

## Checkliste zur Ladderklebung Nr.:

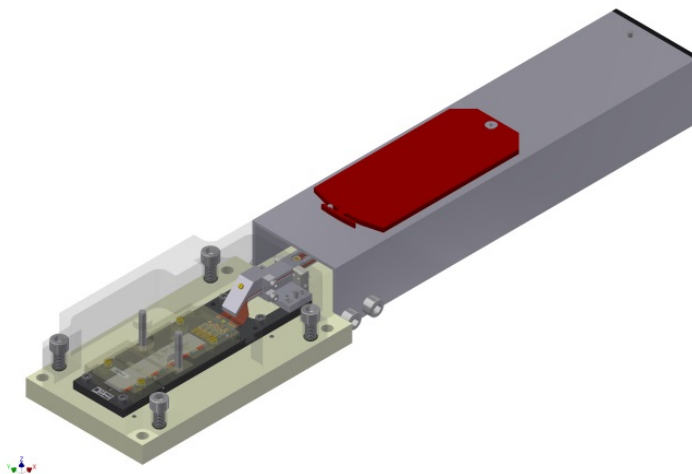
(Version 4.9b nun mit Face-up)

### 1. Informationen zum Ladder und Fertigungsablauf

Name		
Kennung Modul <b>bwd</b>		
Kennung Modul <b>fwd</b>		
	Datum	Zeit
Start der Vorbereitung		
Start Kleberauftrag		
Module sind in Nennposition		
Stifte einschieben		
Start Aushärtung		
Ende Aushärtung		

### 2. Ausgangszustand der Module

- Das Modul kommt im Schutz mit Kapton cover und Transport cover



### 3. Allgemeine Bemerkung zu den zu verklebenden Modulen

- Bemerkungen zu einzelnen Arbeitsschritten auf der jeweiligen Blattrückseite anbringen
- Besondere Arbeiten und Kontrollen auf Sauberkeit durchführen.
  - Arbeitsplatz, Werkzeuge, Vorrichtungen, Reinraumkleidung etc. ...
- **Face-up jig**: Alle Arbeiten soweit möglich unter der Flow-Box ausführen
- Bei unklarer Sachlage einen kundigen Berater von der Physik hinzuziehen.

#### 4. Lifter set vorbereiten

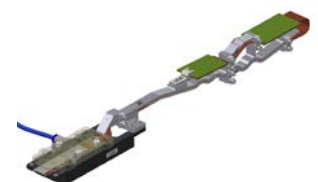
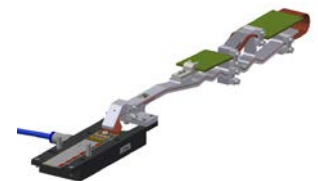
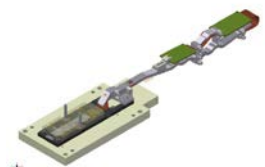
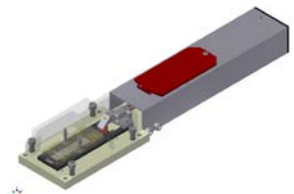
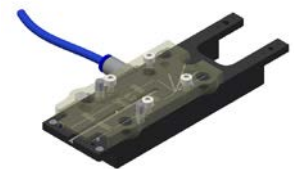
- **Hinweis: Musashi Kleberroboter ist vorbereitet**
- **Finger** mit den Sperrschrauben fixieren
- Versteifungskörper in **lifter set** unter dem Mikroskop einlegen
  - Versteifungskörper anliegen lassen (bei L2 an fwd-Seite, bei L1 an xxx-Seite)
- **Lifter set** am Musashi Turm montieren



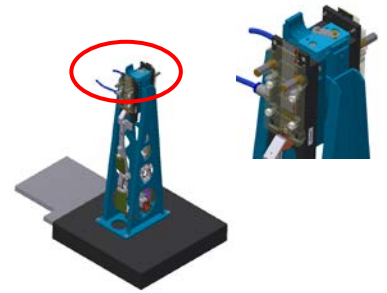
#### 5. Checkliste für Modul Vorbereitung

##### fwd Seite

- **Face-up jig** bereit legen, cover **clamping cover set (face-up)** entfernen und reinigen durch:
  - **Abblasen** mit sauberer Luft oder Stickstoff
  - **Mit Kaptontape** letzte Partikel durch aufkleben abziehen entfernen
  - **Vakuumschlauch** anstecken
- **Kapton cover set** demontieren
- **Transport cover set** demontieren
- **Modul** vom **base jig** demontieren
  - **clamping cover set (Modul)** entfernen
  - Schrauben 4x M2x6 lösen und gelöste Schrauben im Kapton jig belassen
  - Vorsichtig abheben und auf Face up jig aufsetzen
  - **Hinweis: auf die Stifte am Sensor im Face up jig achten**
  - **clamping cover set (face-up)** nur locker auflegen als Schutz vor Beschädigung durch Tools
  - Mit Schrauben 4x M2x6 befestigen
- **Kapton-Position** mit Ø1.4 Stift (Base jig zu Kaptonbohrung) fixieren
  - **Hinweis: Fixierung bleibt bis ausgehärtet ist!**

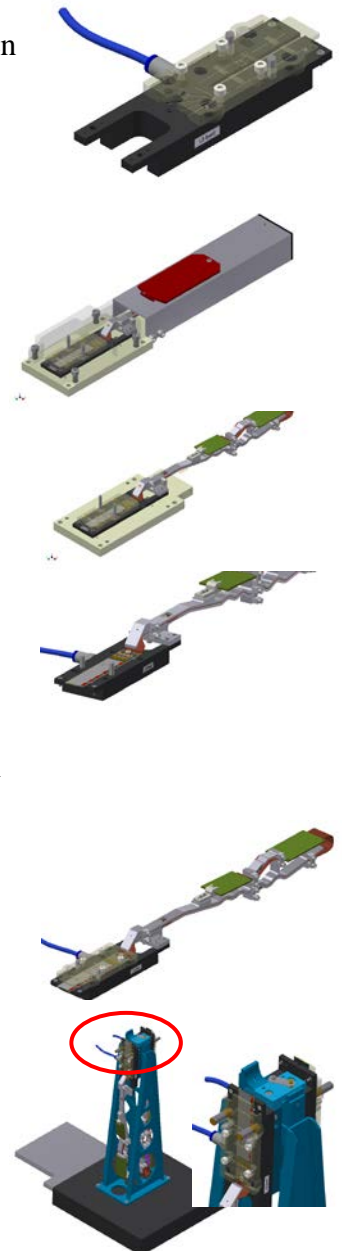


- Auflage vom Modul prüfen
  - Evtl. Modul zu den seitlichen Positionsstiften schieben
  - Vakuum einschalten
- **clamping cover set (face-up)** festschrauben
- **Modul** ist fertig vorbereitet für Kleberauftrag und wird sicher geparkt auf Musashi Turm



### bwd Seite

- **Face-up jig** bereit legen, cover **clamping set (face-up)** und reinigen durch:
  - **Abblasen** mit sauberer Luft oder Stickstoff
  - **Mit Kaptontape** letzte Partikel durch aufkleben abziehen entfernen
  - **Vakuumschlauch** anstecken
- **Kapton cover set** demontieren
- **Transport cover set** demontieren
- **Modul** vom **base jig** demontieren
  - **clamping cover set (Modul)** entfernen
  - Schrauben 4x M2x6 lösen und gelöste Schrauben im Kapton jig belassen
  - Vorsichtig abheben und auf face-up jig aufsetzen
  - **Hinweis: auf die Stifte am Sensor im Face up jig achten**
  - **clamping cover set (face-up)** locker auflegen als Schutz vor Beschädigung durch Tools
  - Mit Schrauben 4x M2x6 befestigen
- **Kapton-Position** mit Ø1.4 Stift (Base jig zu Kaptonbohrung) fixieren
  - **Hinweis: Fixierung bleibt bis ausgehärtet ist!**
- Auflage vom Modul prüfen
  - Evtl. Modul zu den seitlichen Positionsstiften schieben
  - Vakuum einschalten
- **clamping cover set (face-up)** festschrauben
- **Modul** ist fertig vorbereitet für Kleberauftrag und wird sicher geparkt auf Musashi Turm



**6. Module zur Vorbereitung und Kleberauftrag**

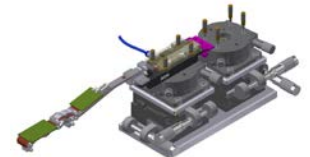
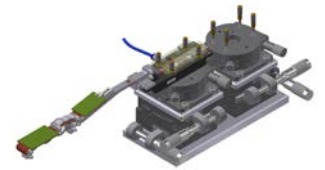
- Uhrzeit **Start Klebeauftrag** eintragen 

Uhrzeit:	
----------	--
- **Kontrolle** der Kleberdüse für die Musashi mit Druckluft und Lichtpunkt
- **Kleber (GP 11)** über das Mischrohr in die Spritze drücken
- **Vorabdruck** vom Kleber aus Spritze auf Kontrollplatte auftragen
- **Automatischer Kleberauftrag** mit Musashi auf Versteifungskörper durchführen
  - Auftrag auf **1. Versteifungskörper**
    - **Kontrolle** des Auftrags mit Schwarzlicht Taschenlampe
  - Auftrag auf **2. Versteifungskörper**
    - **Kontrolle** des Auftrags mit Schwarzlicht Taschenlampe
  - Auftrag auf **3. Versteifungskörper**
    - **Kontrolle** des Auftrags mit Schwarzlicht Taschenlampe
- **Automatischer Kleberauftrag** mit Musashi an Modul fwd durchführen
  - **Kontrolle** des Auftrags mit Schwarzlicht Taschenlampe
- **Automatischer Kleberauftrag** mit Musashi an Modul bwd durchführe
  - **Kontrolle** des Auftrags mit Schwarzlicht Taschenlampe
- **Endabdruck** vom Kleber aus Spritze auf Kontrollplatte auftragen
- **Mischdüse** zur Reinigung in Aceton legen

## 7. Module auf Positioniervorrichtung montieren

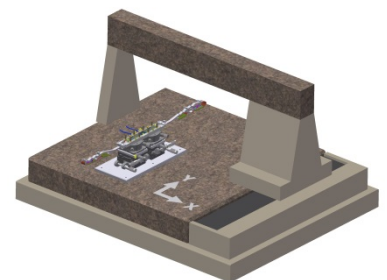
### fwd + bwd Seite

- *Gluing support set* unter die Flow box stellen
- *Linker face-up jig* (L2-fwd) vom Musashi Turm demontieren
- *Linker face-up jig* (L2-fwd) auf *gluing support set* aufsetzen
  - *Ausgleichsbänder* auf der Vorrichtung für *face-up jig* einlegen
- *Ms-Stiftmuttern* anschrauben von Hand
- *Lifter set* an *linkem face-up jig* (L2-fwd) montieren
- *Fingerfixierung* jetzt durch lösen der Sperrschrauben aufheben
- *rechter face-up jig* (L2-bwd) vom Musashi Turm demontieren
- *rechter face-up jig* (L2-bwd) auf *gluing support set* aufsetzen und dabei Kontrolle auf freien Klebespalt achten.
  - *Ausgleichsbänder* auf der Vorrichtung für *face-up jig* einlegen
- *Ms-Stiftmuttern* anschrauben von Hand
- Mit **4 Nm Drehmoment** bei allen 8 Schrauben anziehen



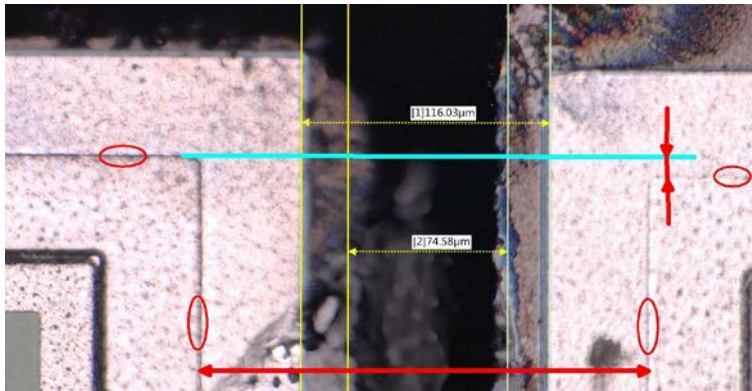
## 8. Vorrichtung vom Montageplatz zur Mitutoyo tragen

- **Parkposition** vom Mikroskop einnehmen mit 125fach Vergrößerung
- *gluing support set* ablegen in richtiger Position und Richtung.
- **Pratzen** für Klemmung vom *gluing support set* links und rechts montieren
- **PMMA** Schutz für den Kapton Jig (L1-bwd / L2-fwd) montieren als Berührschutz für die weiteren Arbeiten.



**9. Einrichten, Versteifungskörper einschieben, kleben und aushärten**

- Ausgerichtet werden die Module bei der Face-up Klebung über die *CUTN-Kante* am breiten Balkon



- Auf Mitutoyo Messmaschinen die Höhe der fwd zur bwd Seite mit dem Focus kontrollieren.
- Wenn die Differenz größer als 30 µm muss mit Folien korrigiert werden
- Gemessene Werte eintragen

Sensorpositionen	Schmaler Balkon	Breiter Balkon
fwd		
bwd		

**fwd Seite**

- **Koordinatensystem (X+Y)** der Mitutoyo zum Modul fwd ausrichten und aufnehmen
  - Hinweise:
    - an den Schlitten auf der fwd Seite muss nichts verändert werden
    - die Reihenfolge der Achsen beim Einstellen muss beachtet werden
      - Erst Y-Gerade
      - Dann X- Gerade
  - Es werden die aktuellen Koordinaten (X+Y nur aufgenommen und gespeichert

**bwd Seite**

- **Drehung korrigieren**
  - Zuerst über den kleinen Ausschnitt am *Modul protection set* einstellen (ist ca. Mittelpunkt der Drehachse am Rundtisch)
  - Dann am Klebspalt einstellen
  - So lange korrigieren, bis der Versatz kleiner als 10 µm ist

- **Messmaschinen-Koordinatenkreuz X** auf 0 und Y auf -210 µm einstellen

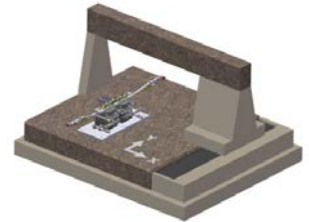
○ Hinweis:

- Der Wert wurde festgelegt (da die 170  $\mu\text{m}$  Berührung verursachen)
- ergibt einen Nennklebespalt von 50  $\mu\text{m}$

- **Y-Schlitten** auf Koordinatenkreuz einstellen
- **Messmaschinen- Koordinatenkreuz Y** auf **-190** einstellen

○ Hinweis: Zur Klebverpressung wird der Klebespalt kurzzeitig verkürzt bis Kleberaustritt sichtbar wird.

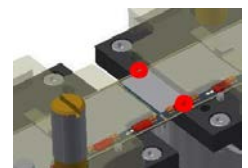
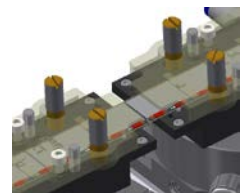
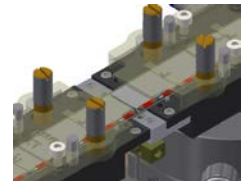
- **Y-Schlitten** auf Koordinatenkreuz einstellen
- **Messmaschinen- Koordinatenkreuz Y** auf **-210** einstellen
- **Y-Schlitten** auf Koordinatenkreuz einstellen
- **Modulhöhe** kontrollieren und eintragen



Höhe der Module	Schmaler Balkon	Breiter Balkon
fwd		
bwd		

### Versteifungskörper einschieben

- **Finger** beidseitig mit je einem Finger nach oben schieben und dabei die Versteifungskörper langsam einschieben, dabei im Mikroskop den breiten Balkon beobachten, ob sich ein Sensor bewegt.
- Auf parallels Andrücken an der Stoppfläche der Lifterbasis achten, damit die Versteifungskörper auf fwd und bwd Seite gleich gut eingeschoben werden.
- Ca. 10 sec. so warten damit sich der Kleber verteilen kann
- **Finger** anschließen wieder in gleicher Weise zurück führen
- Ca. 1 min warten und dann den kompletten Vorgang vom Einschieben ein zweites Mal durchführen.
- **Lifter set** wieder demontieren um es von Kleberresten sofort nach Ende der Klebungsarbeiten säubern zu können
- **Module** kontrollieren, ob sich bei der Demontage etwas verschoben hat.
  - Auf **Abstand** der Module
  - **Höhe** der Module
    - Wenn das Modul durch einschieben der Versteifungskörper gering nach oben verschoben wurde und nicht wieder von alleine zurückgehen, dann schieben wir es mit Reinraumtupfer geführt durch die Bohrung im cover wieder zurück.



➤ Hinweis: das ist nur am breiten und schmalen Balkon und nur an Stellen wo auch ein *face-up jig* darunter ist

- **X Achse** der Module
  - Wenn X Achse verschoben ist, korrigieren wir.
  - Gemessene Werte eintragen

	Schmaler Balkon	Breiter Balkon
Y - Abstand		

Höhe der Module	Schmaler Balkon	Breiter Balkon
fwd		
bwd		

	Schmaler Balkon	Breiter Balkon
X - Abstand		

- **Schutzhaube** für Mikrometerschrauben montieren
- **Versteifungskörper kontrollieren** liegen sie gut in den Nuten.
  - **Kontrolle** wenn möglich mit **Endoskop** oder mit **Inspektionsspiegel**
  - Evtl. **Korrektur** von nicht gut sitzenden Versteifungskörpern wir mit der Zahnsonde durchgeführt.
  - Bei **größerem Problem** wird der Versteifungskörper mit der Zahnsonde oder Pinzette entfernt und separat ein **neuer Versteifungskörper** mit dem **Lifter-Tool** erneut eingeschoben

- Wenn die **Module in Position** sind dann die Uhrzeit eintragen
 

Uhrzeit:	
----------	--

- **Vorhärtung** beginnen und für 24h **gluing support set** nicht bewegen. **Wichtig!**
  - Auch keine Schutzhaben montieren, da die Schläuche schon ausreichend Kraft einbringen könnten und zu Ungenauigkeiten führen können.



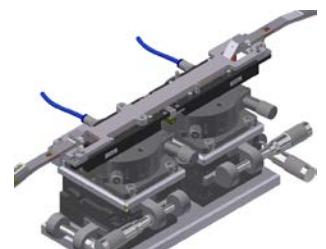
## 10. Restaushärtung auf Aushärteplatz (nur bei Bedarf)

- Dies ist nur notwendig und muss nur erfolgen, wenn eine weitere Klebung in den nächsten 48h erfolgen soll.
- PMMA Schutz** auf bwd-Seite demontieren
- Pratzen links** und rechts demontieren
- Versteifungs-** und Schutzhauben montieren
  - Alle Schrauben verwenden um die Klebung durch Verzug nicht zu belasten
- Vakuumschläuche** müssen frei sein für Bewegung der Vorrichtung
- gluing support set** auf Aushärteplatz trage



## 11. Ladder auf ladder store set bringen

- Ladder transport base** in richtiger Orientierung bereit legen
  - Kontrollieren ob mit „cut-out“ oder mit Unterlage für hervorstehende Versteifungskörper notwendig ist.
- Ladder transport jig** auflegen und mit 4 St M3x8 anschrauben
  - Hinweis: Bei L1 auf montierte Abstandsbolzen achten
- gluing support set** zum Montageplatz tragen
  - Hinweis: Einstellschrauben müssen vom Körper weg zeigen
- Versteifungs-** und Schutzhaube demontieren
- Vakuum** ausschalten
- Modul protection set** (Sensor + Sensordruckstück) auf bwd und fwd demontieren und den Ø1,4 mm Stift von der Kaptonposition entfernen.
- Knochen** zum Übertragen auflegen
  - Dabei auf Kennzeichnung der bwd/fwd Seite achten
- Knochen** montieren mit je 4 St. M2x8 Schrauben auf bwd und fwd
- Kapton jigs** von dem **face-up jigs** mit je 4 St. M2x6 Schrauben auf bwd und fwd lösen und die Schrauben entfernen.
- Die **Vakuumschläuche** so zur Seite verstauen, dass der komplette abgehobene **ladder** ohne Berührung auf dem **ladder base jig** abgelegt werden kann



- Nun den kompletten **Ladder** am Knochen anheben und um 180° drehen so dass die **Face-Seite** unten ist und dann auf den **Ladder transport jig** geführt über die Stife ablegen.



- Dann das Set so von der Flow Box zum Mikroskop auf dem Granittisch tragen

- **Kontrolle:** kontrollieren ob die Versteifungskörper mit genügend Kleber in die Nuten geklebt wurden.

- Bei **Bedarf Kleber** mit der Zahnsonde nachtragen und verstreichen.

○ **Achtung:** dabei muss der Ladder auf der Face-Seite unbedingt eine temporäre Unterstützung (Reinraumtupfer etc.) bekommen!!!

- **Dokumentation** der Versteifungskörper mit folgenden 3 Fotos



- **Ladder** mit **Knochen** abheben, um 180° zurück drehen und auf den **ladder transport jig** legen



- Beide **Kapton jigs** am **ladder transport jig** mit je 4 St. M2x6 Schrauben fixieren

- **Knochen** mit den je 4 St M2x8 Schrauben demontieren und abheben

- **Kontrolle durch Winkelmessung**

Winkelmessung	Berechneter W.	Ergänzungsw.
Winkel		

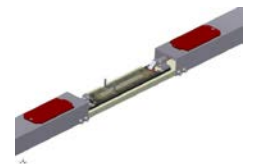


- **Ladder protection set** montieren

- **Kapton cover set** bwd + fwd locker montieren mit 12 St M6x10

- **Ladder cover set** montieren

**Alle cover sets** festschrauben



- **Ladder Kennzeichnung** notieren auf cover

- An **gluing support set Schlitten bwd-Seite** in Y-Achse auf Vorrichtung zurück bewegen



- An den **face-up jigs Vakuumschlauch** demontieren

**Notizen, Abweichungen und Anmerkungen für diese Ladderklebung**

A) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_