



Prozessbeschreibung Randverklebung bei Spiralsieben

Prozessbeschreibung Randverklebung bei Spiralsieben

Inhaltsverzeichnis

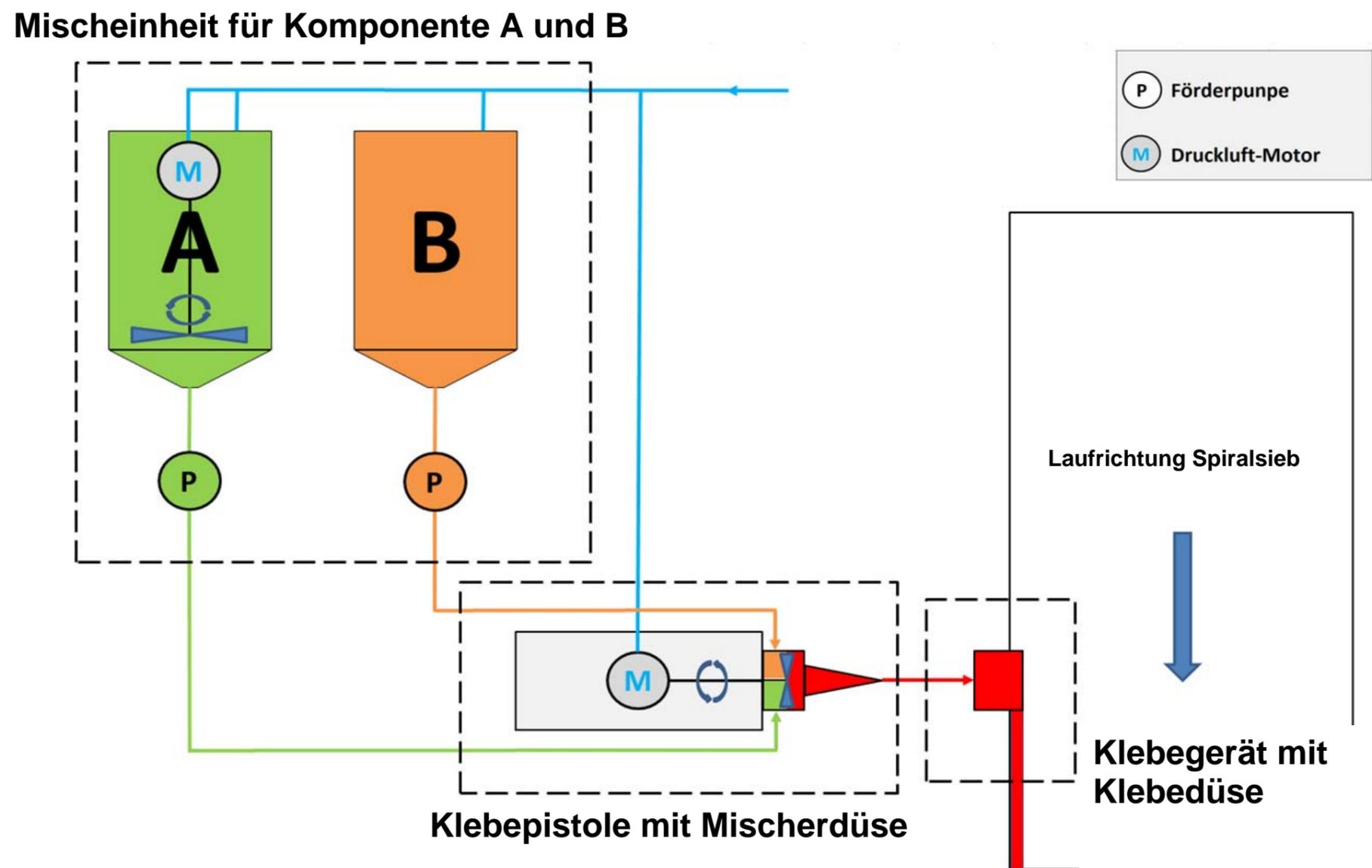
| Kapitel | Seite |
|--|-------|
| 1.0 Aufbau der Klebmaschine | 1 |
| | |
| 2.0 Funktion der Klebeanlage | 5 |
| | |
| 2.1 Übersicht und Begriffe | 6 |
| 2.1.1 Mischeinheit | 6 |
| 2.1.2 Klebegerät | 7 |
| 2.1.3 Klebepistole | 7 |
| | |
| 2.2 Steuerungsmenü, Einstellungen | 8 |
| 2.2.1 Menü <i>Schneiden</i> | 9 |
| | |
| 2.3 Vorbereitende Arbeiten | 10 |
| 2.3.1 Einziehen eines Siebs | 10 |
| 2.3.2 Klebedüse vorbereiten | 10 |
| 2.3.3 Klebegerät am Sieb positionieren | 11 |
| 2.3.4 Laufrad positionieren und einstellen | 12 |
| 2.3.5 Klebermischgerät überprüfen und vorbereiten | 13 |
| 2.3.6 Überprüfen der Fördermengen von Komponente A und B | 15 |

| Kapitel | Seite |
|---|-------|
| 2.3.7 Anschließen des Klebermischgeräts am Klebegerät | 17 |
| 2.3.8 Aushärtetest des 2K-Gemischs | 19 |
| | |
| 2.4 Siebkanten verkleben | 20 |
| 2.4.1 Klebevorgang | 20 |
| 2.4.2 Umsetzen des mobilen Klebegeräts | 20 |
| | |
| 2.5 Reinigen der Klebepistole und der Klebedüse | 21 |
| | |
| 2.6 Sieb entnehmen | 21 |
| | |

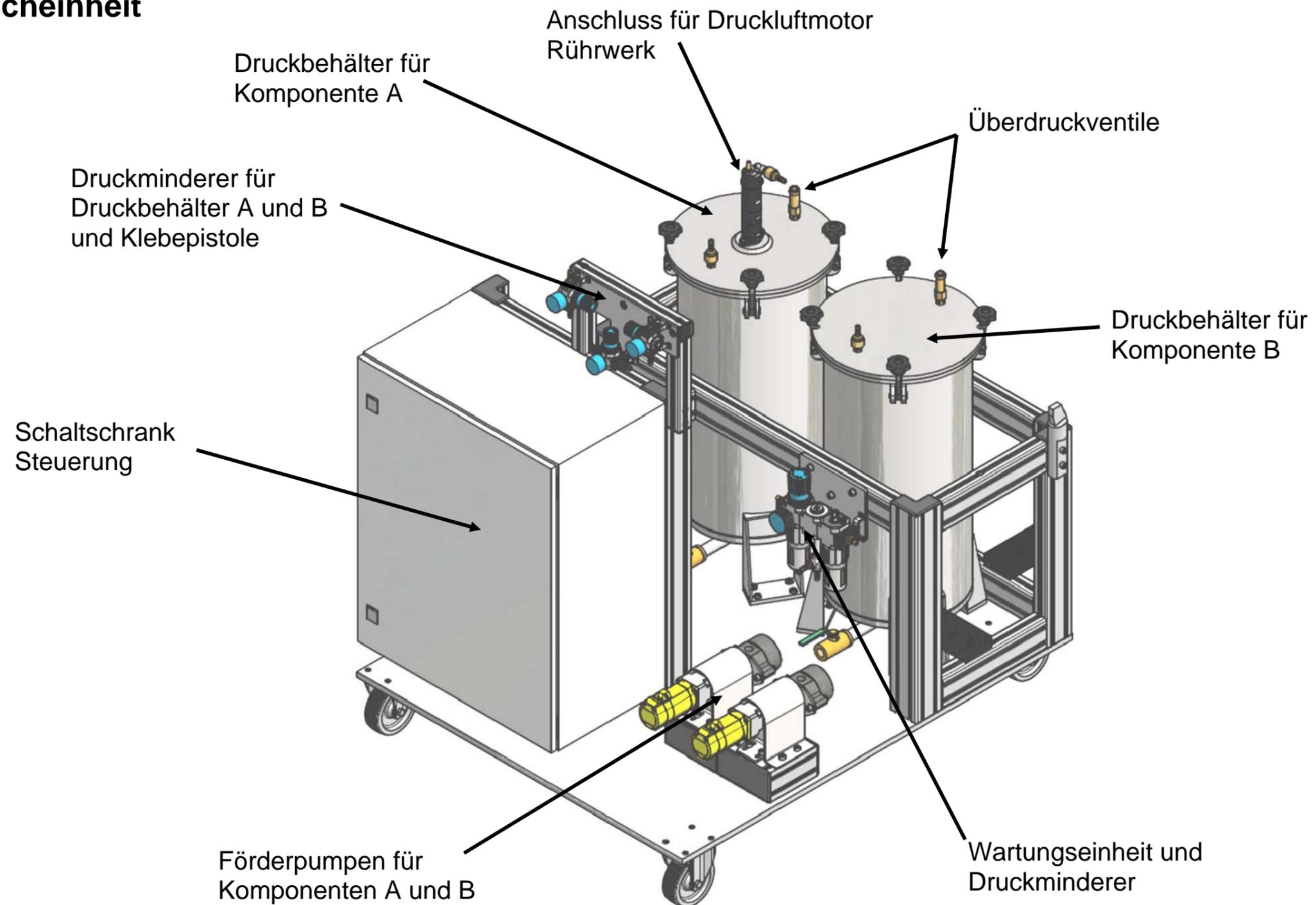
Prozessbeschreibung Randverklebung bei Spiralsieben

1.0 Aufbau der Klebeanlage

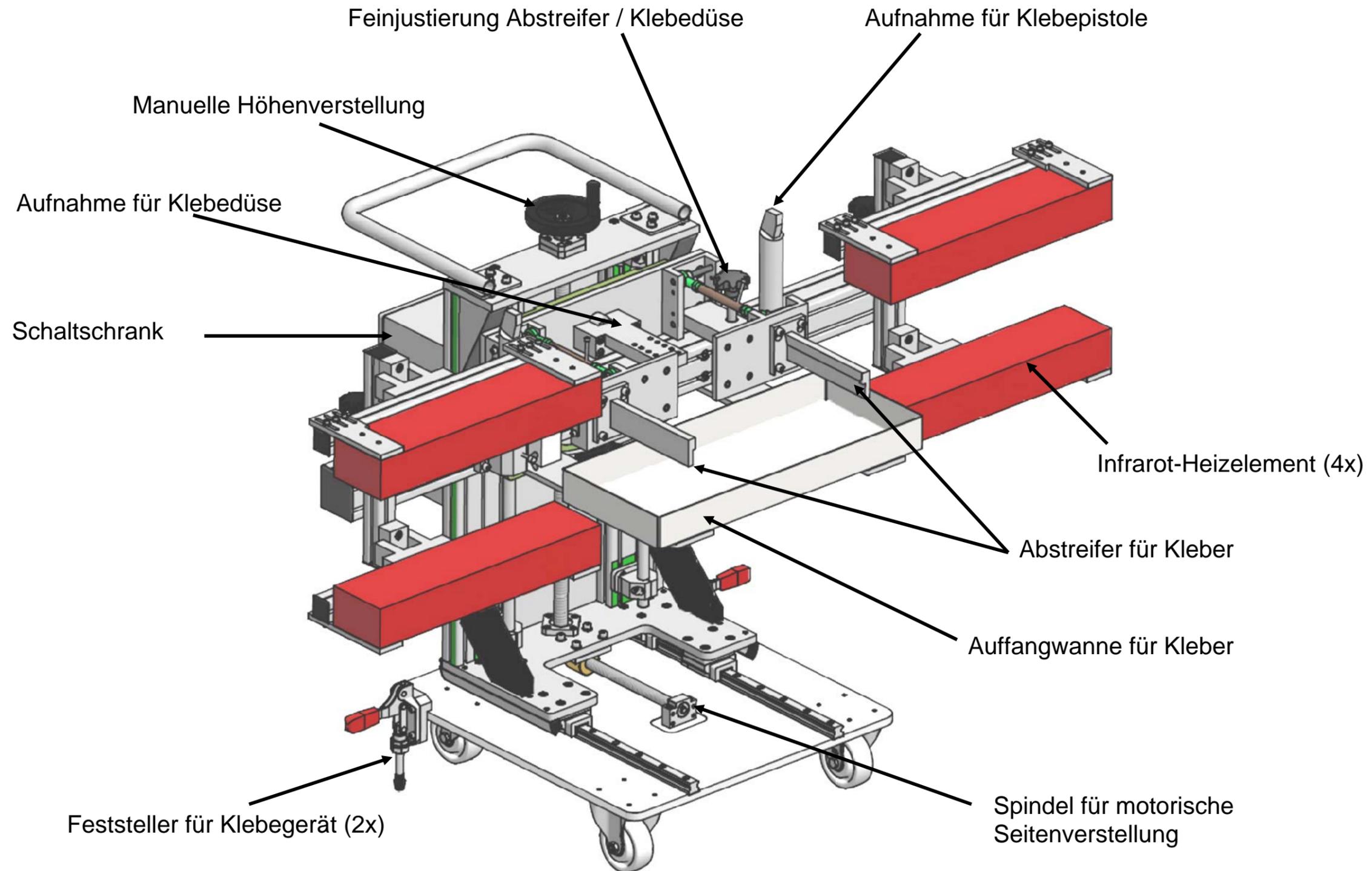
Funktionsprinzip der Klebeanlage



Mischeinheit



Klebegerät



Klebspistole

Handrad für Zufuhr
Komponente A

Druckluft-Anschluss



Regulierschraube
Drehzahl Druckluft-Motor

Start-Stop-Drücker

Griffstück / Halter

Umschalter
Funktion Kleben / Spülen

Handrad für Zufuhr
Komponente B

Zuleitung Komponente B

Mischerdüse

Druckluft-Motor für
Mischerdüse

Anschluss Steuerkabel

Handrad für Zufuhr
Komponente A

Zuleitung Komponente A

2.0 Funktion der Klebeanlage

Nach dem Schneiden und Verschweißen der Siebkanten folgt das Verkleben der Siebränder.

Die Randverklebung dient zur Stabilisierung der Siebkante (oder Filzkante) gegen Verschleiß durch mechanische Beanspruchung. Je nach Verwendung und Einsatzbedingung des Siebs, werden unterschiedliche Materialien für die Verklebung verwendet. Zum Einsatz kommen dazu 2-Komponenten-Produkte aus PU oder Silikon (siehe auch Tabelle 1).

Die im folgenden Prozess beschriebene PU-Randverklebung wird auf einem Konfektionskalander mit einer mobilen Klebeanlage ausgeführt.

Die Klebeanlage besteht im Wesentlichen aus

- Mischeinheit
- Klebegerät
- Klebepistole

2.1 Übersicht und Begriffe

2.1.1 Mischeinheit

Die Mischeinheit besteht aus je einem Druckbehälter für die Komponente A und B, sowie je einer Förderpumpe. Die Dosierung der beiden Komponenten kann durch unterschiedliche Wechselräder zwischen Motor und Pumpen verändert und dem erforderlichen exakten Mischungsverhältnis der beiden Komponenten angepasst werden.

Über je einen Druckschlauch werden die Komponenten zur Klebepistole gefördert, die während dem Klebeprozess im mobilen Klebegerät montiert ist.



Mischeinheit des Klebegeräts

2.1.2 Klebegerät

Für das Verkleben der Siebränder wird ein mobiles Klebegerät verwendet, das beliebig am Kalandrierer positioniert und am Sieb ausgerichtet werden kann. Das Klebegerät besteht im Wesentlichen aus einem fahrbaren Grundrahmen, einem vertikal verfahrbaren und horizontal schwenkbaren Führungsrahmen mit einer Steckaufnahme für die Klebepistole, einer schnell austauschbaren Klebedüse und mit Heizungen zur Beschleunigung des Aushärteprozesses.



Mobiles Klebegerät mit Heizungen

2.1.3 Klebepistole

Die Klebepistole dient dem Zusammenführen und Mischen der beiden Kleberkomponenten. Dazu sind für beide Komponenten Absperrventile eingebaut, sowie ein Druckluftmotor, der einen Rührstab in der Mischerdüse antreibt, in der A- und B-Komponente zusammentreffen und zu einem homogenen Klebergemisch aufbereitet zur Klebedüse gefördert werden.



Luftmotor

Absperrventil für Komponente (beidseitig)

Mischerdüse mit Zuleitung zur Klebedüse

2.2 Steuerungsmenü, Einstellungen

Die Kalendersteuerung bietet per Touchscreen Zugriff auf die Menüs, die in der Reihenfolge des Konfektionsprozesses per Button anzuwählen sind und jeweils alle für den aktuellen Prozess erforderlichen Funktionen enthalten.

Für die Randverklebung wird das Menü *Schneiden* angewählt

Schneiden

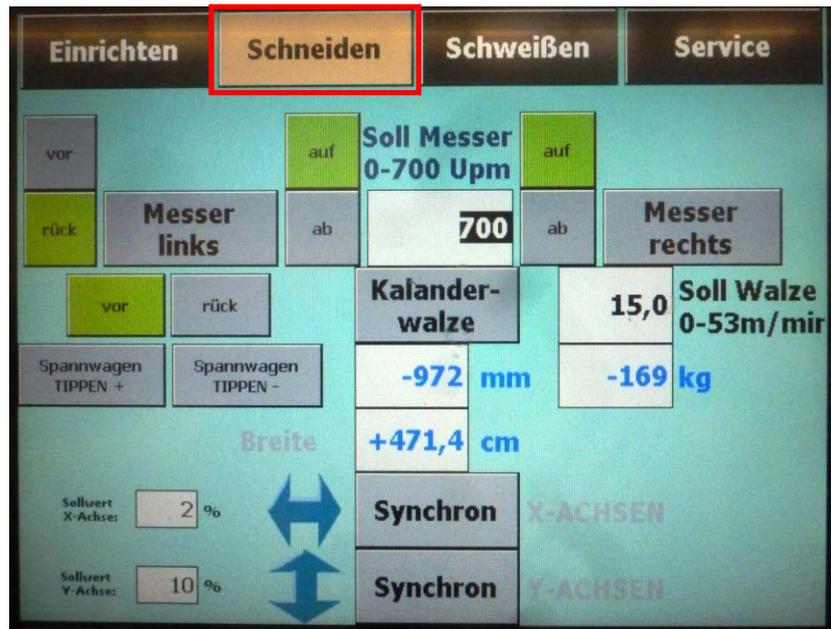
Verfahren der
Schneid-
Schweißgeräte in x- u-
Y-Achse

Drehzahl des
Schneidmessers

Verfahren des
Spannwagens

Siebspannung

Umlaufgeschwindigkeit



2.2.1 Menü *Schneiden*

Messer links EIN / AUS
Heben / Senken

Drehzahl Messer

Walzenantrieb EIN / AUS

Messer rechts EIN / AUS
Heben / Senken

The screenshot shows the 'Schneiden' menu with the following elements:

- Buttons: **Einrichten**, **Schneiden** (highlighted), **Schweißen**, **Service**
- Left side controls: **Messer links** (with 'auf', 'ab', 'rück', 'vor' sub-buttons), **Spannwagen TIPPEN +**, **Spannwagen TIPPEN -**
- Right side controls: **Messer rechts** (with 'auf', 'ab' sub-buttons), **Soll Walze 0-53m/mir** (with '15,0' value), **Siebspannung** (with '-169 kg' value)
- Center display: **Soll Messer 0-700 Upm** (with '700' value), **Kalenderwalze** (with '-972 mm' value), **Breite** (with '+471,4 cm' value)
- Bottom left: **Sollwert X-Achse:** 2 %, **Sollwert Y-Achse:** 10 %
- Bottom center: **Synchron** (X-Achsen), **Synchron** (Y-Achsen)

Verfahren des Spannwagens

Walzengeschwindigkeit

Siebspannung

Verfahrweg des Spannwagens
(vom zuletzt gesetzte 0-Punkt) /
0-Punkt setzen

Siebbreite
(Abstand zwischen den
Schneidmessern)

Eingestellte Parameter-Werte
für die Vorschub-
Geschwindigkeiten der
Schneid- u. Schweißgeräte

Beide Schneid- u. Schweißgeräte
können nach Aktivierung von
einem Steuerpult aus bedient
werden.
Hier: z. B. Einstellen der Siebbreite

Beide Schneid- u. Schweißgeräte können
nach Aktivierung von einem Steuerpult aus
bedient werden.
Hier: Verfahren der Schneid- u.
Schweißgeräte in Auf- / Ab-Bewegung

2.3 Vorbereitende Arbeiten

Falls das Sieb nicht noch vom vorhergehenden Schneideprozess auf der Kalandranlage ist, wird dieser Arbeitsschritt unter 2.3.1 im Wesentlichen beschrieben:

2.3.1 Einziehen eines Siebs

Um eine saubere und gleichmäßige Verklebung erreichen zu können muss das Sieb (oder der Filz) auf der Kalandranlage zunächst absolut geradeaus laufen. Mit einem Probelauf wird deshalb der Geradeauslauf des Siebs geprüft. Wenn das Sieb seitlich verläuft, kann mittels der manuellen Spannwalzenverstellung entsprechend korrigiert werden, bis ein absoluter Geradeauslauf sichergestellt ist.

Umlaufgeschwindigkeit: ca. 10m/min

Wenn es sich um ein gefülltes Sieb handelt, muss geprüft werden, ob sich alle Fülldrähte mittig im Sieb befinden. Ggf. müssen die Fülldrähte nachpositioniert werden.

2.3.2 Klebedüse vorbereiten

Die Einzelteile der Klebedüse auf Sauberkeit überprüfen und zusammensetzen (siehe Bilder 1 - 4). Den Luftanschluss mit einem passenden Schlauchstück auf Funktion überprüfen und in das Anschlussstück der Düse einschrauben. Dabei darauf achten, dass die Klemmfläche des Anschlussstücks zum Gewinde der Klemmschraube zeigt.

Klebedüse in das Klebegerät einbauen.



Bild 1
Einzelteile der Klebedüse



Bild 2
Einsetzen des Kleber-Anschlusses
(Klemmfläche zeigt nach oben!)

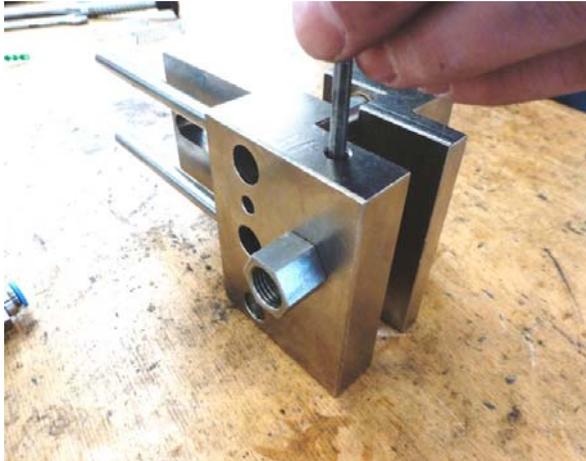


Bild 3
Anschlussstück klemmen und
Steckverbinder einschrauben



Bild 4
Einbaufertige Düse

2.3.3 Klebegerät am Sieb positionieren

Das Klebegerät wird mittels Kran am Kalandrier positioniert. Der Abstand zur nächsten Walze in Umlaufrichtung sollte dabei so groß wie möglich sein, um die maximale Zeit für den Aushärteprozess zu erhalten. Nachdem das Klebegerät genau parallel und horizontal an der Siebkante ausgerichtet wurde, wird es mit den angebauten Stopperrn arretiert. Die Düse sollte jetzt mit leichtem Federdruck an die Siebkante drücken, die beiden Abstreifer an der Unterseite des Siebs werden so eingestellt, dass das Sieb in diesem Bereich leicht angehoben wird (Bild 5 + 6).

Mobiles Klebegerät am Kalandrier
positionieren



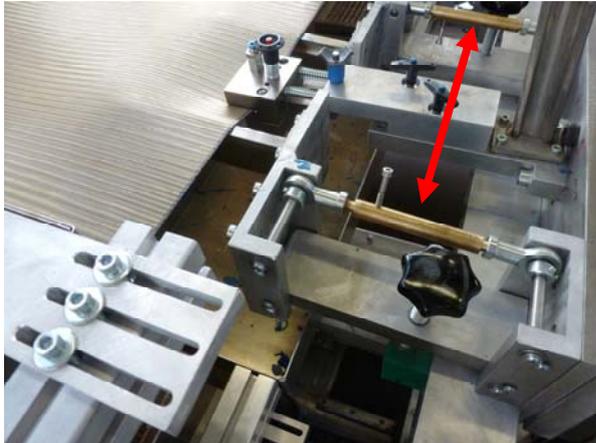


Bild 5
Höhenverstellung der Klebeeinheit



Bild 6
Optimale Höheneinstellung der Klebedüse

2.3.4 Laufrad positionieren und einstellen

Nun wird noch das Laufrad so positioniert und eingestellt, dass das Sieb ein leichtes Gefälle zur Kante erhält, um ein Abfließen des Kantenklebers in Richtung Siebmitte zu verhindern (Bild 7).

Laufrad mit Höhenverstellung



Bild 7

2.3.5 Klebermischgerät überprüfen und vorbereiten

Das Klebermischgerät besteht im Wesentlichen aus zwei Druck-Vorratsbehältern für die beiden Kleberkomponenten und je einer Förderpumpe, die die beiden Einzelkomponenten zur Klebepistole befördern.

In der Klebepistole werden beide Komponenten in einer Mischerdüse gemischt und von dort über eine kurze Schlauchleitung zur Klebedüse geleitet.

In der Mischerdüse wird durch einen in der Pistole eingebauten Druckluftmotor ein spezieller Einweg-Rührstab aus Kunststoff angetrieben, der die während dem Prozess hier zusammenfließenden Komponenten gleichmäßig vermischt.

Je nach Siebtype und vorgesehenen Einsatzbedingungen, stehen unterschiedliche Produkte für die Randverklebung zur Verfügung.

| Randverklebung | Einsatztemperatur | Komponente A | Komponente B | Mischungsverhältnis A : B |
|------------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| PU <i>Standard</i> | bis max. 160°C | FLEXONAL® VR80/765/ B55 | FLEXONAL® VR80/ 980 | 100 : 55 |
| PU <i>weich</i> *** | bis max. 160°C | FLEXONAL® VR80/765/ 5 | FLEXONAL® VR80/ 921 | 100 : 58 |
| PU <i>antistatisch</i> | bis max. 160°C | FLEXONAL® VR80/765/ CNT | FLEXONAL® VR80/ 921 | 100 : 58 |
| Silikon | bis max. 250°C | FLEXONAL® VR6240 SIL A | FLEXONAL® VR6240 SIL B | 60 : 40 |

Tabelle 1

*** - Bei der weichen PU-Verklebung kann zur Steuerung der Aushärtezeit der Texturierungszusatz *FLEXONAL® TIX VR832* mit einem Anteil von 1% - max. 5% in die A-Komponente beigemischt werden.

Anmerkung: Je größer die Spiralabmessung, desto höher die Dosierung des Zusatzes.

Zuerst werden die beiden Vorratsbehälter für die Kleberkomponenten geöffnet und deren Füllstände überprüft und ggf. nachgefüllt. Nachdem die Behälter wieder sorgfältig verschlossen wurden, kann die Maschine an Strom- und Druckluftversorgung (6 bar) angeschlossen werden. Der Betriebsdruck für die beiden Behälter muss am jeweiligen Druckminderer bei 1,5 - 2,0 bar eingestellt werden. Am Schaltschrank der Maschine werden mit den entsprechenden Drucktastern der Fördermotor und das Rührwerk (im Behälter für Komponente A) eingeschaltet. Jetzt wird als nächstes die Klebepistole vorbereitet. Die Pistole dient, wie bereits beschrieben, dem Vermischen und Dosieren des Klebers. Die Düsenseite (Bild 8) der Pistole wird zunächst zerlegt und auf Sauberkeit überprüft. Zum Zerlegen werden die 4x M5 Schrauben der Flanschplatte demontiert und die Klemmschraube für den Mitnehmer des Mischer-Rührstabs wird gelöst (Bild 9). Nun

kann die Flanschplatte mit dem Mitnehmer nach vorne abgezogen und abgelegt werden (Bild 10 + 11).

Danach wird zur Überprüfung der erforderlichen genauen Dosierung der beiden Kleberkomponenten eine spezielle Testdüse angebaut, die aus einer Flanschplatte und 2 Rohren besteht, aus denen beim Testvorgang die Kleberkomponenten austreten (Bild 20). Die Testdüse wird mit den 4x M5 Schrauben an das Pistolengehäuse angeschraubt und die gelöste, herausstehende Klemmschraube des Mischerantriebs wieder in das Kupplungsstück hineingedreht (Bild 12) um Beschädigungen bzw. ein Blockieren zu vermeiden.

Die im Leitungssystem enthaltene Luft wird entfernt, indem nach Anschließen von Pneumatik- u. Stromverbindungen und Einschalten der Förderpumpen die Zufuhrhähne von Komponente A und B geöffnet werden.

Bei Betätigen des Auslöseknopfs treten nun die beiden Komponenten aus den jeweiligen Rohrstücken der Testdüse aus. In einen bereitgestellten Behälter (z. B. mit Mülltüte) lässt man nun, mit maximaler Fördermenge, so lange die beiden Komponenten auslaufen (Bild 13), bis die im Schlauchsystem enthaltene Menge verbraucht und keine Luftblasen mehr dabei sind, um später eine exakte Dosierung, aber auch eine lückenlose Verklebung zu erreichen.

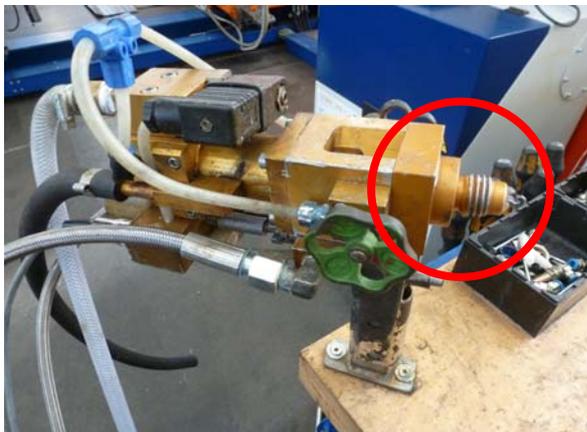


Bild 8
Düsenseite der Klebepistole

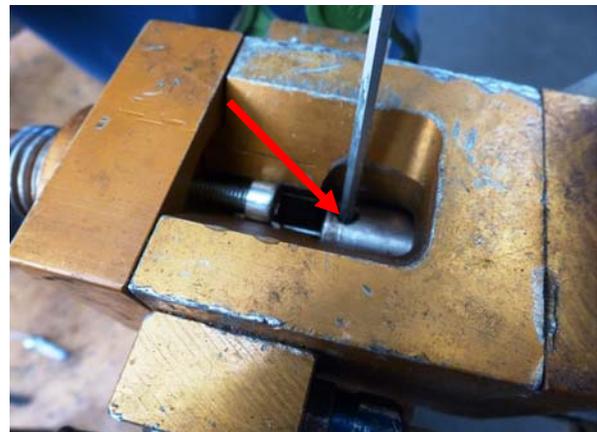


Bild 9
Klemmschraube lösen



Bild 10
Originaldüse demontiert



Bild 11
Testdüse

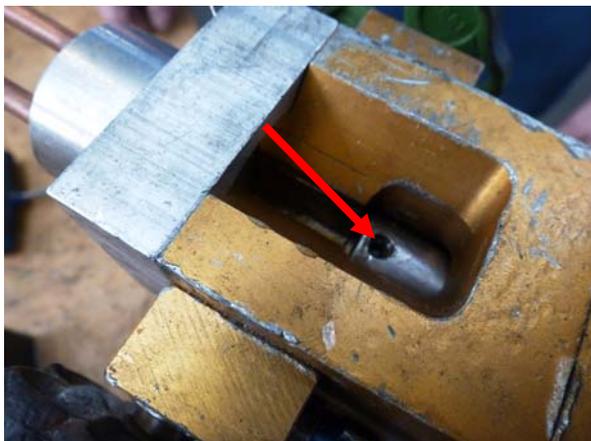


Bild 12
Klemmschraube wieder eindrehen!!!



Bild 13
Auslaufende A + B-Komponenten an der Testdüse

2.3.6 Überprüfen der Fördermengen von Komponente A und B

Je nach verwendeter Randverklebung werden gemäß Tabelle 1 unterschiedliche Mischungsverhältnisse der beiden Komponenten benötigt. Deshalb muss vor jedem neuen Klebprozess überprüft werden, ob die Gewichtsanteile der beiden Komponenten den Vorgaben entsprechen. Ggf. müssen die Zahnriemenräder der Förderpumpe von Komponente B gegen eine andere Größe (Anzahl Zähne) ausgetauscht werden.

Für diesen Test werden nun drei Einweg-Plastikbecher, eine Briefwaage und ein Taschenrechner vorbereitet (Bild 14).

Als erster Schritt werden die Becher parallel mit Komponente A + B gefüllt (Soll-Drehzahl der Förderpumpe: 72,0 U/min.), bis der Becher mit Komponente A zu ca. 2/3 gefüllt ist (Bild 15+16).

Im zweiten Schritt wird zuerst die Waage mit einem leeren Becher auf „0“ gestellt, dann werden nacheinander die beiden Komponenten gewogen (Bild 17) und die Gewichte notiert.

Der dritte Schritt ist das Ausrechnen des tatsächlichen Mischungsverhältnisses der beiden Komponenten:

$$\text{Anteil Komponente B} = (\text{Gewicht Komp. B} : \text{Gewicht Komp. A}) \times 100$$

Das Ergebnis sollte nun dem vorgeschriebenen Prozentanteil der B-Komponente entsprechen!

Als Toleranz kann eine maximale Abweichung von -0% / +1% akzeptiert werden.

Ist der B-Anteil (Härter) zu gering, härtet die Randverklebung nicht aus, sondern behält eine klebrige Oberfläche und kann an den Kalandrwalzen hängen bleiben. Ist der B-Anteil dagegen zu hoch, kann die Verklebung zu hart werden und neigt dann dazu, bei Biege-Beanspruchung zu brechen oder zu reißen.

Deshalb ist bei einer Toleranzüberschreitung der Austausch des Zahnriemenrads der Förderpumpe von Komponente B erforderlich. Danach muss der Test wiederholt werden, bis das Ergebnis innerhalb der Toleranz liegt.



Bild 14



Bild 15



Bild 16

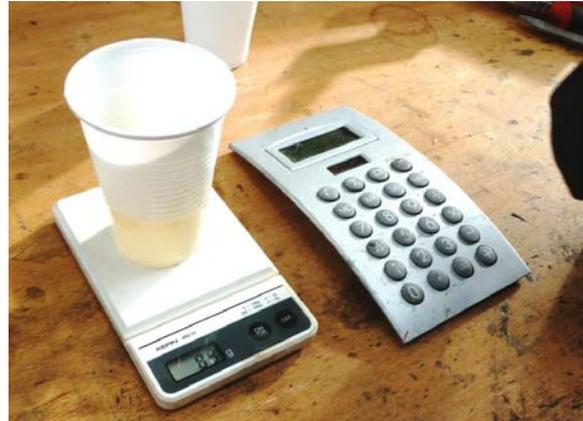


Bild 17

2.3.7 Anschließen des Klebermischgeräts am Klebegerät

Sind nun diese Vorarbeiten abgeschlossen, kann nach Schließen der Zuführhähne die Testdüse wieder gegen die originale Mischerdüse ausgetauscht werden. Die Mischerdüse besteht aus einem Metallgehäuse mit einem Gewinde zur Montage an der Klebepistole und einem Gewinde zur Montage einer Schlauch-Steckkupplung für die Kleberzufuhr zur Klebedüse. In dieses Gehäuse werden - für jeden Prozess neu - eine Kunststofftülle und ein innenliegender Kunststoff-Rührstab eingesetzt - beides sind Einweg-Artikel (Bild 18).

Zuerst wird der Einweg-Rührstab in den hakenförmigen Mitnehmer eingehängt (Bild 19) und dann die Einwegtülle auf das Düsengewinde aufgesteckt (Bild 20). Mit einem Gabelschlüssel SW30 wird nun das Düsengehäuse mit Schlauch-Steckkupplung über die Tülle geschoben und am Flanschgewinde festgeschraubt (Bild 21).

Durch kurze Betätigung des Auslöseknopfs wird an den beiden Sichtfenstern überprüft, ob der Rührstab in der Tülle rotiert. Dann wird noch der Anschlussschlauch für die Klebedüse in die Steckkupplung gesteckt (Bild 21) und auf festen Sitz geprüft. Die Klebepistole ist nun fertig vorbereitet (Bild 23).

Das Klebermischgerät wird nun in der Nähe des Klebegeräts positioniert. Nachdem die Energie- und Druckluftverbindungen an einer der auf beiden Seiten des Kalenders vorhandenen Anschlussstellen hergestellt sind (Bild 24), kann die Klebepistole in die entsprechende Halterung des Klebegeräts eingesetzt werden. Nach Anschluss des Kleber-Zufuhrschlauchs an die Klebedüse ist die Anlage fertig gerüstet (Bild 25).



Bild 18



Bild 19



Bild 20



Bild 21



Bild 22



Bild 23

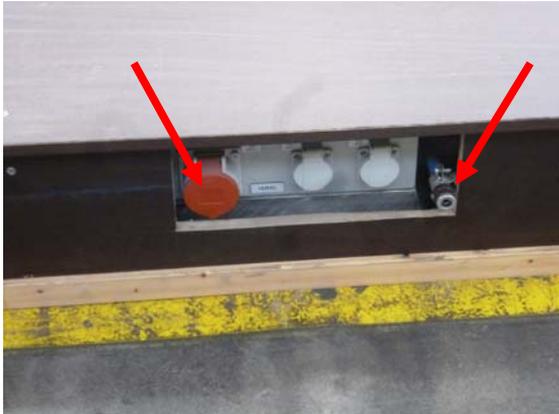


Bild 24



Bild 25

2.3.8 Aushärtetest des 2K-Gemischs

Als letzter Test vor dem Klebeprozess wird nun noch die vorschriftsmäßige Aushärtung des Klebergemischs überprüft, indem nach kurzzeitigem Abziehen des Anschlusschlauchs von der Klebedüse ein Einweg-Plastikbecher zu ca. 1/2 mit dem Kleber-Gemisch gefüllt wird (Bild 26). Die vollständige Aushärtung sollte innerhalb der im Produktdatenblatt angegebenen Topfzeit (1-10 Min. - einstellbar) erfolgen.

Achtung der Becherinhalt wird aufgrund der chemischen Reaktion heiß!

Dies zeigt an, dass die chemische Reaktion in gewünschter Weise abläuft. Versucht man während dessen den Becher etwas zusammenzudrücken ist das Aushärten des Klebers auch fühlbar.

Nach Ablauf der Reaktions- / Topfzeit muss die Oberfläche der Probe fest, trocken und darf keinesfalls klebrig (siehe auch 2.3.6) sein. Es dürfen keine Blasen in der Probe erkennbar sein.

Sind diese Anforderungen erfüllt, kann der Klebeprozess gestartet werden.

Anmerkung: Durch den Einsatz von je 2 Heizungen vor u. nach der Klebedüse wird die Aushärtezeit während dem laufenden Prozess wesentlich verkürzt. Das bewirkt, dass die Randverklebung bis zum Erreichen der ersten Walze bereits ausgehärtet ist und kein Kleber darauf haften bleiben kann.



Bild 26

2.4 Siebkanten verkleben

2.4.1 Klebevorgang

Nach Starten des Walzenantriebs und Einschalten der Heizungen der Klebeanlage wird die Kleberzufuhr unmittelbar nach Überfahren der Nahtstelle geöffnet. Die Verklebung der Siebkante läuft nun (Bild 27). Ggf. muss die Klebermenge nachreguliert werden; das Sieb sollte im Klebebereich vollständig mit dem Kleber gefüllt sein (Bild 28), dieser sollte aber am Abstreifer nicht übermäßig nach unten tropfen. Der Kleber sollte vor Erreichen der ersten Walze bereits ausgehärtet sein; dies kann durch leichtes Berühren der Oberfläche getestet werden.

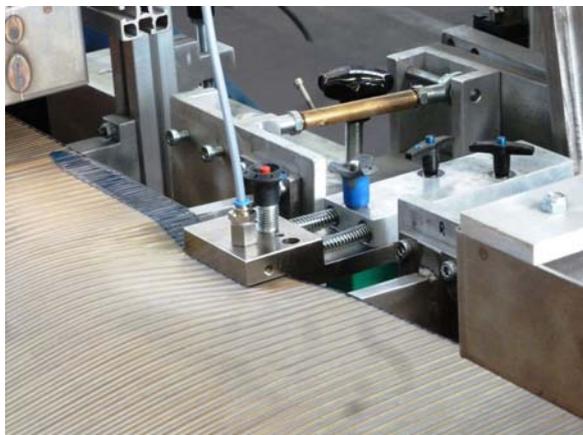


Bild 27

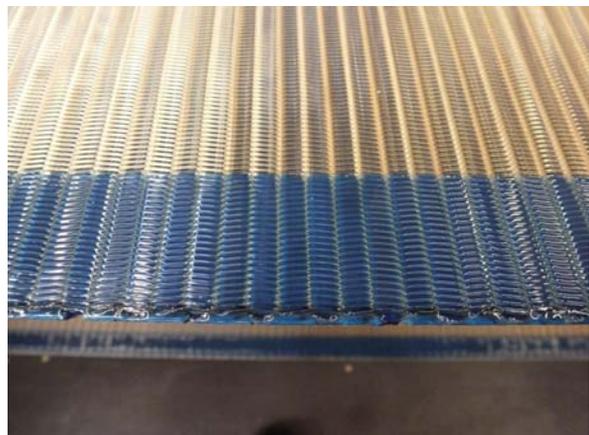


Bild 28

Nach vollständigem Umlauf, d. h. unmittelbar nach überfahren der Startposition wird die Kleberzufuhr abgestellt und die Klebeanlage nach hinten vom Sieb abgezogen. Die Klebepistole wird nun aus der Vorrichtung entnommen und die Düse mit Luft ausgeblasen, damit keine Kleberreste mehr in der Mischerdüse verbleiben.

2.4.2 Umsetzen des mobilen Klebegeräts

Nach trennen der Energie- und Druckluftanschlüsse und Entnehmen der Klebepistole aus dem Klebegerät, können Misch- und Klebegerät per Kran auf die andere Siebseite umgesetzt und dort wie oben beschrieben nach erneuter Positionierung angeschlossen werden.

Die Klebepistole wird in oben beschriebener Weise für den folgenden Prozess mit einem neuen Rührstab und einer neuen Düsentülle bestückt (2.3.7). Dann erfolgt nach erneuter Aushärtprobe (2.3.8) der Klebeprozess für die zweite Siebseite (2.4.1).

2.5 Reinigen der Klebepistole und der Klebedüse

Nach Abschluss des zweiten Klebeprozesses wird die Pistolendüse nach Abstellen der Kleberzufuhr wieder mit Luft ausgeblasen, damit keine Kleberreste mehr in der Mischerdüse verbleiben.

Dann wird die Pistole von der Luftzufuhr getrennt, die Düse abgeschraubt und die Tülle und der Rührstab entfernt.

Die Austrittsöffnungen (Bild 29) für die Kleberkomponenten werden nun mit Fett verschlossen (Bild 30), dann kann die Klebepistole abgedeckt und (staubgeschützt) aufgeräumt werden.

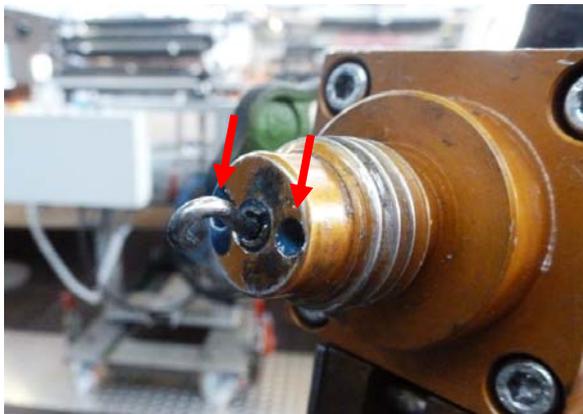


Bild 29



Bild 30

Die Klebedüse wird vollständig zerlegt, wie eingangs auf Bild 1 gezeigt. Die größten Kleberreste werden manuell mit geeigneten Dornen aus den Zuführungen entfernt, dann werden alle mit Kleber in Berührung kommende Bauteile für einige Zeit in ein Bad mit Verdünnung eingelegt und danach vollständig gereinigt.

2.6 Sieb entnehmen

Nach Abschluss der Siebkonfektionierung kann das Sieb aus der Anlage entnommen werden.

Dazu wird die Nahtstelle des Siebs an gut zugänglicher Stelle im Bereich zwischen Spannwagen und angetriebener Festwalze positioniert. Dann wird der Spannwagen soweit in Richtung Antriebswalze verfahren, bis das Sieb spannungsfrei auf dem Boden liegt. Nach Herausziehen des farbigen Steckdrahts ist das Sieb offen und kann mittels einer Umwickelanlage zur Bearbeitung des Nahtbereichs auf ein passendes Rohr aufgewickelt werden.