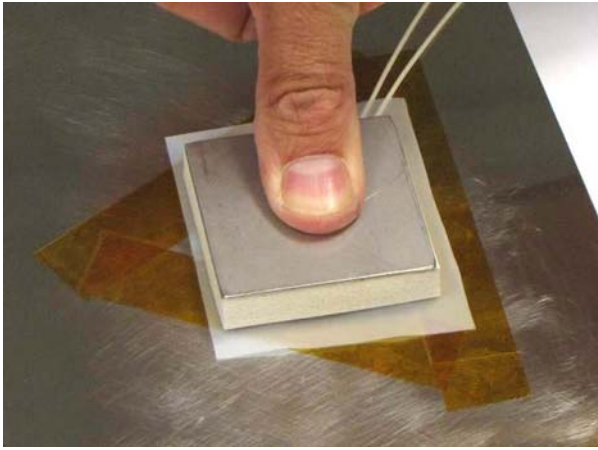


Fig. 5.6: Gluing on the optical rosette

Remove any escaping Z70 adhesive after gluing from the material surface with a non-woven pad (Fig. 5.7).

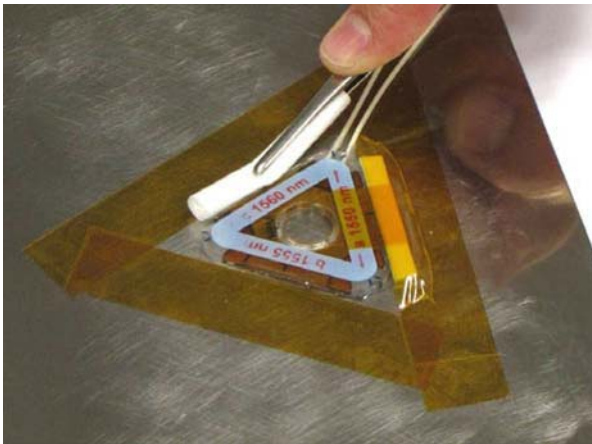


Fig. 5.7: Removing the excess adhesive

The Z70 adhesive requires another 10 minutes to harden after gluing. You can then remove all adhesive tape and the installation aid. Where possible, peel off the adhesive tape at an angle and flat to the surface.

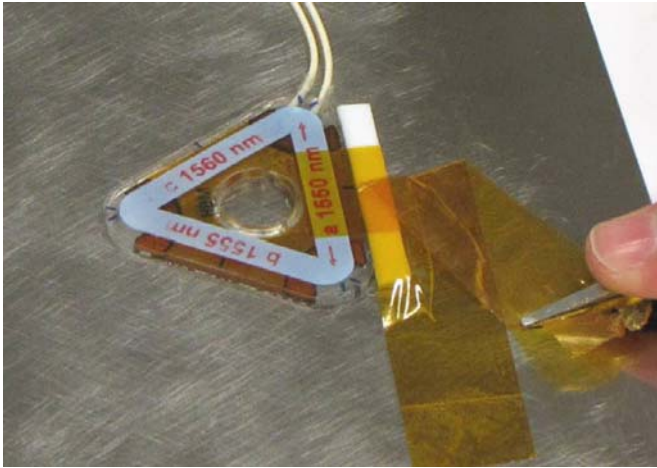


Fig. 5.8: Removing the fixing adhesive tape

Then carefully peel off the polyimide adhesive tape on the Teflon installation aid at an angle and flat to the surface.



Fig. 5.9: Removing the second adhesive tape

Then carefully remove the Teflon installation aid with tweezers (Fig. 5.10).



Fig. 5.10: Removing the Teflon installation aid

In this last step, remove any remaining adhesive residues located under the Teflon installation aid, using a non-woven pad. Please also note the data on hardening times in the Z70 instructions for use.

We recommend that strain relief is provided for the optical fibers. Lay down the protruding fibers with gentle curves and fix them with polyimide adhesive tape, then glue the optical fibers with X60 adhesive (order number 1-X60) to the surface (Fig. 5.11). The X60 adhesive must harden for at least 10 minutes.

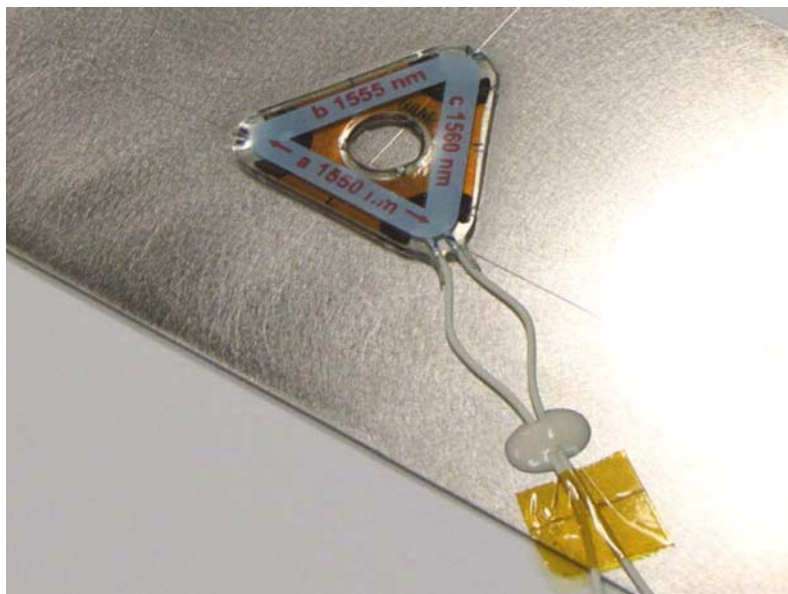


Fig. 5.11: Strain relief for the optical fibers using X60 adhesive

6 Protection of measuring point against humidity effects

The measuring point should be protected against humidity effects with the covering agents AK22 (order number 1-AK22) and ABM75 (order number 1-ABM75). The following pictures show this using the example of an optical rosette.

First of all, cover all adhesive residues (Z70 in this case) left over from gluing generously with the covering putty AK22. To do this, carefully press the putty towards the optical rosette from all sides.

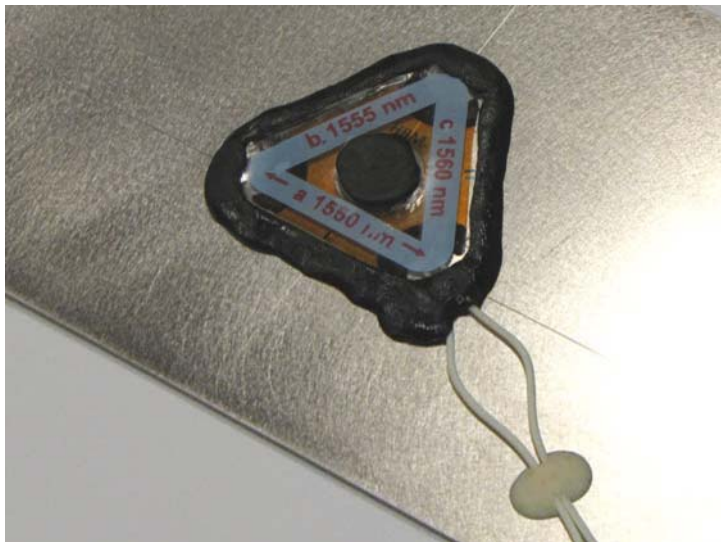


Fig. 6.1: Covering the sensor edges with the covering putty AK22

Cut out a piece of the covering foil ABM75, large enough to cover the entire measuring point, and place it over the optical rosette. Press the covering foil, starting from the center, onto the measurement object. Use e.g. the wooden stick provided in the X60 adhesive packet to press the foil down tightly onto the surface of the measurement object (Fig. 6.2).



Fig. 6.2: Applying and pressing down the covering foil ABM75

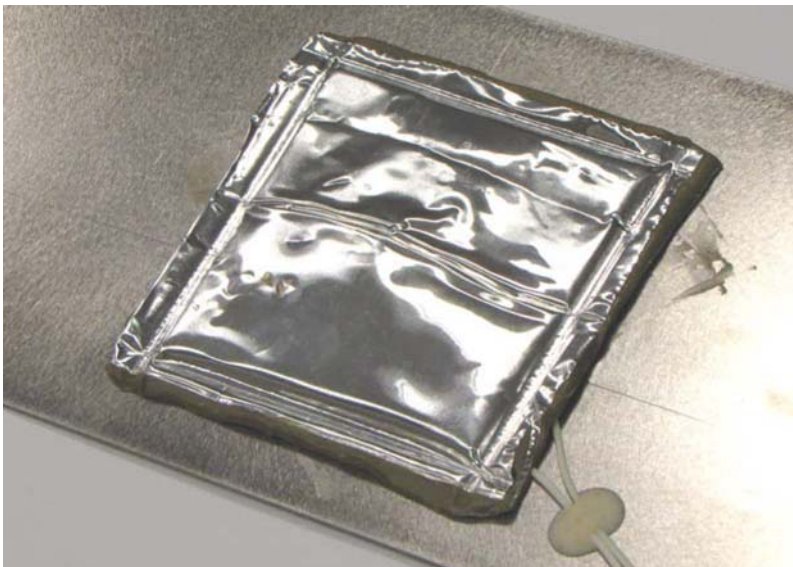


Fig. 6.3: Completely covered measuring point

7 Installation of the optical strain gage OL without potting (option)

Carry out the preparation of the measuring point (roughening and cleaning) as described in Section 2 (Page 5).

7.1 Positioning the strain gage

The optical SG without potting (available as option) has been carefully packaged. Please follow the instructions below to avoid damaging the glass fibers of the SG.

First of all remove the adhesive strips that join the two protective foils in order to take out the SG.

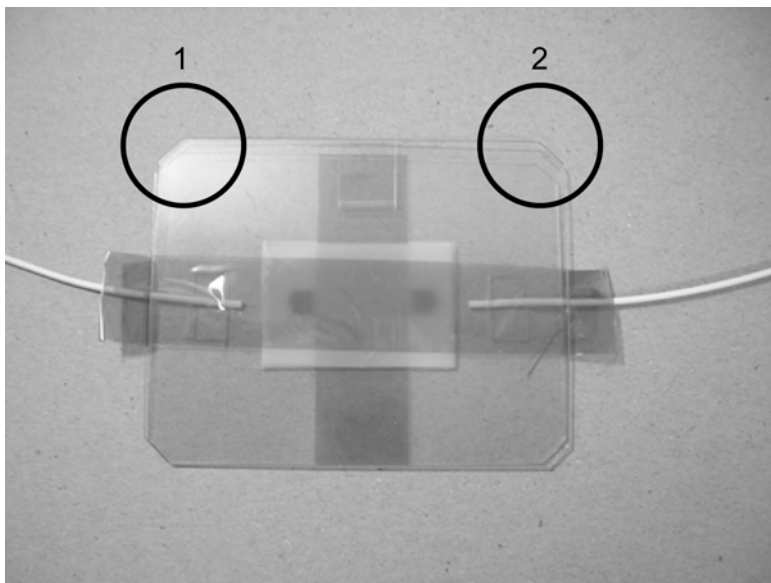


Fig. 7.1: Remove both adhesive strips to take out the optical SG.

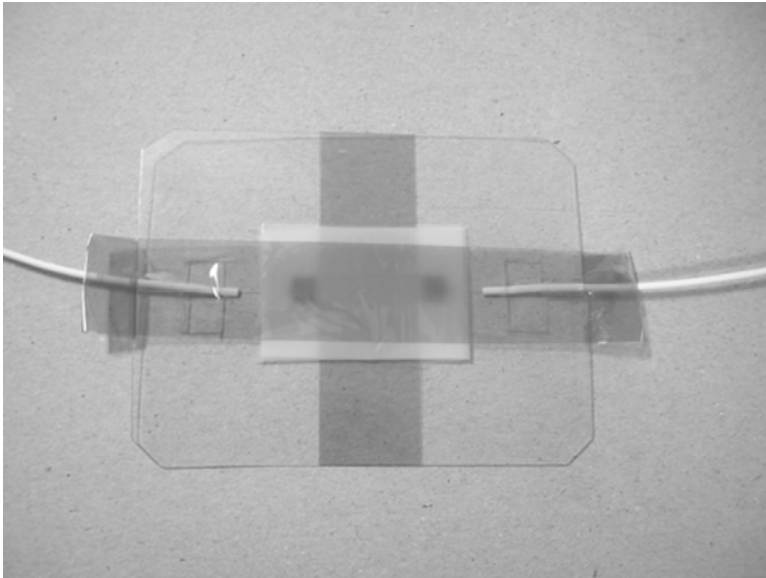


Fig. 7.2: Optical SG with installation aid

Remove the protective film from the back of the optical SG (Fig. 7.3).

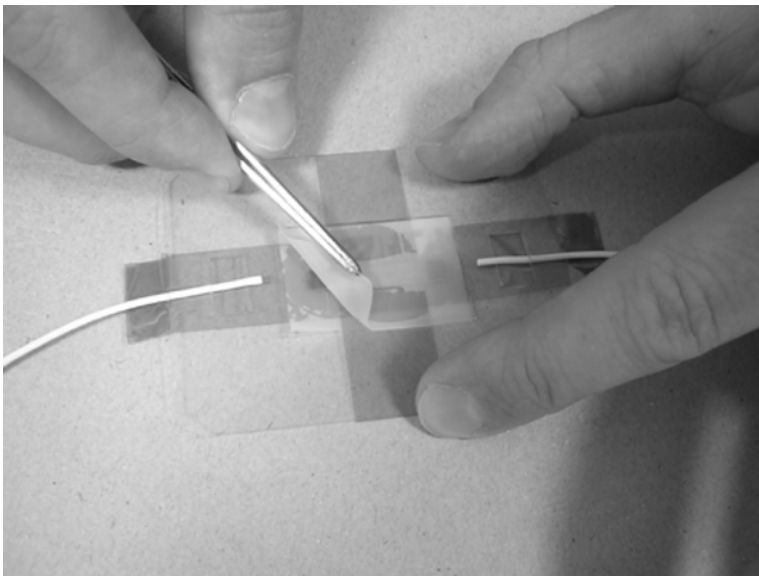


Fig. 7.3: Removal of protective film

Then transfer the optical SG with the installation aid to the measurement object. Use the fibers to align the optical SG. After the alignment, fix the outgoing fibers with polyimide adhesive tape (order number 1-Klebeband), as the net weight of additional optical sensors in the chain or connector plug can cause damage.

NOTE

The radius of curvature of the fiber must not be smaller than 25 mm! However, the fiber must not be bent either at the fiber outlet of the optical SG or at the splicing points.

We recommend fixing the ends of the optical SG buffers (buffer ends) with X60 superglue or polyimide adhesive tape (order number 1-Klebeband).

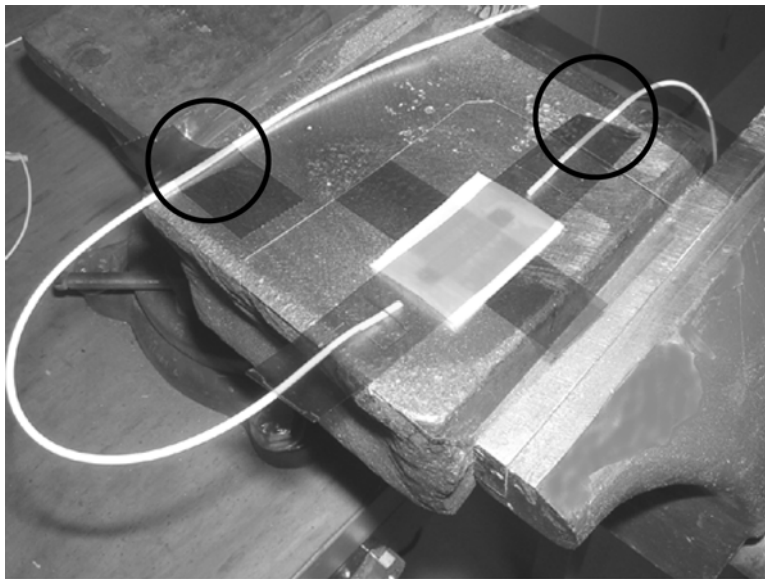


Fig. 7.4: Fixing outgoing fibers for strain relief

An adhesive strip, with which the SG can be applied and fixed, is attached at right angles to the optical fiber. Position the SG and press to affix to the measurement object.

Then peel off the adhesive strip, applied in the fiber direction of the optical SG, at a flat angle (Fig. 7.5).

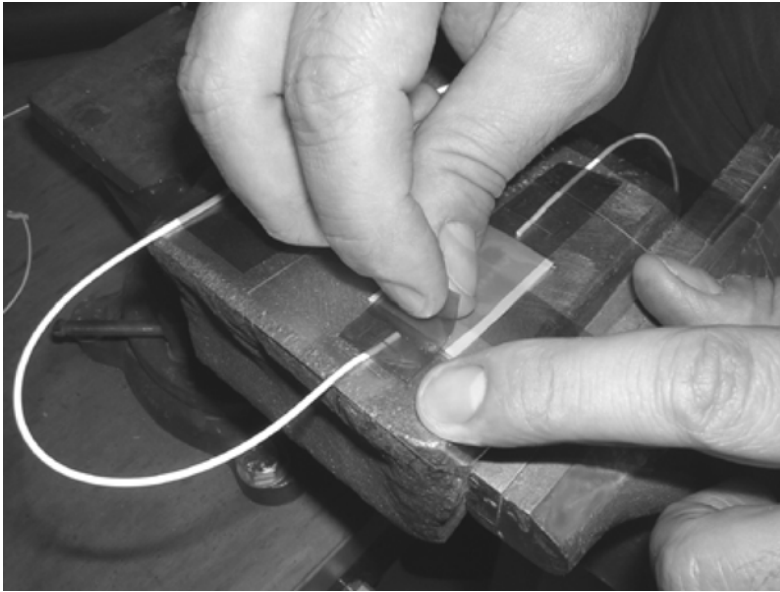


Fig. 7.5: Removing the adhesive tape in fiber direction

Using a scalpel, cut the adhesive strip as shown in Fig. 7.6 parallel to the SG in the vicinity of the installation aid (plastic packaging).

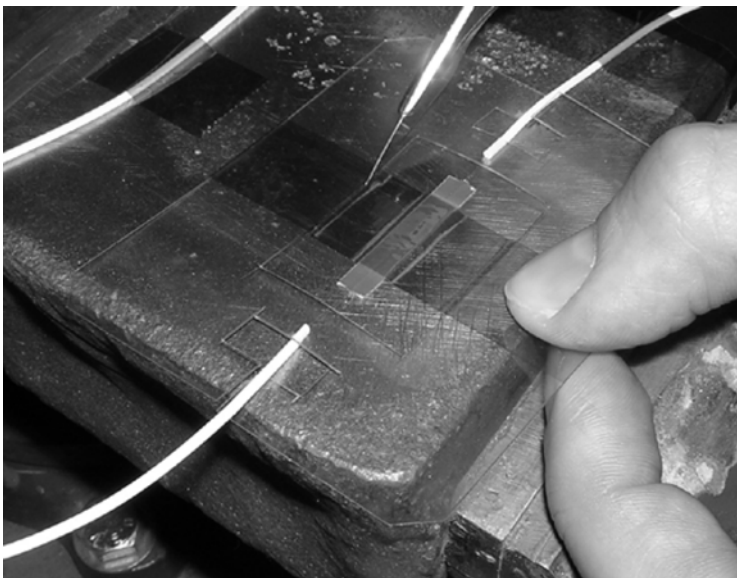


Fig. 7.6: Cutting the adhesive tape on the installation aid

As shown in Fig. 7.7, squeeze the opposite sides of the installation aid together until the cut in the installation aid opens up (Fig. 7.7, marking 1).

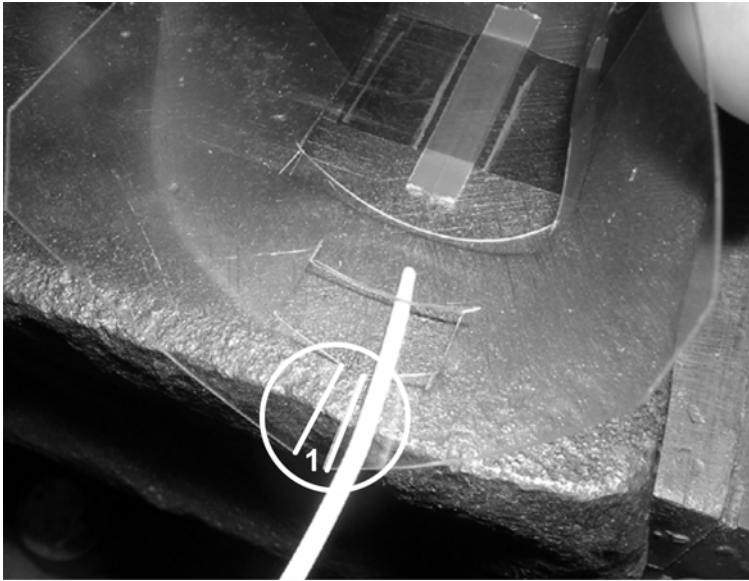


Fig. 7.7: Bending the installation aid

Now remove the installation aid (Fig. 7.8).

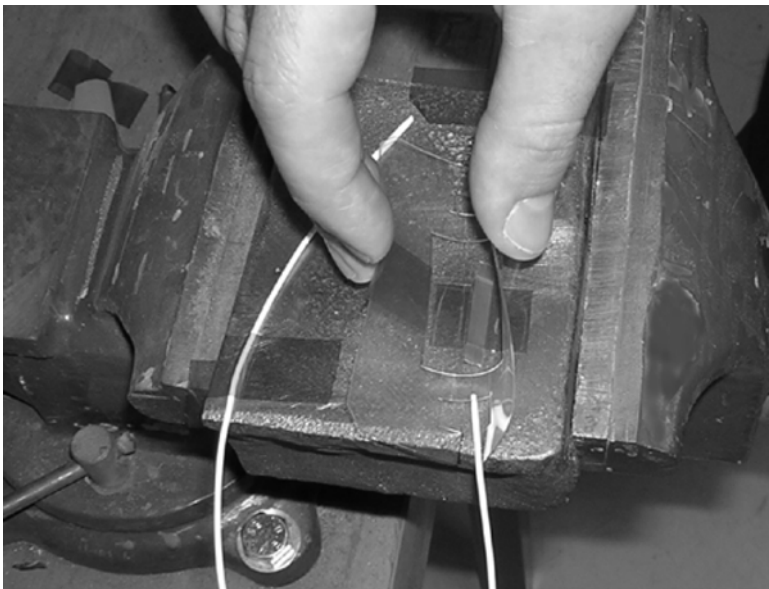


Fig. 7.8: Removing the bent installation aid

7.2 Installation with the Z70 superglue

We recommend using an “adhesive mask” to prevent adhesive leaking when gluing the SG in place. It prevents the adhesive from spreading out over the measurement object during gluing. To do this, apply an approx. 10 cm long strip of polyimide adhesive tape, positioning it a few millimeters away from the SG in parallel to the longest edge of the SG (opposite the adhesive tape installation aid, Fig. 7.9).

Have the Z70 adhesive and a hand-sized piece of Teflon film ready at hand. Use the adhesive tape installation aid as a hinge for the optical SG and fold the optical SG back (Fig. 7.9).

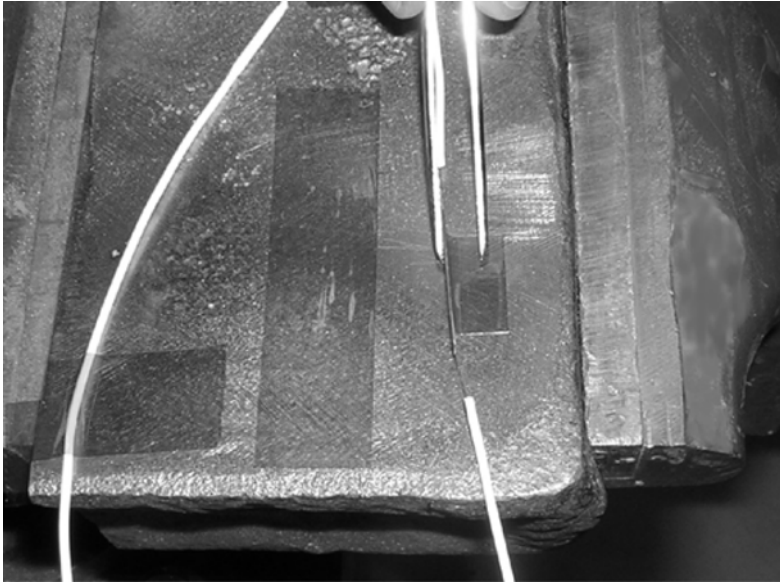


Fig. 7.9: Application of the adhesive mask and folding over the optical SG

Place approx. 2 drops of Z70 adhesive on the measuring point (under the optical SG), without allowing the Z70 bottle to touch the surface (Fig. 7.10).

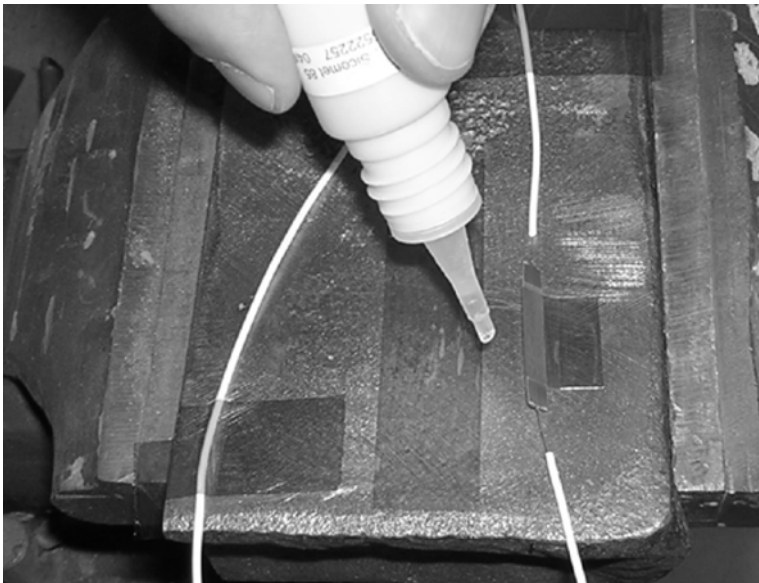


Fig. 7.10: Application of 2 drops of Z70 on the measurement object

Fold the optical SG quickly back down over the adhesive. Cover with the prepared Teflon foil as an intermediate layer (Fig. 7.11) and apply pressure to the SG firmly and evenly for approx. 1 minute using the press pad provided in the SG packet or the palm of your hand (Fig. 7.12).

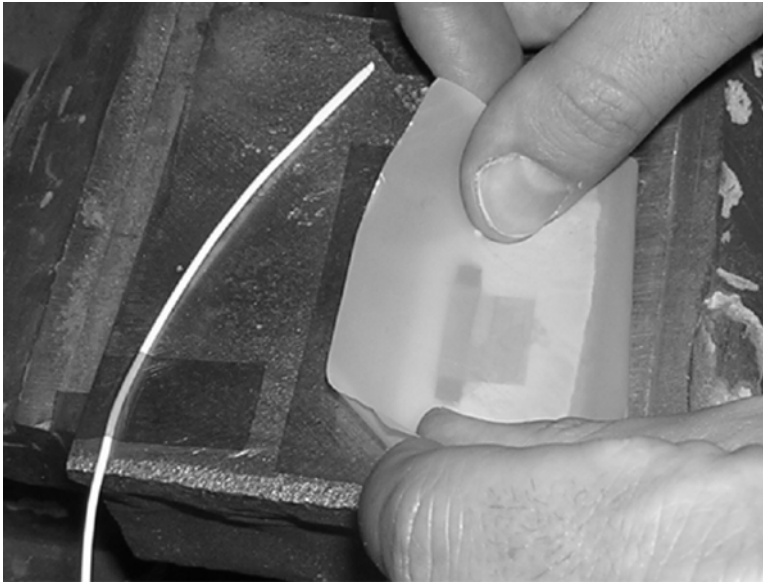


Fig. 7.11: Applying the Teflon foil



Fig. 7.12: Even pressing of the SG

Please also note the data on hardening times in the Z70 instructions for use.

We recommend that strain relief is provided for the optical fibers. Fix the fibers with polyimide adhesive tape, then glue the optical fibers on both sides of the SG with X60 adhesive (order number 1-X60) to the surface (Fig. 7.13). The X60 adhesive must harden for at least 10 minutes.

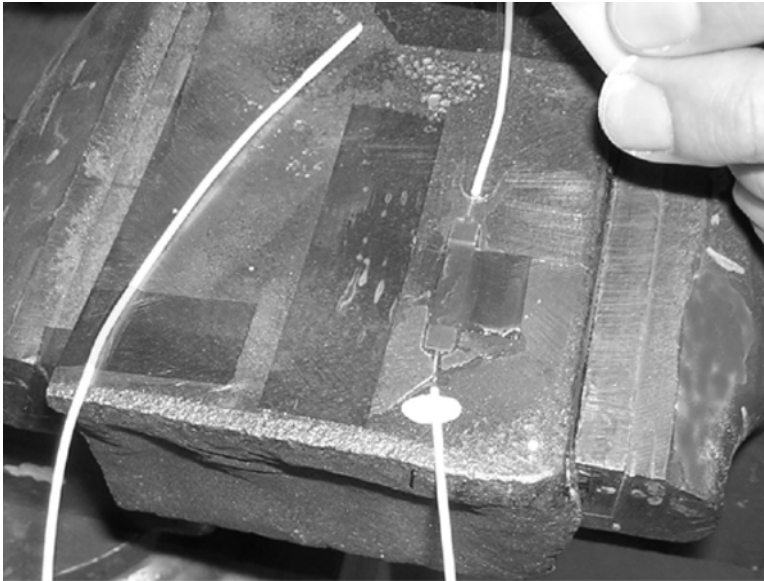


Fig. 7.13: Strain relief for the optical fibers using X60 adhesive

Now carefully remove the adhesive tape installation aid from the SG (Fig. 7.14).

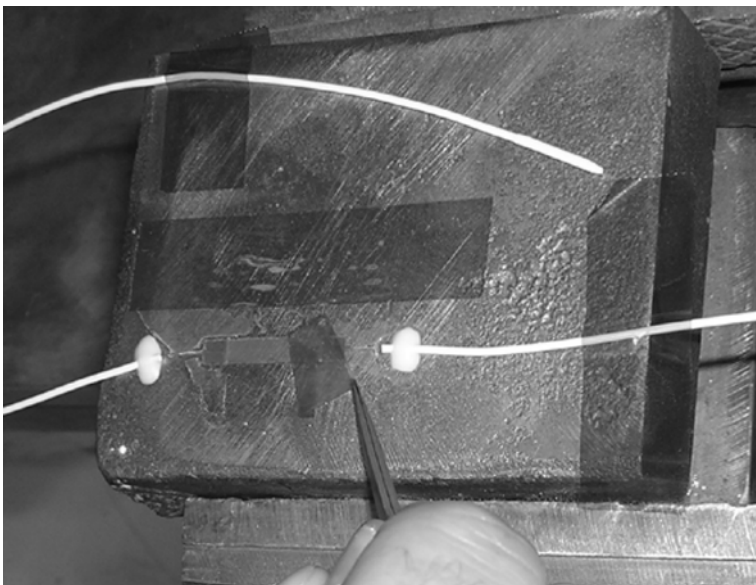


Fig. 7.14: Removing the adhesive tape installation aid

We recommend applying protection to the installation against humidity or mechanical influences, e.g. by using the covering agent SG250, a silicone rubber (order number 1-SG250), and where necessary, also with ABM75 (order number 1-ABM75) as the Z70 adhesive is attacked by water and humidity.

7.3 Installation with the X60 superglue

We recommend using an “adhesive mask” to prevent X60 adhesive leaking when gluing the SG in place. It prevents the adhesive from spreading out over the measurement object during gluing.

First fix an adhesive strip parallel to the optical SG on the measurement object (Fig. 7.15).

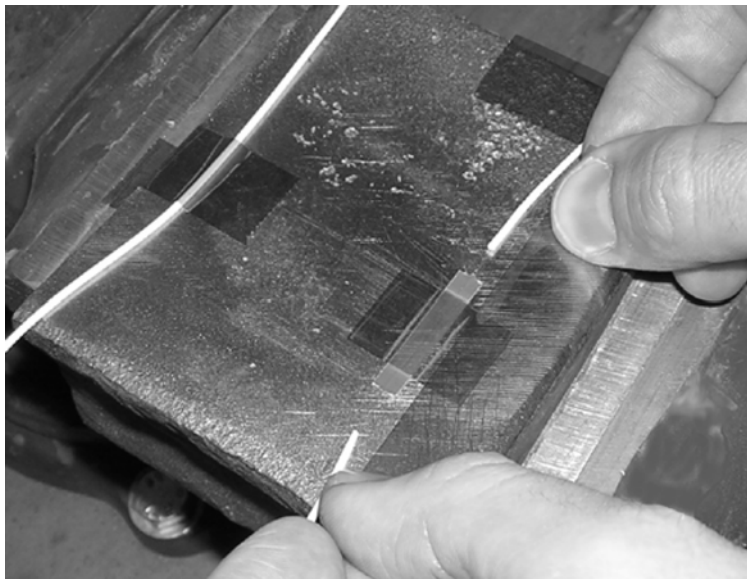


Fig. 7.15: Applying a mask, first strip of adhesive tape

Use a scalpel to cut the adhesive tape (which fixes the SG on the opposite side to the adhesive mask strip (Fig. 7.16)) close to the optical SG. This creates a “hinge” with which the SG can be folded back for the subsequent gluing.

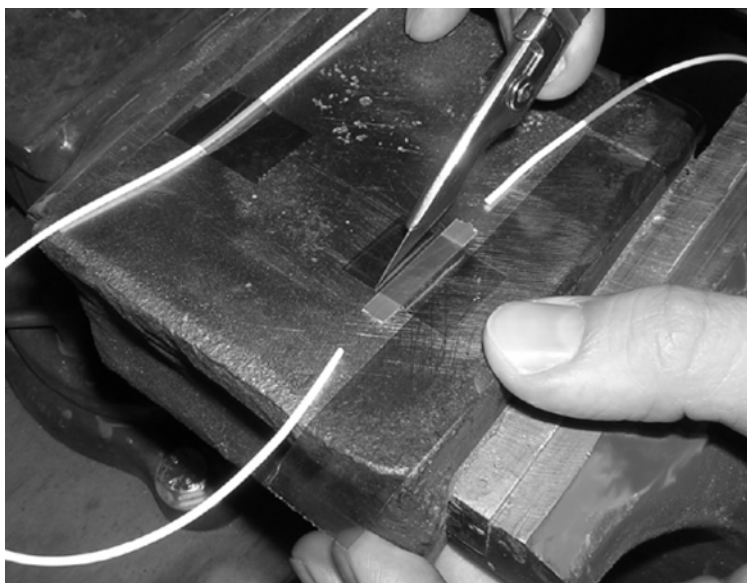


Fig. 7.16: Creating a hinge in the adhesive tape installation aid

Apply another adhesive strip parallel to the optical SG on the measurement object, see Fig. 7.17.

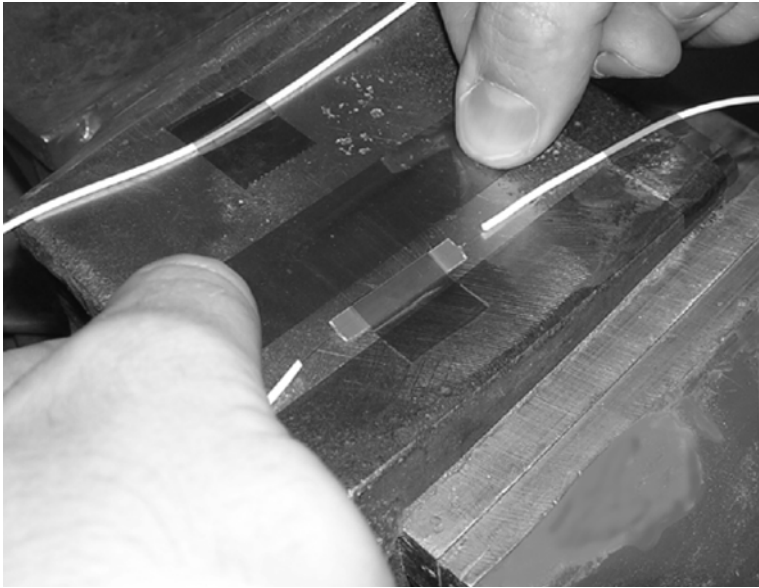


Fig. 7.17: Completing the mask

Mix the X60 adhesive according to the information in the instructions. Apply a generous amount of adhesive to the installation point (Fig. 7.18).



Fig. 7.18: Applying the X60 adhesive

Use one of the small cellophane[®]-sheets enclosed in the X60 adhesive packet to carefully press on the adhesive. Make rolling movements from the middle to the edges and increase the pressing force as soon as the layer thickness is thin enough (Fig. 7.19).

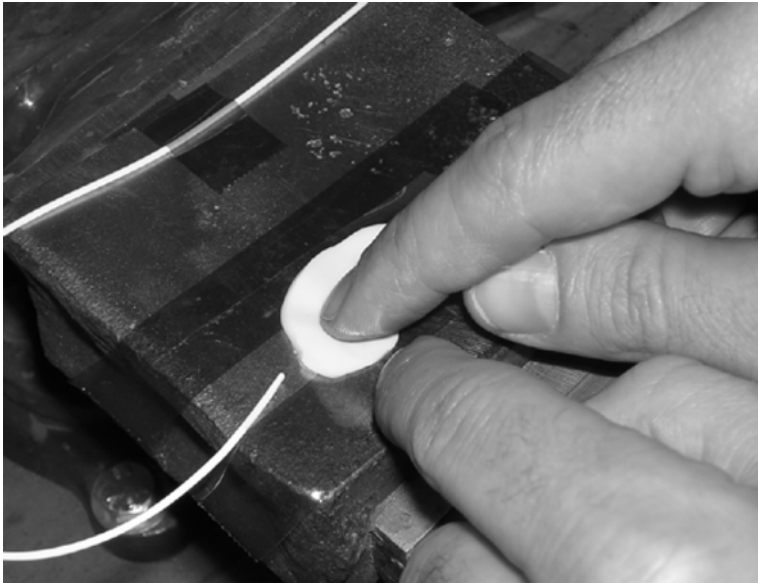


Fig. 7.19: Rolling out the adhesive with a finger (a cellophane[®]-sheet is located between the finger and the adhesive)

The adhesive escaping in the longitudinal direction fixes and secures the fiber. You can remove the cellophane[®] after a hardening time of approx. 10 minutes.

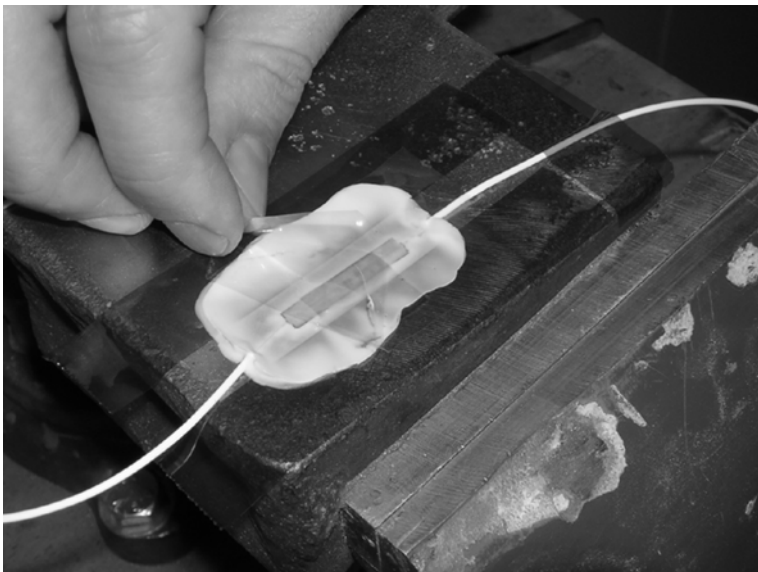


Fig. 7.20: Removing the cellophane[®]-sheet

We recommend that the adhesive strips are also removed directly after the cellophane[®] is removed. To do this, peel the adhesive strip off tightly at an angle of 45 degrees. This more easily breaks off any thicker layers of the X60 present on the adhesive tape of the mask.

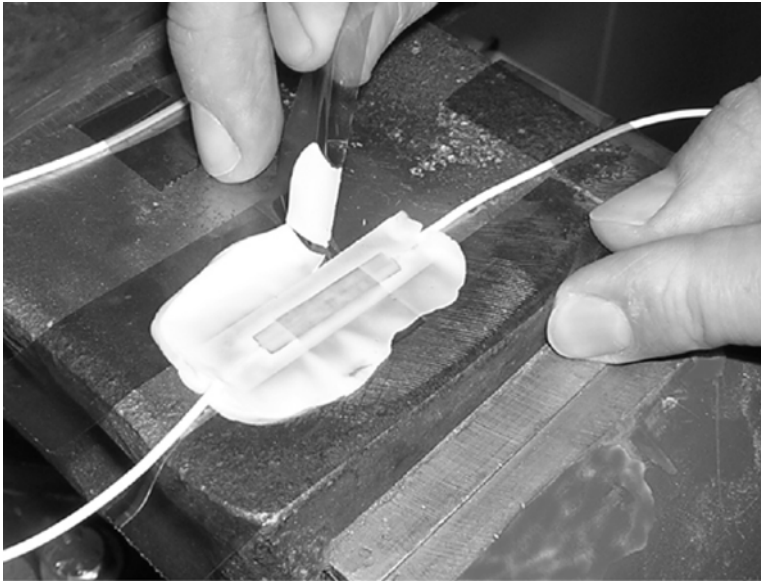


Fig. 7.21: Removing the mask

In the last step, remove the fixing agents. Peel off the adhesive tape up to the edge of the adhesive. Then pull the rest of the adhesive tape off carefully at a flat angle.

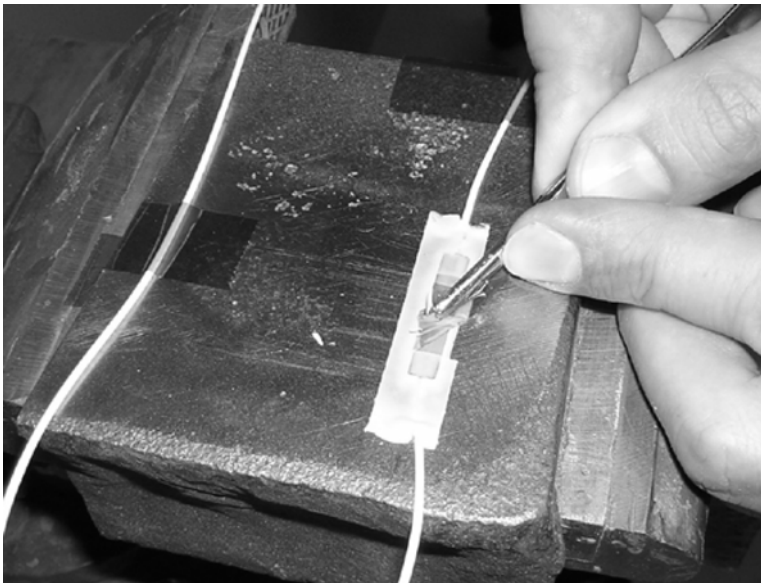


Fig. 7.22: Removing the fixing agents by pulling at a flat angle

Please also note the data on hardening times in the X60 instructions for use. We recommend protecting the installation against humidity or mechanical influences, see Section 6 on Page 23.

8 Laying optical fibers

NOTE

Always comply with the minimum radius of curvature for the respective fiber types when laying optical fibers. Otherwise, the fiber could be damaged and result in measurement errors.

- Minimum radius of curvature for fiber between plug and first splicing point: 10 cm
- Minimum radius of curvature for fiber on and between the optical sensors: 1 cm



Tip

Optical interrogators work with polarized light which can change its state if the fibers are mechanically moved/twisted. The fibers should therefore not move if possible during the measurement procedure in order to achieve accurate measurement results. Fiber loops in particular must not change their orientation. We therefore recommend that the fibers are fixed at appropriate points with polyimide adhesive tape. Otherwise—depending on the fiber type used—an error in the Bragg wavelength of up to 20 pm can occur, that is equivalent to nearly 20 $\mu\text{m/m}$.

Inhalt	Seite
1 Einführung	40
2 Vorbereiten der Installationsfläche	41
3 Installation des optischen DMS OL mit Verguss (Standard)	43
3.1 Anzeichnen der Messstelle	43
3.2 Positionieren des optischen DMS	44
3.3 Installieren mit dem Schnellklebstoff Z70	45
4 Installation des optischen Temperaturkompensationssensors OTC ..	50
5 Installation der optischen Rosette OR	53
5.1 Anzeichnen der Messstelle	53
5.2 Positionieren der optischen Rosette	53
5.3 Installieren mit dem Schnellklebstoff Z70	54
6 Abdecken der Messstelle gegen Feuchteinfluss	59
7 Installation des optischen DMS OL ohne Verguss (Option)	61
7.1 Positionieren des DMS	61
7.2 Installieren mit dem Schnellklebstoff Z70	65
7.3 Installieren mit dem Schnellklebstoff X60	69
8 Verlegung optischer Fasern	73

1 Einführung



Tipp

Optische Dehnungsmessstreifen (DMS) von HBM lassen sich mit den gleichen Verfahren und Materialien wie Metallfolien-DMS installieren. Bitte beachten Sie hierzu die Druckschrift „Hinweise zur Installation von DMS“ von HBM (W1540) oder den Lehrfilm von HBM, der auf DVD erhältlich ist. Die Druckschrift „Hinweise zur Installation von DMS“ können Sie auch von der Website von HBM (<http://www.hbm.de>) herunterladen: Support -> Technische Dokumentation -> HBMdoc, Rubrik DMS -> Prospekte.

Zur Installation der optischen DMS können Sie den Schnellklebstoff Z70 oder einen der Zweikomponenten-Schnellklebstoffe X60 oder X280 verwenden. Wir empfehlen, in der Regel den Schnellklebstoff Z70 zu benutzen.

2 Vorbereiten der Installationsfläche

Bei der Installation von Dehnmessstreifen muss die Oberfläche des Messobjekts gereinigt und eben sein. Führen Sie daher zunächst eine Grundreinigung der Messstelle für die nachfolgende mechanische Bearbeitung durch. Verwenden Sie dazu das Reinigungsmittel RMS1 (als Flüssigkeit Bestellnummer 1-RMS1 oder als Spray 1-RMS1-SPRAY, siehe Abb. 2.1) und Vliesstoff-Pads (Bestellnummer 1-8402.0026, siehe Abb. 2.2).



Abb. 2.1: Besprühen der Messstelle mit 1-RMS-SPRAY

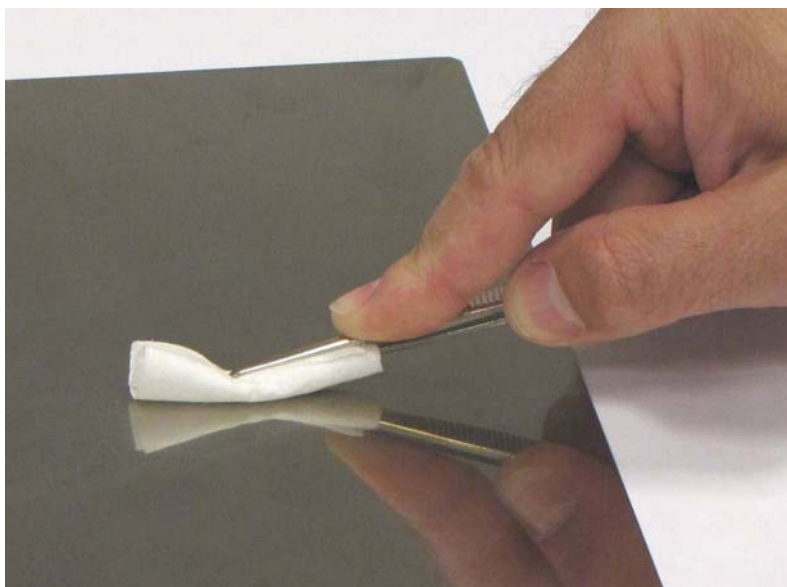


Abb. 2.2: Grundreinigung der Messstelle mit Vliesstoff-Pad

Zur Vorbereitung des Werkstücks für die Installation mit dem Klebstoff Z70 muss die Oberfläche mit Schmirgelleinen der Körnung 180 kreisend aufgeraut werden (Abb. 2.3).



Abb. 2.3: Aufrauen der Oberfläche des Messkörpers

Im nächsten Schritt wird die aufgeraute Installationsfläche erneut mit RMS1 und Vliesstoff-Pads gereinigt, siehe Abb. 2.4.



Abb. 2.4: Reinigung der aufgerauten Installationsfläche

3 Installation des optischen DMS OL mit Verguss (Standard)

Führen Sie die Vorbereitung der Messstelle (Aufrauen und Reinigen) wie in Abschnitt 2 (Seite 41) beschrieben durch.

3.1 Anzeichnen der Messstelle

Verwenden Sie zum Anzeichnen der Installationsstelle eine – im Idealfall leere – Kugelschreibermine. In Messrichtung sollte die Länge der Markierungslinie ca. 60 mm betragen. Ziehen Sie von der Mitte der Messstelle aus senkrecht dazu eine insgesamt ca. 40 mm lange Markierungslinie, siehe Abb. 3.1.



Abb. 3.1 Anzeichnen der Markierungslinien

Nach dem Anzeichnen ist eine sehr gründliche Reinigung der Installationsstelle notwendig, siehe Abb. 3.2. Beachten Sie dabei, dass für jeden Wischvorgang ein neues Vliesstoff-Pad verwendet wird. Wiederholen Sie diesen Reinigungsvorgang so lange, bis kein Abrieb mehr auf dem Vliesstoff-Pad zu erkennen ist.



Abb. 3.2: Schlussreinigung der Installationsstelle

3.2 Positionieren des optischen DMS

Entnehmen Sie den optischen DMS vorsichtig der Schutzmappe des Kartons und entfernen Sie die Teflon-Schutzfolie von der Installationsseite des DMS. Übertragen Sie anschließend den optischen DMS mit der am DMS befestigten Teflon-Installationshilfe auf die markierte Messstelle. Die Markierungen (Pfeile) auf dem optischen DMS und die Faser selbst dienen zum Positionieren des optischen DMS am Markierungskreuz. Fixieren Sie nach der Positionierung ein ca. 10 cm langes Polyimid-Klebeband (Bestellnummer 1-Klebeband) auf der Teflon-Installationshilfe. Ziehen Sie das Klebeband straff, richten Sie den optischen DMS mit dem Klebeband an der Markierungsline aus und fixieren Sie das Klebeband auf dem Messkörper (Abb. 3.3).

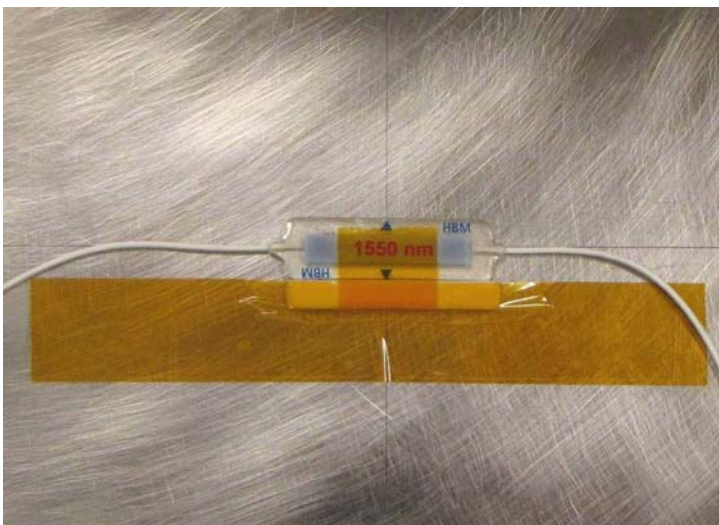


Abb. 3.3: Ausrichten und Fixieren des optischen DMS

Zur räumlichen Begrenzung des Klebstoffaustritts bei der DMS-Verklebung empfehlen wir eine „Klebemaske“. Dies verhindert, dass sich während des Klebens der Kleber auf dem Messobjekt verteilt. Verwenden Sie dazu einen weiteren ca. 10 cm langen Streifen des Polyimid-Klebebandes, den Sie wenige Millimeter vom DMS entfernt parallel zu dessen Längskante kleben (Abb. 3.4).

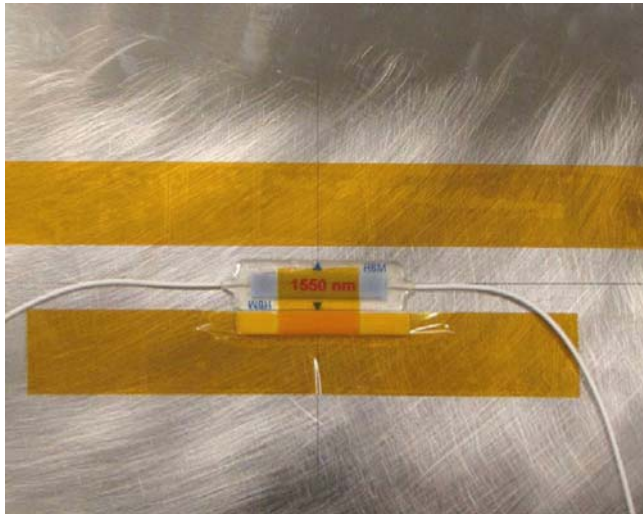


Abb. 3.4: Aufbringen einer Klebemaske

3.3 Installieren mit dem Schnellklebstoff Z70

Halten Sie den Klebstoff Z70 und ein etwa handgroßes Stück Teflon-Folie bereit. Verwenden Sie die Teflon-Installationshilfe als Scharnier für den optischen DMS und klappen Sie den DMS zurück. Lassen Sie 3 Tropfen des Klebstoffs Z70 auf die Messstelle (unter dem optischen DMS) fallen, ohne mit dem Z70-Fläschchen die Oberfläche zu berühren, siehe Abb. 3.5.

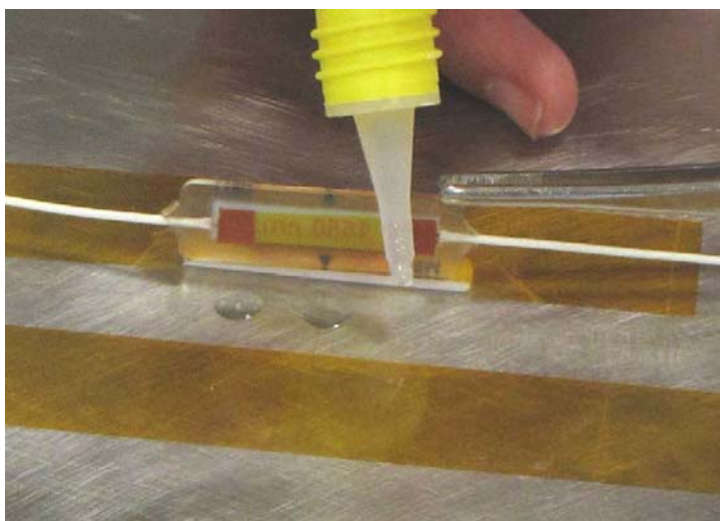


Abb. 3.5: Umklappen des DMS und Aufbringen des Klebstoffs Z70

Klappen Sie dann den optischen DMS zügig auf die Klebefläche. Legen Sie die vorbereitete Teflon-Folie als Zwischenlage auf und drücken Sie den DMS unter Verwendung des der DMS-Packung beiliegenden Presspolsters gleichmäßig für ca. 1 Minute an (Abb. 3.6).

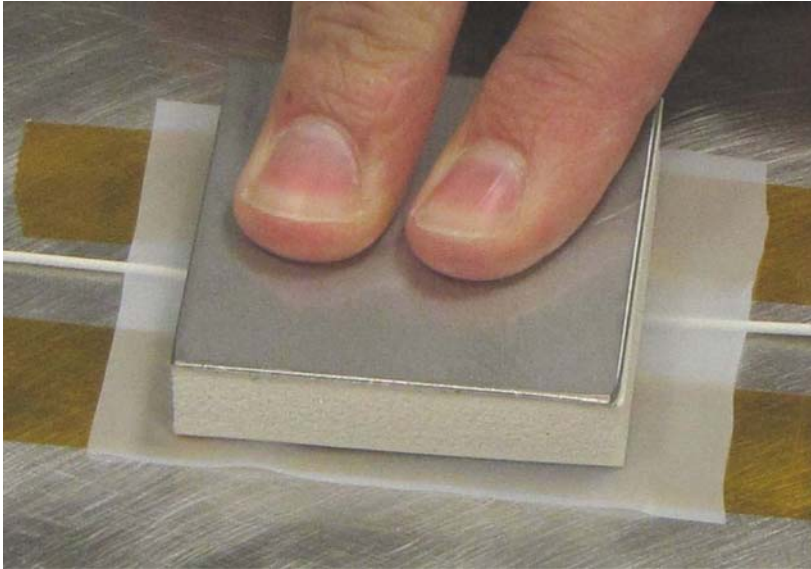


Abb. 3.6: Ankleben des optischen DMS und Härten des Klebstoffs

Entfernen Sie ausgetretenen Z70-Klebstoff nach dem Verkleben von der Werkstoff-Oberfläche mit einem Vliesstoff-Pad (Abb. 3.7).

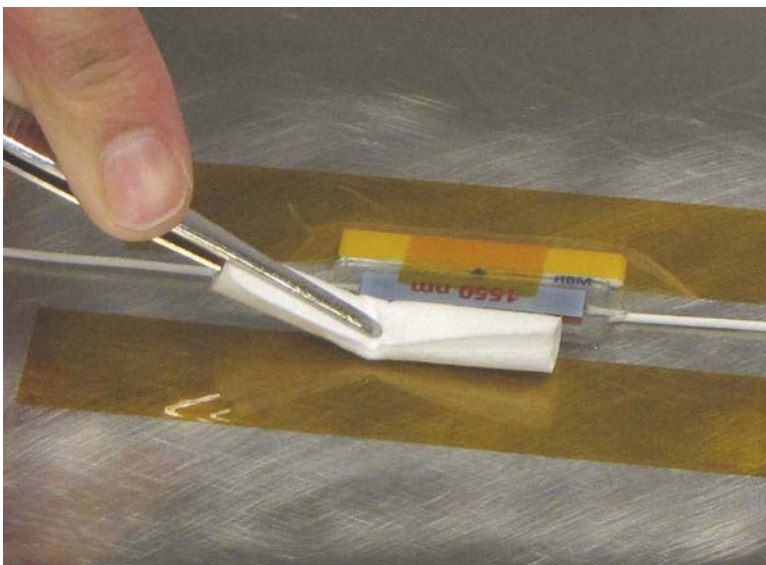


Abb. 3.7: Entfernen des überschüssigen Klebstoffs

Wir empfehlen, eine Zugentlastung der optischen Faser vorzusehen. Verlegen Sie dazu die austretende Faser in kleinen Schleifen, fixieren Sie sie mit Polyimid-Klebeband und verkleben Sie die optischen Faser an beiden Seiten des

DMS mit Klebstoff X60 (Bestellnummer 1-X60) mit der Oberfläche (Abb. 3.8). Der Klebstoff X60 sollte mindestens 10 Minuten lang härten.

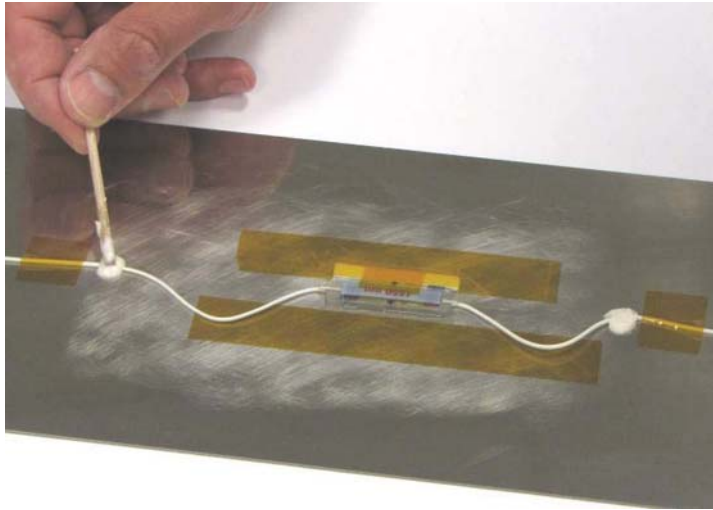


Abb. 3.8: Zugentlastung der optischen Faser mit Klebstoff X60

Der Klebstoff Z70 benötigt nach der Klebung weitere 10 Minuten zum Härten. Falls Sie die oben beschriebene Zugentlastung vorgenommen haben, können Sie danach bereits die Klebebänder entfernen, warten Sie ansonsten ca. 10 Minuten. Danach können Sie alle Klebebänder und die Installationshilfe entfernen. Ziehen Sie die Klebebänder nach Möglichkeit etwas schräg und unter flachem Winkel zur Oberfläche ab (Abb. 3.9 und Abb. 3.10).

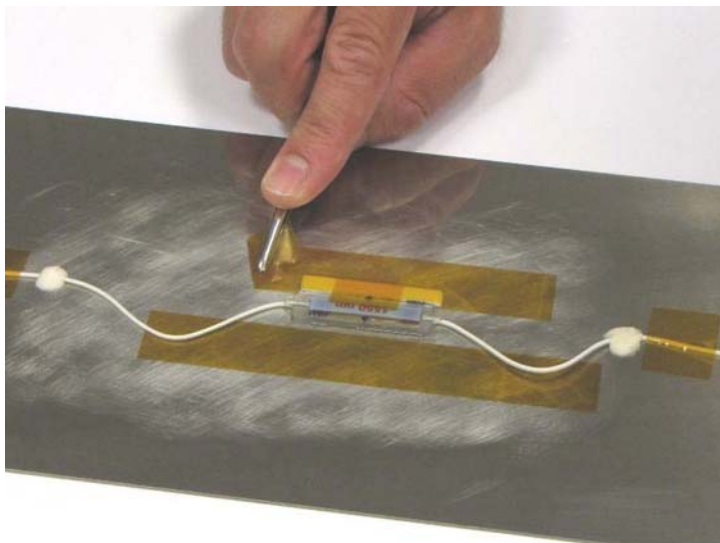


Abb. 3.9: Entfernen des Fixier-Klebebandes

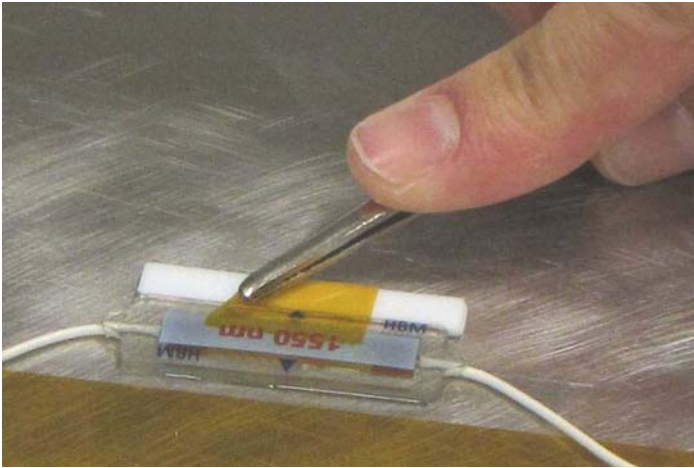


Abb. 3.10: Entfernen des Klebebandes an der Teflon-Installationshilfe

Entfernen Sie anschließend die Teflon-Installationshilfe vorsichtig mit einer Pinzette (Abb. 3.11).

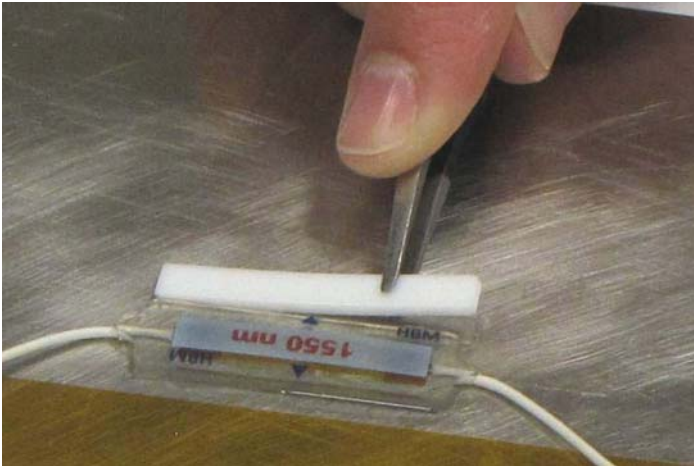


Abb. 3.11: Entfernen der Teflon-Installationshilfe

Entfernen Sie im letzten Schritt evtl. noch unter der Teflon-Installationshilfe verbliebene Klebstoffreste mit einem Vliesstoff-Pad.

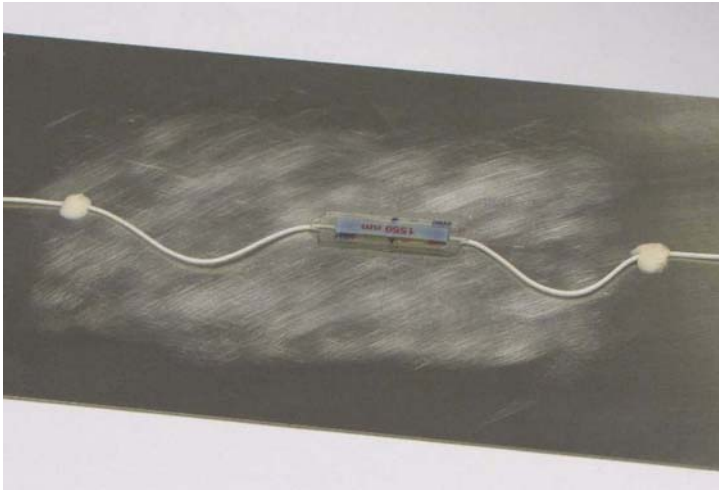


Abb. 3.12: Fertige Installation des optischen DMS

Bitte beachten Sie auch die Angaben zur Aushärtezeit in der Gebrauchsanweisung des Z70.

4 Installation des optischen Temperaturkompensations-sensors OTC

Führen Sie die Vorbereitung der Messstelle (Aufrauen und Reinigen) wie in Abschnitt 2 (Seite 41) beschrieben durch.

Für Hochdehnungsanwendungen sowie bei Oberflächen mit schlechter Klebehaftung bietet sich für die Montage des optischen Temperaturkompensations-sensors die Verwendung des der DMS-Packung beiliegenden doppelseitigen Klebebandes an. Schneiden Sie ein Stück Klebeband aus, das etwas größer ist als die Montagefläche (Fußpunkt) des optischen Temperaturkompensationssensors.

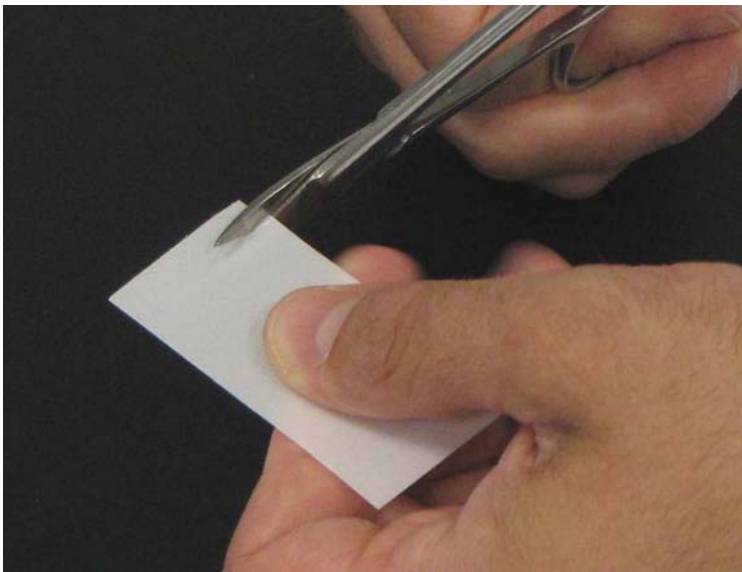


Abb. 4.1 Ausschneiden des Klebebandes

Entfernen Sie anschließend eine der beiden Schutzfolien von dem Klebeband, um es auf die aufgeraute und gereinigte Oberfläche des Messobjekts zu kleben. Positionieren Sie dazu das Klebeband möglichst nahe an den Ausrichtpfeilen des optischen DMS, um eine präzise Temperaturkompensation zu gewährleisten (Abb. 4.2).



Abb. 4.2: Montage des Klebebandes auf der Messstelle

Entfernen Sie dann die zweite Schutzfolie vom Klebeband und drücken Sie den optischen Temperaturkompensationssensor auf das Klebeband (Abb. 4.3).

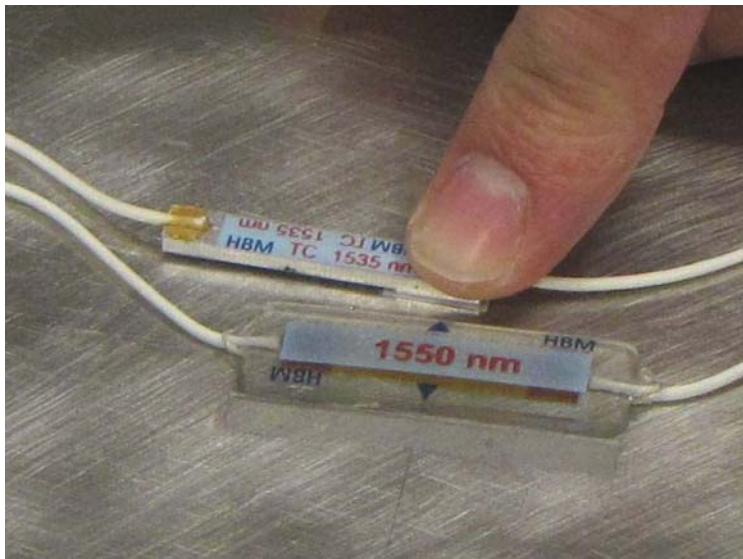


Abb. 4.3: Montage des optischen Temperaturkompensationssensors auf dem Klebeband

Wir empfehlen, auch hier eine Zugentlastung der optischen Faser mit zwei X60-Klebspunkten vorzusehen, siehe Abb. 4.4 und Abb. 3.8 auf Seite 47.

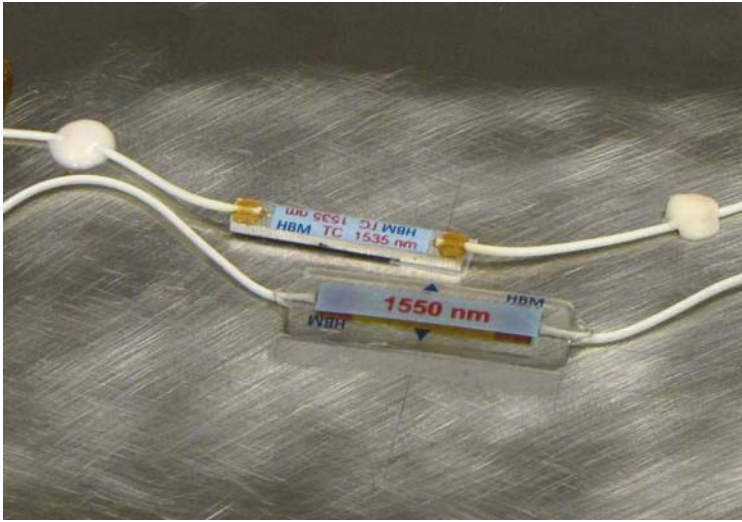


Abb. 4.4: Zugentlastung der optischen Faser

Alternativ zur Montage mit Klebeband können Sie auch den Klebstoff Z70 zur Fixierung des optischen Temperaturkompensationssensors verwenden, um eine möglichst feste Haftung mit der Unterlage zu erreichen. Säubern Sie vor der Verklebung die Sensor-Auflagefläche mit Reinigungsmittel RMS1. Wir empfehlen eine Anpresszeit von mindestens 2 Minuten an der Montagestelle.

5 Installation der optischen Rosette OR

Führen Sie die Vorbereitung der Messstelle (Aufräumen und Reinigen) wie in Abschnitt 2 (Seite 41) beschrieben durch.

5.1 Anzeichnen der Messstelle

Für die Installation einer optischen Rosette ist das Anzeichnen eines doppelten Markierungskreuzes erforderlich. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

3. Zeichnen Sie in den Mittelpunkt der Messstelle ein Markierungskreuz wie für einen linearen optischen DMS (siehe Abschnitt 3.1, Seite 43).
4. Zeichnen Sie dann 11,5 mm *unterhalb* der in Gitterrichtung a zeigenden Markierungslinie eine weitere, parallel verlaufende Markierungslinie (siehe Abb. 5.1).

5.2 Positionieren der optischen Rosette

Richten Sie die optische Rosette mit der Teflon-Installationshilfe so am Markierungskreuz aus, dass die blauen Striche neben Gitter a auf der *unteren* Markierungslinie zu liegen kommen und die senkrecht dazu verlaufende Markierungslinie zwischen den beiden blauen Strichen zwischen Gitter b und Gitter c liegt (Abb. 5.1).



Abb. 5.1: Ausrichtung der optischen Rosette am doppelten Markierungskreuz

Fixieren Sie dann die Teflon-Installationshilfe mit Polyimid-Klebeband (Bestellnummer 1–Klebeband) an der Messstelle wie bei einem linearen optischen DMS (Abb. 5.2 und Abschnitt 3.2 auf Seite 44).

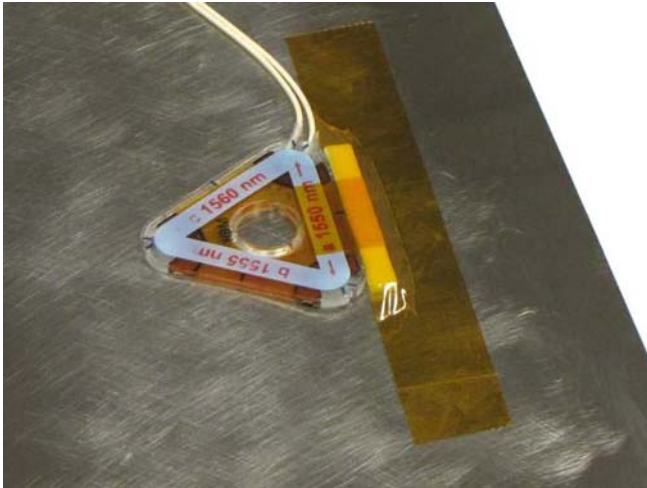


Abb. 5.2: Ausrichten und Fixieren der optischen Rosette

5.3 Installieren mit dem Schnellklebstoff Z70

Zur räumlichen Begrenzung des Klebstoffaustritts bei der DMS-Verklebung empfehlen wir eine „Klebmaske“. Dies verhindert, dass sich während des Klebens der Kleber auf dem Messobjekt verteilt. Verwenden Sie dazu zwei weitere Streifen des Polyimid-Klebebandes, die Sie wenige Millimeter von der optischen Rosette entfernt parallel zu deren Längskanten kleben (Abb. 5.3).

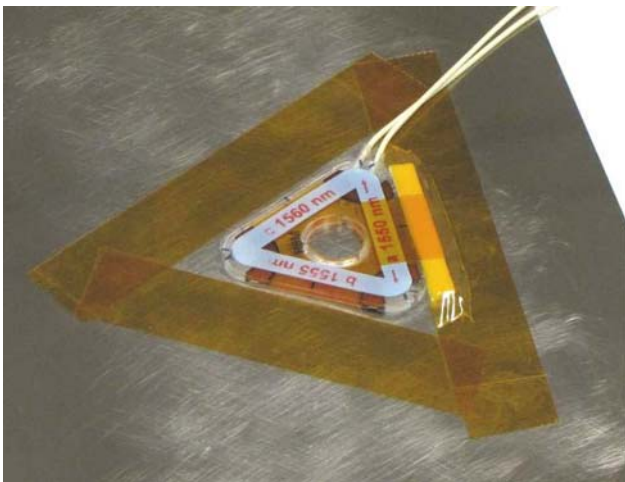


Abb. 5.3: Aufbringen einer Klebmaske

Halten Sie den Klebstoff Z70 und ein etwa handgroßes Stück Teflon-Folie bereit. Verwenden Sie die Teflon-Installationshilfe als Scharnier für die optische Rosette und klappen Sie die Rosette zurück. Lassen Sie 6 Tropfen des Klebstoffs Z70 in Dreiecksanordnung auf die Messstelle (unter der optischen Rosette) fallen, ohne mit dem Z70-Fläschchen die Oberfläche zu berühren, siehe Abb. 5.4.

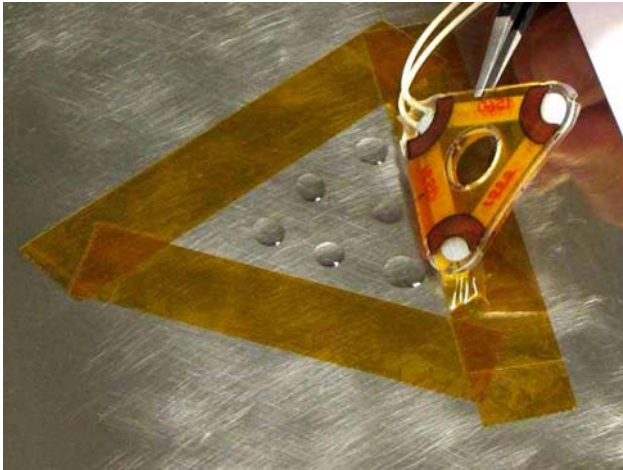


Abb. 5.4: Aufbringen des Klebstoffs

Klappen Sie dann die optische Rosette zügig auf die Klebefläche. Legen Sie die vorbereitete Teflon-Folie als Zwischenlage auf (Abb. 5.5) und drücken Sie die Rosette unter Verwendung des der DMS-Rosetten-Packung beiliegenden Presspolsters gleichmäßig für ca. 1 Minute an (Abb. 5.6).

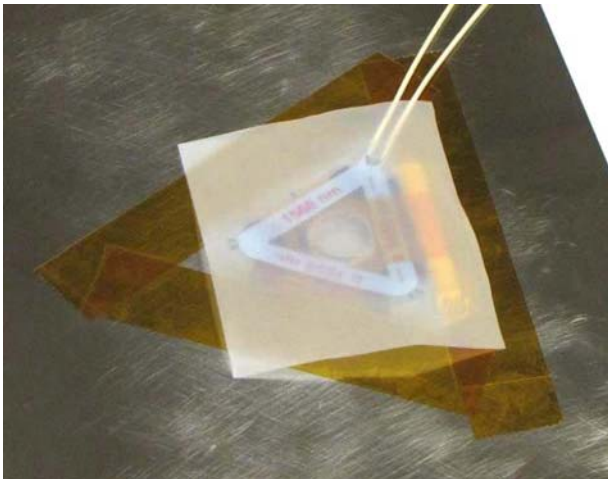


Abb. 5.5: Auflegen der Teflon-Folie

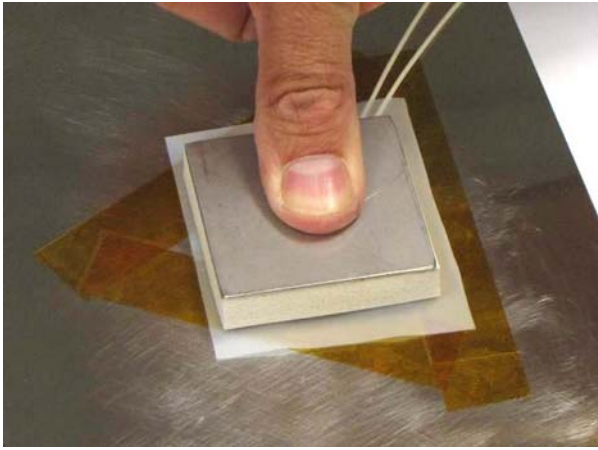


Abb. 5.6: Ankleben der optischen Rosette

Entfernen Sie ausgetretenen Z70-Klebstoff nach dem Verkleben von der Werkstoff-Oberfläche mit einem Vliesstoff-Pad (Abb. 5.7).

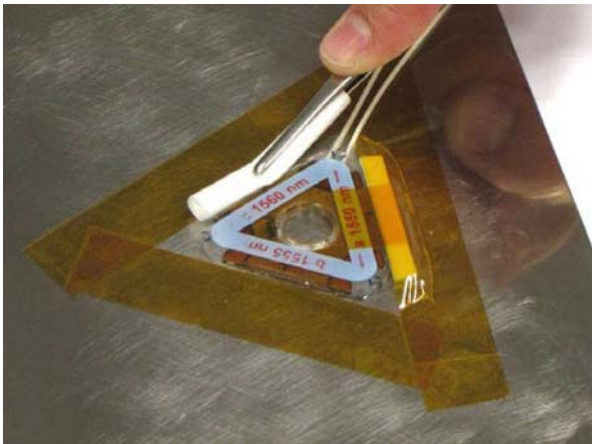


Abb. 5.7: Entfernen des überschüssigen Klebstoffs

Der Klebstoff Z70 benötigt nach der Klebung weitere 10 Minuten zum Härten. Danach können Sie alle Klebebänder und die Installationshilfe entfernen. Ziehen Sie die Klebebänder nach Möglichkeit etwas schräg und unter flachem Winkel zur Oberfläche ab.

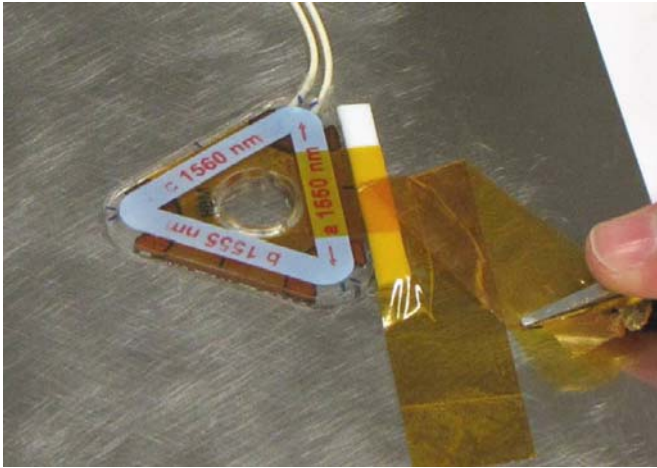


Abb. 5.8: Entfernen des Fixier-Klebebandes

Ziehen Sie dann vorsichtig das Polyimid-Klebeband über der Teflon-Installationshilfe etwas schräg und unter flachem Winkel zur Oberfläche ab.



Abb. 5.9: Entfernen des zweiten Klebebandes

Entfernen Sie anschließend die Teflon-Installationshilfe vorsichtig mit einer Pinzette (Abb. 5.10).



Abb. 5.10: Entfernen der Teflon-Installationshilfe

Entfernen Sie im letzten Schritt evtl. noch unter der Teflon-Installationshilfe verbliebene Klebstoffreste mit einem Vliesstoff-Pad. Bitte beachten Sie auch die Angaben zur Aushärtezeit in der Gebrauchsanweisung des Z70.

Wir empfehlen, eine Zugentlastung der optischen Fasern vorzusehen. Verlegen Sie dazu die austretenden Fasern in kleinen Schleifen, fixieren Sie sie mit Polyimid-Klebeband und verkleben Sie die optischen Fasern mit Klebstoff X60 (Bestellnummer 1-X60) mit der Oberfläche (Abb. 5.11). Der Klebstoff X60 sollte mindestens 10 Minuten lang härten.

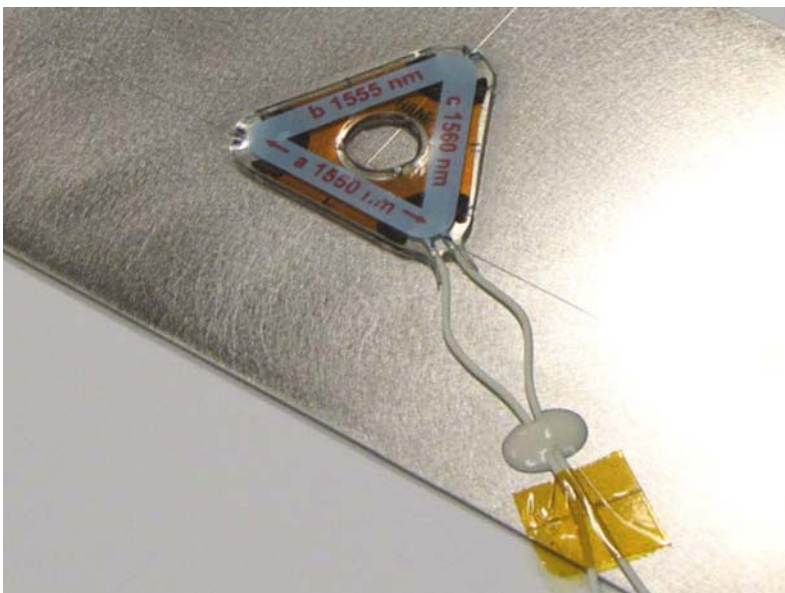


Abb. 5.11: Zugentlastung der optischen Fasern mit Klebstoff X60

6 Abdecken der Messstelle gegen Feuchteinfluss

Die Messstelle sollte mit den Abdeckmitteln AK22 (Bestellnummer 1-AK22) und ABM75 (Bestellnummer 1-ABM75) gegen Feuchteinflüsse geschützt werden. Die folgenden Bilder zeigen dies am Beispiel einer optischen Rosette.

Decken Sie zunächst alle von der Verklebung übrig gebliebenen Reste des Klebstoffs (hier Z70) großzügig mit Abdeck-Kitt AK22 ab. Drücken Sie die Kittmasse dazu sorgfältig von allen Seiten an die optische Rosette.

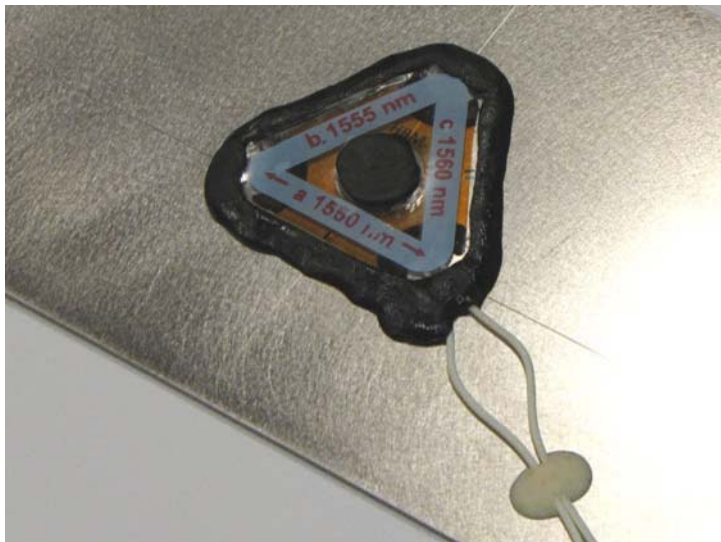


Abb. 6.1: Abdecken der Sensor-Ränder mit Abdeck-Kitt AK22

Schneiden Sie ein Stück der Abdeckfolie ABM75 aus, das die gesamte Messstelle überdeckt und legen Sie es auf die optische Rosette. Drücken Sie die Abdeckfolie von der Mitte ausgehend an das Messobjekt an. Verwenden Sie z. B. die Holzstäbchen aus der Klebstoffpackung des X60, um die Folie dicht an die Oberfläche des Messobjekts andrücken zu können (Abb. 6.2).



Abb. 6.2: Abdecken und Andrücken der Abdeckfolie ABM75

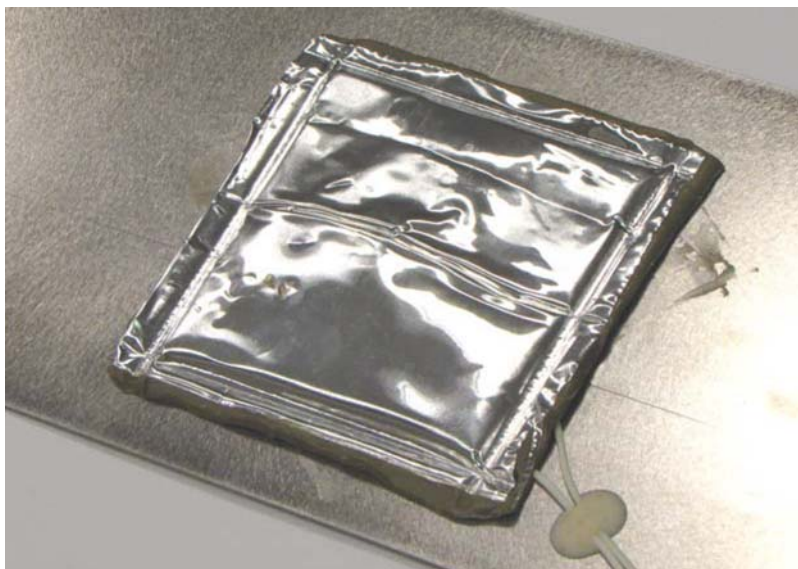


Abb. 6.3: Fertig abgedeckte Messstelle

7 Installation des optischen DMS OL ohne Verguss (Option)

Führen Sie die Vorbereitung der Messstelle (Aufrauen und Reinigen) wie in Abschnitt 2 (Seite 41) beschrieben durch.

7.1 Positionieren des DMS

Der optische DMS ohne Verguss (optional erhältlich) wurde sorgfältig verpackt. Beachten Sie bitte folgende Hinweise, um die Glasfaser des DMS nicht zu beschädigen.

Entfernen Sie zunächst die Klebebänder, die die beiden Schutzfolien verbinden, um den DMS entnehmen zu können.

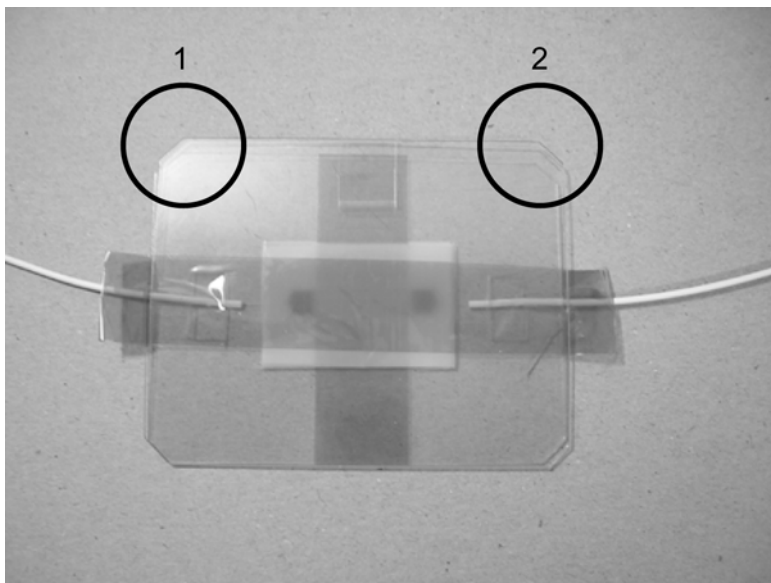


Abb. 7.1: Entfernen beider Klebebänder zur Entnahme des optischen DMS

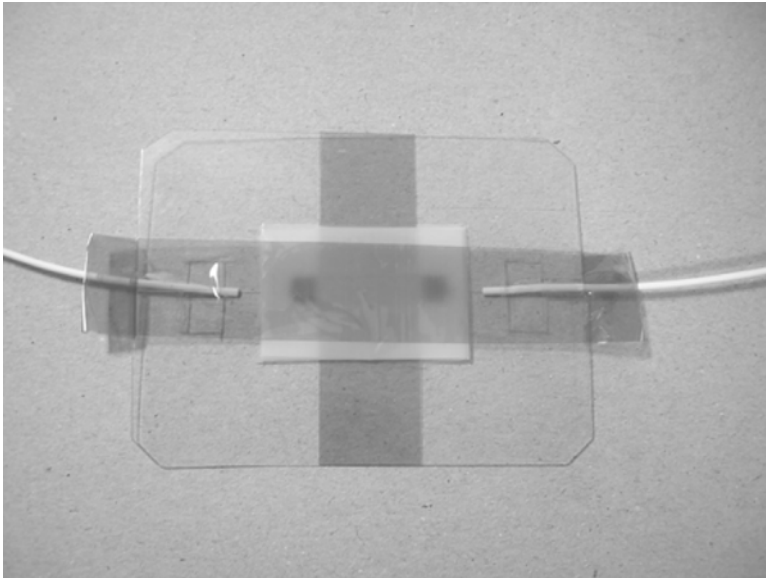


Abb. 7.2: Optischer DMS mit Installationshilfe

Entfernen Sie die Schutzfolie auf der Rückseite des optischen DMS (Abb. 7.3).

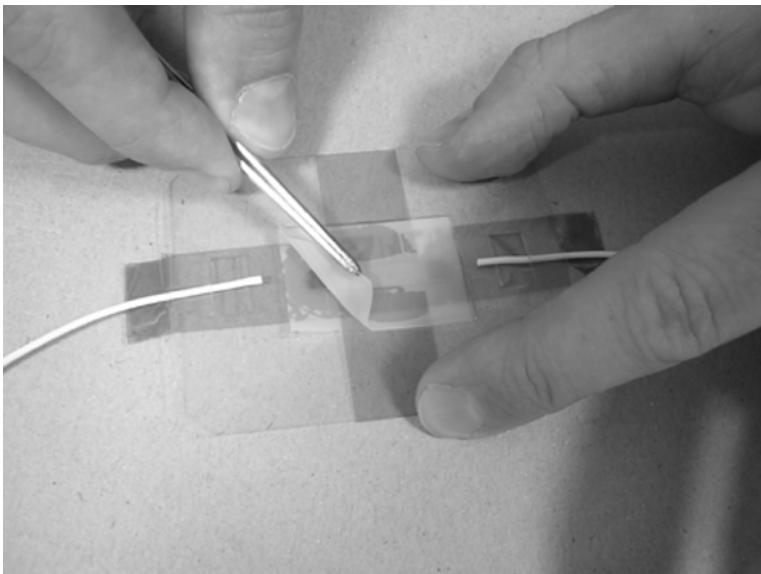


Abb. 7.3: Entfernen der Schutzfolie

Übertragen Sie den optischen DMS mit der Installationshilfe auf das Messobjekt. Verwenden Sie die Faser zur Ausrichtung des optischen DMS. Fixieren Sie nach dem Ausrichten die abgehenden Fasern mit Polyimid-Klebeband (Bestellnummer 1-Klebeband), da das Eigengewicht weiterer optischer Sensoren in der Kette oder eines Abschlusssteckers zu Beschädigungen führen kann.

HINWEIS

Der Krümmungsradius der Faser darf nicht kleiner als 25 mm sein! Die Faser sollte jedoch weder am Faseraustritt des optischen DMS noch an den Spleißstellen gekrümmt werden.

Wir empfehlen, die Enden der Schutzhüllen („Buffer-Enden“) am optischen DMS mit Schnellklebstoff X60 oder Polyimid-Klebeband (Bestellnummer 1-Klebeband) zu fixieren.

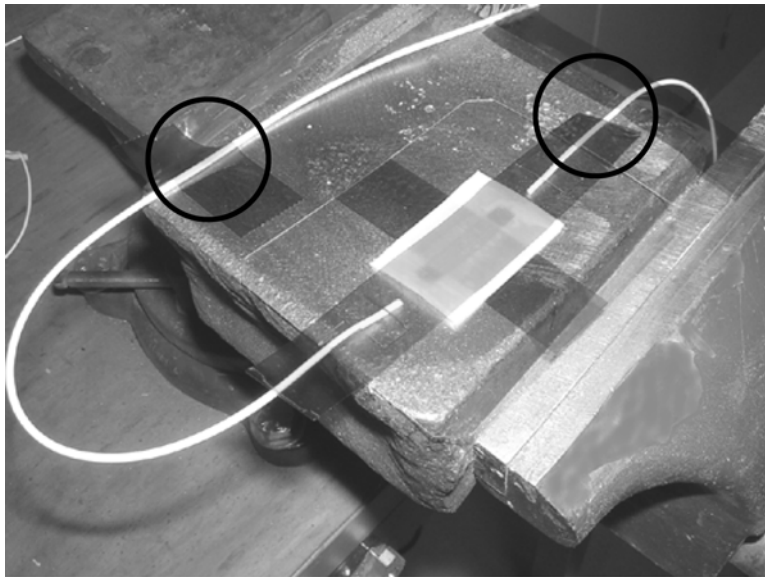


Abb. 7.4: Fixieren abgehender Fasern zur Zugentlastung

Rechtwinklig zur optischen Faser ist ein Klebeband auf dem optischen DMS angebracht, mit dem der DMS angedrückt und fixiert werden kann. Positionieren Sie den DMS und drücken Sie ihn zum Fixieren auf das Messobjekt. Ziehen Sie dann den Streifen des Klebebandes, der in Faserrichtung auf dem optischen DMS angebracht ist, in einem flachen Winkel ab (Abb. 7.5).

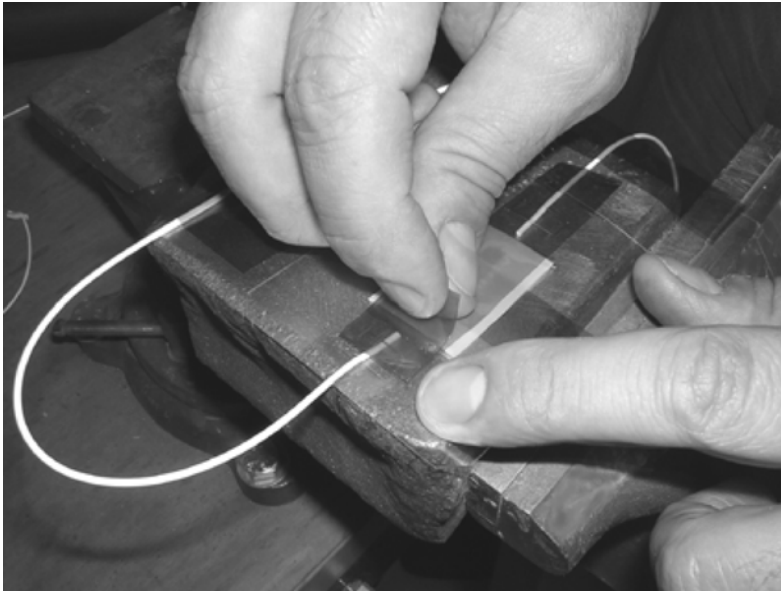


Abb. 7.5: Entfernen des Klebebandes in Faserrichtung

Schneiden Sie mit einem Skalpell gemäß Abb. 7.6 das Klebeband in der Nähe der Installationshilfe (Plastikverpackung) parallel zum DMS ab.

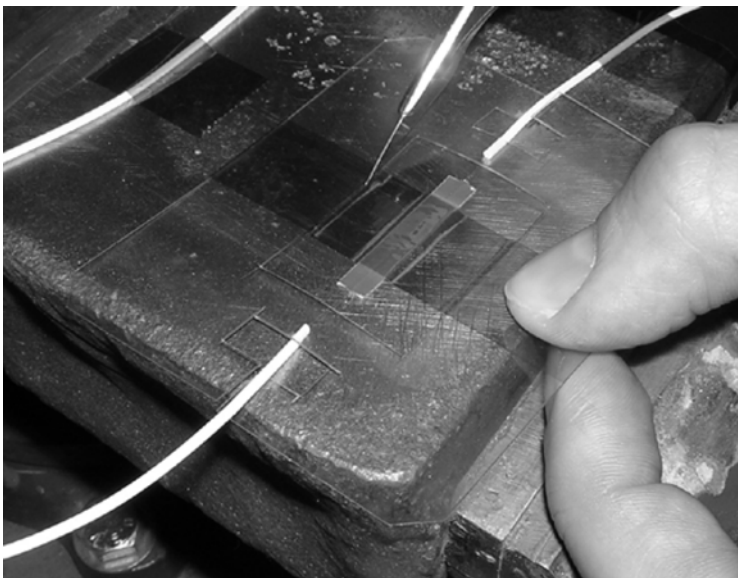


Abb. 7.6: Schneiden des Klebebandes an der Installationshilfe

Biegen Sie dann wie in Abb. 7.7 zu sehen die gegenüberliegenden Seiten der Installationshilfe so weit zusammen, dass der Schnitt in der Installationshilfe aufklappt (Abb. 7.7, Markierung 1).

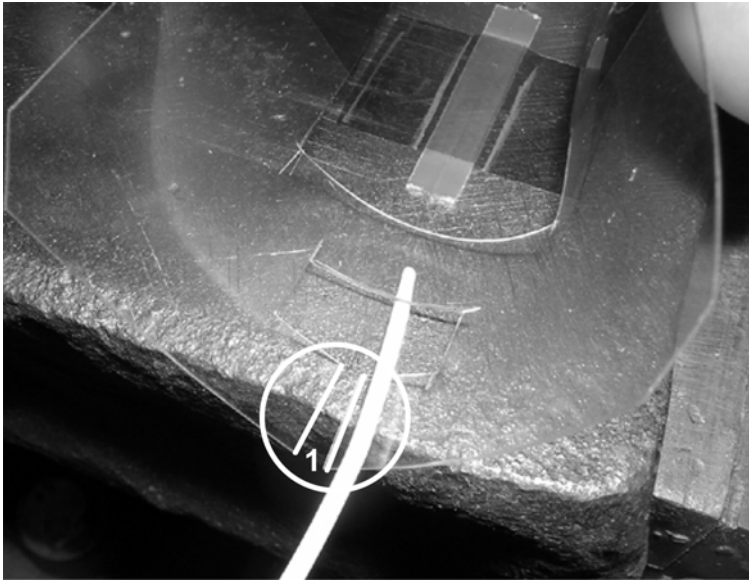


Abb. 7.7: Biegen der Installationshilfe

Entfernen Sie dann die Installationshilfe (Abb. 7.8).

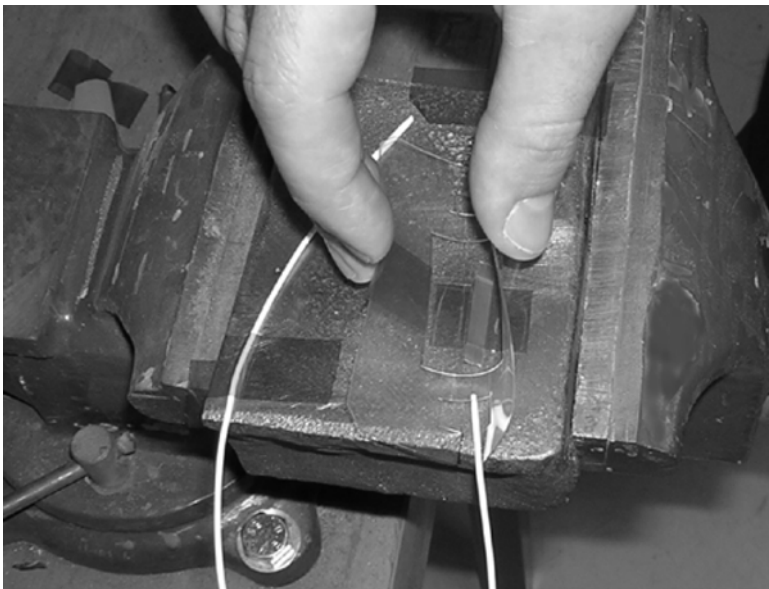


Abb. 7.8: Entfernen der gebogenen Installationshilfe

7.2 Installieren mit dem Schnellklebstoff Z70

Zur räumlichen Begrenzung des Klebstoffaustritts bei der DMS-Verklebung empfehlen wir eine „Klebmaske“. Dies verhindert, dass sich während des Klebens der Kleber auf dem Messobjekt verteilt. Verwenden Sie dazu einen ca. 10 cm langen Streifen des Polyimid-Klebebandes, den Sie wenige Millimeter vom DMS entfernt parallel zu dessen Längskante kleben (gegenüber der Klebeband-Installationshilfe, Abb. 7.9).

Halten Sie den Klebstoff Z70 und ein etwa handgroßes Stück Teflon-Folie bereit. Verwenden Sie die Klebeband-Installationshilfe als Scharnier für den optischen DMS und klappen Sie den DMS zurück (Abb. 7.9).

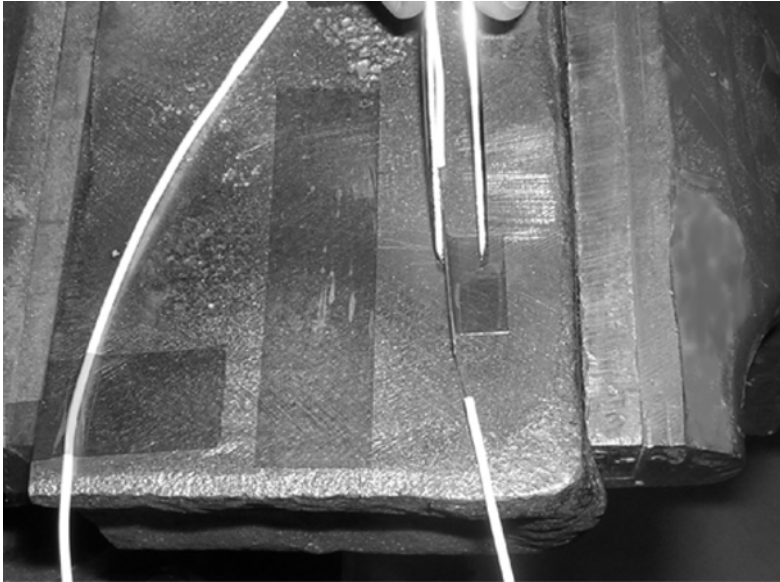


Abb. 7.9: Aufbringen der Klebmaske und Umklappen des optischen DMS

Lassen Sie ca. 2 Tropfen des Klebstoffs Z70 auf die Messstelle (unter dem optischen DMS) fallen, ohne mit dem Z70-Fläschchen die Oberfläche zu berühren (Abb. 7.10).

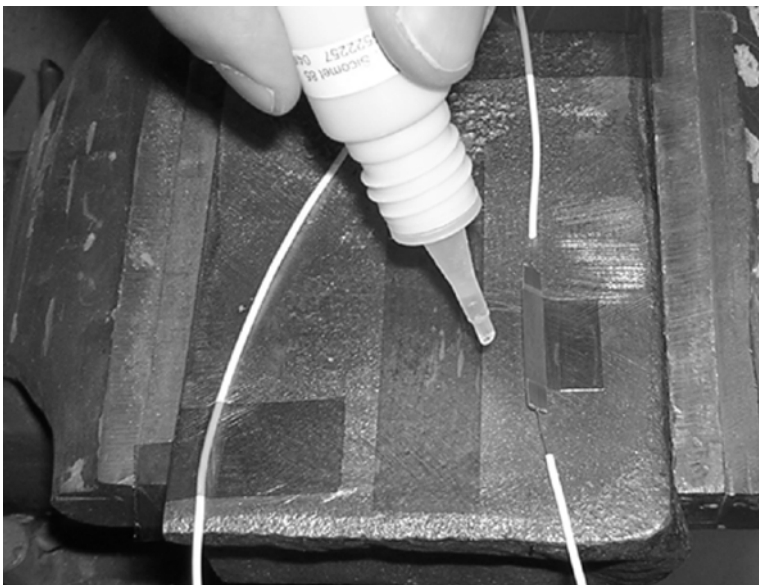


Abb. 7.10: Aufbringen von 2 Tropfen Z70 auf das Messobjekt

Klappen Sie dann den optischen DMS zügig auf die Klebefläche. Legen Sie die vorbereitete Teflon-Folie als Zwischenlage auf (Abb. 7.11) und drücken Sie den DMS unter Verwendung des der DMS-Packung beiliegenden Pressspolsters oder des Handballens gleichmäßig für ca. 1 Minute an (Abb. 7.12).

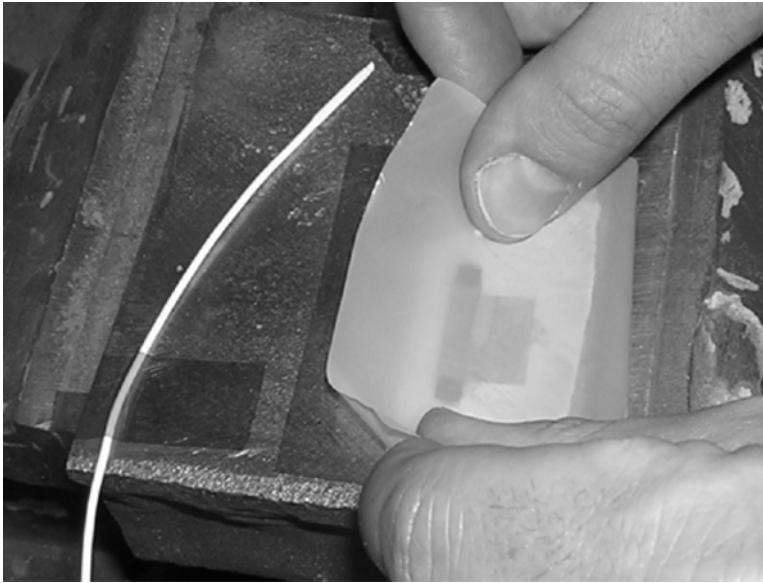


Abb. 7.11: Auflegen der Teflon-Folie



Abb. 7.12: Gleichmäßiges Andrücken des DMS

Bitte beachten Sie auch die Angaben zur Aushärtezeit in der Gebrauchsanweisung des Z70.

Wir empfehlen, eine Zugentlastung der optischen Faser vorzusehen. Fixieren Sie dazu die Faser mit Polyimid-Klebeband und verkleben Sie die optischen Faser an beiden Seiten des DMS mit Klebstoff X60 (Bestellnummer 1-X60) mit der Oberfläche (Abb. 7.13). Der Klebstoff X60 sollte mindestens 10 Minuten lang härten.

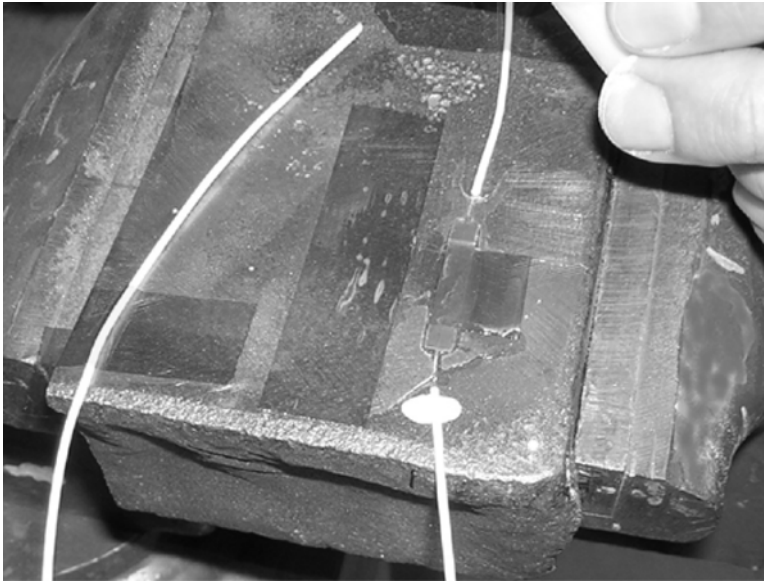


Abb. 7.13: Zugentlastung der optischen Faser mit Klebstoff X60

Entfernen Sie jetzt die Klebeband-Installationshilfe vom DMS (Abb. 7.14).

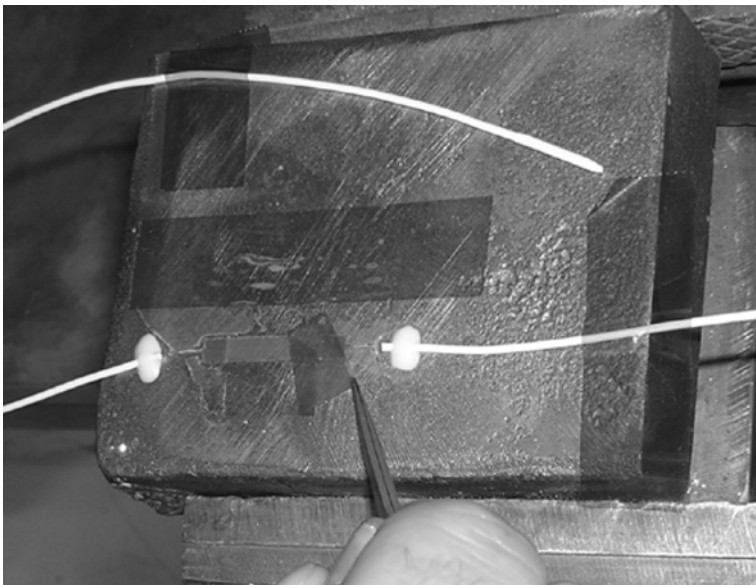


Abb. 7.14: Entfernen der Klebeband-Installationshilfe

Wir empfehlen, einen Schutz der Installation gegen Feuchte oder mechanische Einflüsse anzubringen, z. B. mit den Abdeckmitteln SG250, einem Silikongummi (Bestellnummer 1-SG250) und evtl. zusätzlich mit ABM75 (Bestellnummer 1-ABM75), da der Klebstoff Z70 von Wasser und Feuchtigkeit angegriffen wird.

7.3 Installieren mit dem Schnellklebstoff X60

Zur räumlichen Begrenzung des Klebstoffaustritts bei der DMS-Verklebung wird bei X60 eine „Klebmaske“ benötigt. Dies verhindert, dass sich während des Klebens der Kleber auf dem Messobjekt verteilt.

Kleben Sie dazu zunächst einen Streifen Klebeband parallel zum optischen DMS auf das Messobjekt (Abb. 7.15).

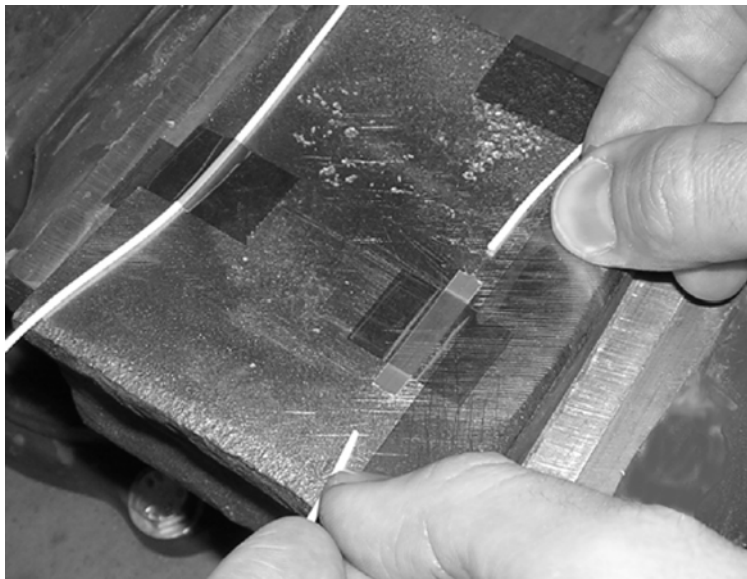


Abb. 7.15: Anfertigen einer Maske, erster Streifen Klebeband

Schneiden Sie mit einem Skalpell das Klebeband, das den DMS fixiert, auf der anderen Seite des Klebebandes für die Klebmaske eng am optischen DMS ab (Abb. 7.16). Dadurch entsteht ein „Scharnier“, an dem der DMS für die spätere Klebung zurückgeklappt werden kann.

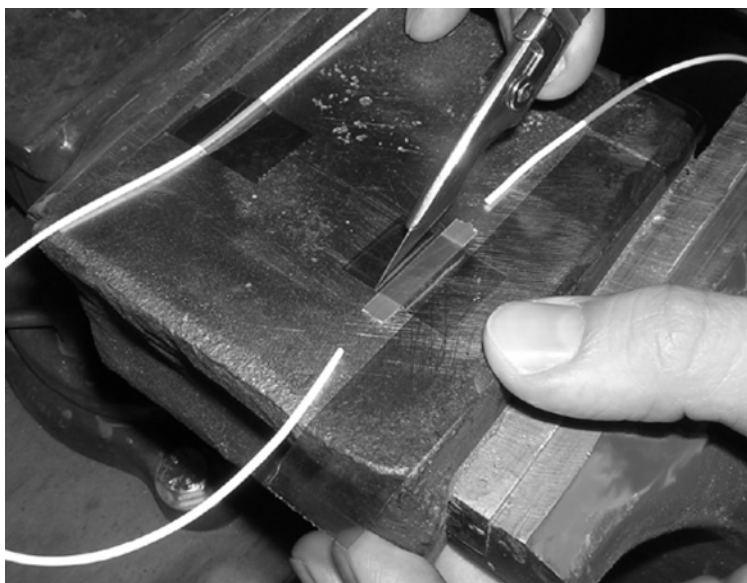


Abb. 7.16: Herstellen eines Scharniers aus der Klebeband-Installationshilfe

Kleben Sie einen weiteren Streifen Klebeband parallel zum optischen DMS auf das Messobjekt, siehe Abb. 7.17.

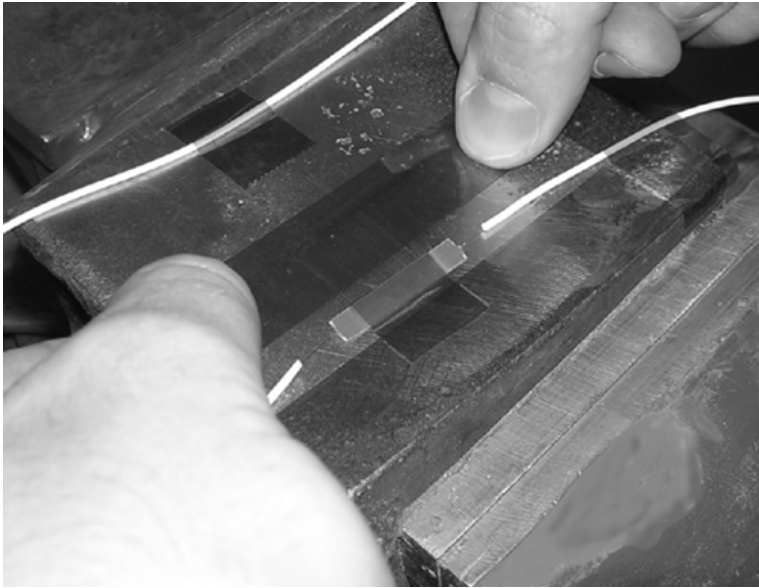


Abb. 7.17: Vervollständigen der Maske

Mischen Sie den Klebstoff X60 nach den Angaben in der Gebrauchsanweisung. Bringen Sie den Klebstoff in großzügiger Menge auf die Installationsstelle (Abb. 7.18).



Abb. 7.18: Auftragen des Klebstoffs X60

Benutzen Sie eines der Cellophan[®]-Blättchen, die in der Klebstoffpackung des X60 enthalten sind, um den Klebstoff sorgfältig anzudrücken. Führen Sie rollende Bewegungen von der Mitte zu den Rändern aus und steigern Sie den Anpressdruck, sobald die Schichtstärke genügend dünn ist (Abb. 7.19).

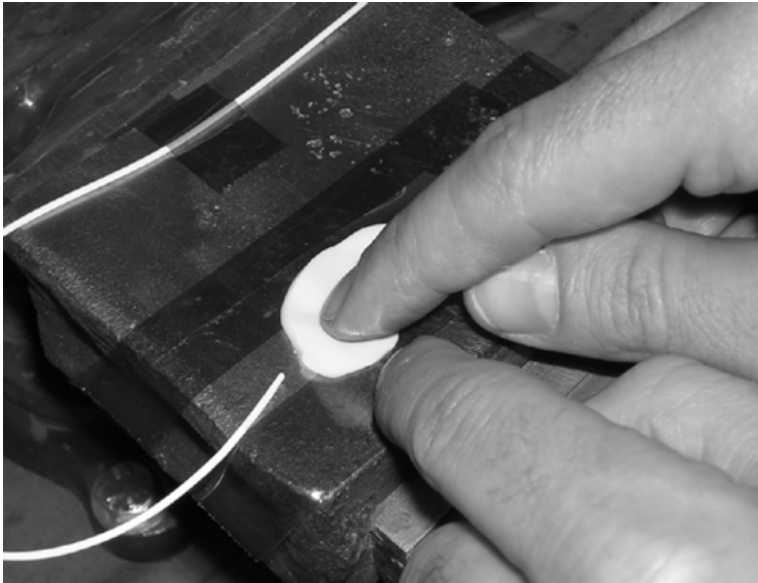


Abb. 7.19: Ausrollen des Klebstoffs mit dem Finger (zwischen Finger und Klebstoff befindet sich das Cellophan[®]-Blättchen)

Der in Längsrichtung austretende Klebstoff fixiert und sichert die Faser. Sie können das Cellophan[®] nach einer Härtezeit von ca. 10 Minuten entfernen.

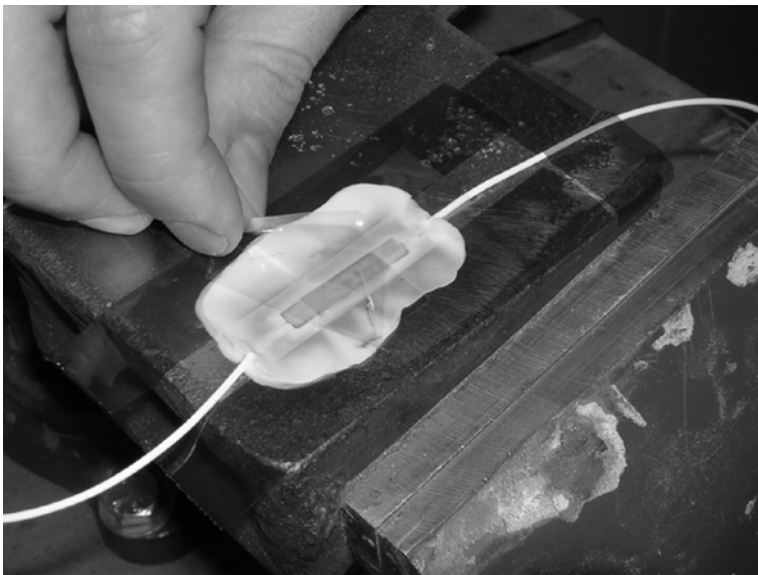


Abb. 7.20: Entfernen des Cellophan[®]-Blättchens

Wir empfehlen, direkt nach dem Entfernen des Cellophans[®] auch die Klebebänder zu entfernen. Ziehen Sie dazu das Klebeband straff in einem Winkel von ca. 45 Grad ab. Hierdurch platzt auch eine auf dem Klebeband der Maske befindliche dickere Schicht des X60 leichter ab.

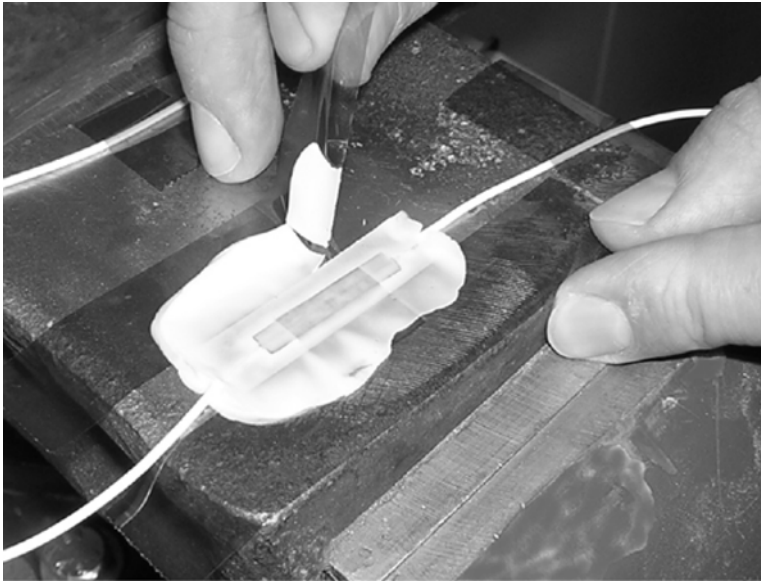


Abb. 7.21: Entfernen der Maske

Entfernen Sie im letzten Schritt die Fixierung. Lösen Sie dazu das Klebeband zunächst nur bis zum Rand des Klebstoffs ab. Ziehen Sie dann das restliche Klebeband im flachen Winkel vorsichtig ab.

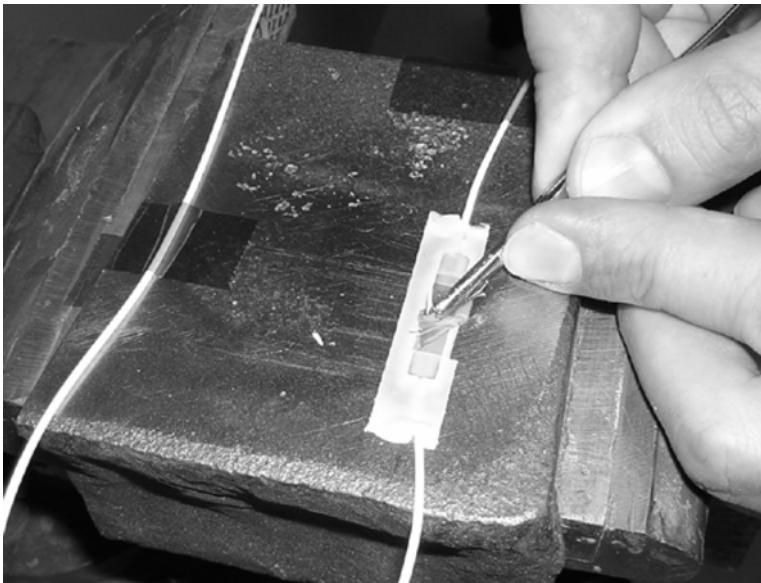


Abb. 7.22: Entfernen der Fixierung unter Zug in flachem Winkel

Bitte beachten Sie auch die Angaben zur Aushärtezeit in der Gebrauchsanweisung des X60.

Wir empfehlen, einen Schutz der Installation gegen Feuchte oder mechanische Einflüsse anzubringen, siehe Abschnitt 6 auf Seite 59.

8 Verlegung optischer Fasern

HINWEIS

Halten Sie beim Verlegen optischer Fasern immer den minimalen Krümmungsradius des jeweiligen Fasertyps ein. Andernfalls kann es zu Beschädigungen der Faser und nachfolgend zu Fehlmessungen kommen.

- Minimaler Krümmungsradius der Faser zwischen Stecker und erster Spleißstelle: 10 cm
- Minimaler Krümmungsradius der Faser an und zwischen den optischen Sensoren: 1 cm



Tipp

Optische Interrogatoren arbeiten mit polarisiertem Licht, das seinen Zustand bei einer mechanischen Bewegung/Verdrehung der Faser verändern kann. Die Faser sollte sich daher während des Messvorgangs möglichst nicht bewegen, um genaue Messergebnisse zu erhalten. Insbesondere sollten Faserschleifen nicht ihre Orientierung ändern. Wir empfehlen daher, die Faser an entsprechenden Stellen mit Polyimid-Klebeband zu fixieren. Andernfalls kann – je nach verwendetem Fasertyp – ein Fehler in der Bragg-Wellenlänge von bis zu 20 pm auftreten, das entspricht knapp 20 $\mu\text{m}/\text{m}$.

© Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH.

All rights reserved.

All details describe our products in general form only.

They are not to be understood as express warranty and do not constitute any liability whatsoever.

Änderungen vorbehalten.

Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie im Sinne des §443 BGB dar und begründen keine Haftung.

Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH

Im Tiefen See 45 • 64293 Darmstadt • Germany

Tel. +49 6151 803-0 • Fax: +49 6151 803-9100

Email: info@hbm.com • www.hbm.com

measure and predict with confidence

