



PR2 Toolkit für flexibles Lernen ÜBUNGEN

KNOWBOND

Vertiefung des Wissens des Klebpersonals

Projekt-Nr. 2021-1-PT01-KA220-VET-000033229



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Dieses Projekt wurde mit Unterstützung der Europäischen Kommission gefördert. Diese Veröffentlichung gibt nur die Meinung des Verfassers wieder, und die Kommission kann nicht für jede Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden
ERASMUS+: 2021-1-PT01-KA220-VET-000033229.

Inhalt

Einleitung	3
1. Fallstudien.....	5
2. Identifizierung und Sequenzierung der wichtigsten Schritte im Produktionsprozess von Klebeverbindungen	6
3. Bewertung der Oberflächenbehandlung	7
4. Evaluierung der Hauptfamilien und Dichtstoffe	9
5. Analyse von Fehlern in Klebeverbindungen	10
6. Ziel des Bonder-Tests.....	11
7. Bewertung der Vorteile und Grenzen des Klebens.....	12
8. Arbeitsanweisung.....	13
9. Vorbereitung des Arbeitsplatzes/Herstellung von Arbeitsproben	14
10. Verklebung der Windschutzscheibe von Bus und Bahn	16
11. Verklebung von Auto-Seitenspiegeln.....	17
Anexx 1.....	19

Einleitung

Das KNOWBOND-Projekt zielt darauf ab, die EAB-Curricula zu aktualisieren, um die Zertifizierung individueller Fähigkeiten im Zusammenhang mit bestimmten beruflichen Tätigkeiten zu ermöglichen. Durch das Projekt erhalten die Zielgruppen, die sich aus operativen Mitarbeitern der Führungsebene zusammensetzen, die Möglichkeit, Kenntnisse und Fähigkeiten zu entwickeln, die an ihrem Arbeitsplatz aus einer lebenslangen Perspektive benötigt werden. Ziel ist es, diese Mitarbeiter grundlegend und ausschließlich fokussiert auf ihre spezifischen Tätigkeiten in der Klebwerkstatt zu qualifizieren.

Das PR2 befasst sich mit der Entwicklung von digitalen Schulungsmaterialien, der Entwicklung von Übungen mit einem problembasierten Lernansatz und Fallstudien. Um ein flexibleres Lernen zu fördern und den Auszubildenden (und Ausbildern) eine agilere und lernoptimierte Möglichkeit zu geben, die Lernergebnisse für die aktualisierte EAB-Qualifikation zu erreichen, wurde eine Reihe von Ressourcen entwickelt, die die Durchführung der Schulungen unterstützen und Teil des Lehrplans sind. Dies erfordert auch, dass Organisationen lernen, mit diesen Bewertungsmethoden umzugehen und zu wissen, wie sie die Leistungen der Lernenden messen können, um ihre Praktiken anzupassen oder ihre Ausbildung neu auszurichten. Insbesondere nach der Pandemiesituation in der letzten Zeit und all den Anpassungen, die von den Berufsbildungsanbietern vorgenommen werden mussten, um damit umzugehen, wird der Drang nach flexibleren Ansätzen für den Unterricht als notwendig angesehen, und dieses Ergebnis soll dazu beitragen. Die im Rahmen dieses Ergebnisses entwickelten Instrumente richten sich an Ausbilder, da sie ihre Praxis und Arbeit bei der Durchführung der mit der EAB-Qualifizierung verbundenen Schulungen unterstützen werden und an die Auszubildenden, da diese Instrumente ihnen die Möglichkeit geben, flexibler zu lernen und sie dazu zwingen, über das Gelernte nachzudenken und eine aktivere Haltung gegenüber dem Lernen einzunehmen.

Die folgende Tabelle fasst die Fallstudien und Übungen zusammen, die von den Partnern konzipiert und entwickelt wurden, um die Verbindung zur Kompetenzstelle und damit zu den behandelten Themen herzustellen:

Kompetenzbereich	Innovative Ressource		Nutzungskontext	
	Fallstudie	Übungs-ID	Von Angesicht zu Angesicht	Online (Selbststudium)
Alle	Fallstudie 1		x	
Alle	Fallstudie 2		x	
Alle	Fallstudie 3		x	
Alle	Fallstudie 4		x	
Alle	Fallstudie 5		x	
Alle		Bonder-Quiz	x	x
Alle		2. Identifizierung und Sequenzierung der Hauptschritte im Produktionsprozess von Klebeverbindungen	x	x Bonder-Quiz – erste Herausforderung

<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Kleben • Oberflächenbehandlung 		3. Bewertung der Oberflächenbehandlung	x	
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Kleben • Die wichtigsten Familien von Kleb- und Dichtstoffen - Grundlagen 		4. Bewertung der wichtigsten Familien und Dichtstoffe	x	x
<ul style="list-style-type: none"> • Konstruktion und Design • Endkontrolle 		5. Analyse von Fehlern an Klebeverbindungen	x	x
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Kleben • Die wichtigsten Familien von Kleb- und Dichtstoffen - Grundlagen 		6. Ziel des Klebetests	x	x
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Kleben • Vorteile und Grenzen von Klebstoffen 		7. Bewertung der Vorteile und Grenzen des Klebens	x	
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Kleben • Gesundheit und Sicherheit 		8. Arbeitsanweisungen	x	
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Kleben • Oberflächenbehandlung • Qualitätskontrolle 		9. Vorbereitung des Arbeitsplatzes/Anfertigung von Arbeitsproben	x	
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Kleben • Dauerhaftigkeit von Klebeverbindungen 		10. Verklebung der Windschutzscheibe in Bus und Bahn	x	
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Kleben • Dauerhaftigkeit von Klebeverbindungen 		11. Verklebung des Auto-Seitenspiegels	x	
<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Kleben • Qualitätssicherung / Qualitätsmanagement 	Endkontrolle Fehleranalyse	Endkontrolle	x In der praktischen Ausbildung mit geklebten Proben	x Bonder-Quiz - Schritt Endkontrolle Übung in Schulungsmaterialien

Die Übungen, die als Ergebnis von PR2 erstellt wurden, werden im Folgenden vorgestellt.

1. Fallstudien

Durch die Analyse aller vorgeschlagenen Szenarien sollen die Auszubildenden verstehen, ob der Produktionsprozess erfolgreich sein wird oder welche Szenarien wie und warum umgekehrt werden sollten. In diesen Phasen wird der Auszubildende neben der Wiederholung des theoretischen Wissens aufgefordert, Fakten zu korrelieren, die Auswirkungen eines Ausführungsfehlers in jeder der Phasen zu berücksichtigen und eine ganzheitliche Sicht auf den gesamten Produktionsprozess zu haben. Der Trainer muss pro Fall eine Diskussion mit den folgenden Themen moderieren:

Fallstudie 1

- Uns sind die Nitrilhandschuhe ausgegangen
- Der Klebstoff hat sein Verfallsdatum überschritten
- Ich habe die Oberfläche des metallischen Substrats mit Aceton gereinigt und sandgestrahlt
- Ich habe innerhalb der Hautbildezeit einen feuchtigkeitshärtenden Kleber verwendet
- Ich habe den Klebstoff mit einer Dreiecksraupe gemäß der Arbeitsanleitung aufgetragen
- Ich habe Abstandshalter verwendet, um die minimale Schichtdicke zu gewährleisten
- Ich habe mich an die Angaben in der Arbeitsanweisung gehalten und die entsprechende Temperatur für den erforderlichen Zeitraum beachtet.



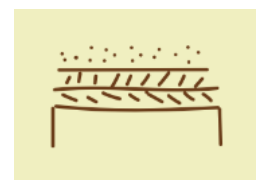
Fallstudie 2

- Die Werkstatt verfügt über ein gutes Belüftungssystem
- Das Metall hat eine Oxidschicht
- Ich habe die Oberfläche des metallischen Substrats geschliffen und erst danach gereinigt
- Das Harz-Härter-Verhältnis war bei einem Zweikomponenten-Klebstoff falsch
- Ich habe zwei parallele Klebstoffraupen aufgetragen
- Ich habe die Klebefuge in einer Bewegung von oben nach unten geschlossen
- Da ich wenig Zeit hatte, habe ich die empfohlene Aushärtungstemperatur um 50°C erhöht.



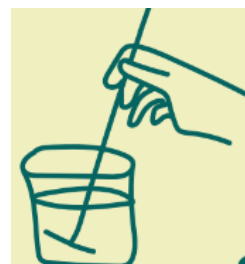
Fallstudie 3

- Ich habe das Sicherheitsdatenblatt nicht zur Hand
- Die Werkstatt war temperatur- und feuchtigkeitskontrolliert
- Ich beobachtete die Benetzbarkeit des Kunststoffsubstrats nach der Oberflächenbehandlung, und der Kontaktwinkel war hoch
- Der Kleber wurde aus dem Kühlschrank (4°C) genommen und sofort verwendet
- Ich habe eine Raupe mit geschlossenem Kreis aufgetragen
- Ich garantierte die Ausrichtung der Substrate
- Ich habe Gewichte verwendet, um sicherzustellen, dass die Fuge geschlossen ist, und sie bei Raumtemperatur aushärten lassen.



Fallstudie 4

- Ich habe alle PSA, die ich brauche
- Ich öffnete den Behälter mit dem Klebstoff und bemerkte, dass sich auf der Oberfläche ein Film gebildet hatte
- Ich habe Plasma verwendet, um die Oberfläche des Kompositsubstrats vorzubereiten
- Den Zweikomponentenkleber habe ich manuell mit einer Spachtel gemischt
- Ich habe viel Kleber aufgetragen, um sicherzustellen, dass die gesamte Überlappung ausreichend Kleber hat
- Ich fügte die Verbindung wie ein Buch
- D - Ich habe eine Woche gewartet, bis der Kleber ausgehärtet ist



Fallstudie 5

- Ich weiß, wie man die Piktogramme auf dem Klebstoffbehälter analysiert und was sie bedeuten
- In den letzten Wintertagen kam es zu einem Ausfall der Heizungsanlage im Lagerraum
- Das Lösungsmittel, das normalerweise in der Gebrauchsanweisung beschrieben wird, ging zur Neige, daher habe ich stattdessen Aceton verwendet
- Ich habe eine Pistole verwendet, um den Zweikomponentenkleber zu mischen
- Meine Kartusche ist fast leer, also habe ich nur eine dünne Schicht Klebstoff aufgetragen, um Klebstoff zu sparen
- Ich habe die Klebefuge mit einer schnellen Bewegung geschlossen, ohne die Ausrichtung der Untergründe sicherzustellen
- Ich habe die Klebefuge nicht mit Druck ausgehärtet



Diese Fallstudien sollten im Klassenzimmer von Angesicht zu Angesicht besprochen werden, indem man liest und diskutiert, was jede Situation in der Praxis bedeutet und wie man die Situation am besten angeht.

Auf den nächsten Seiten des Dokuments werden die Übungen mit einem problembasierten Lernansatz zusammengestellt, der sich an die Trainer richtet, um sie von Angesicht zu Angesicht in einer dynamischeren Methode anzuwenden.

2. Identifizierung und Sequenzierung der wichtigsten Schritte im Produktionsprozess von Klebeverbindungen

In dieser Übung sollen die Auszubildenden in der Lage sein, die Hauptschritte des Klebeverbindungsherstellungsprozesses zu identifizieren und in der richtigen Reihenfolge zu sequenzieren.

ANGEGANGENE LERNERGBNISSE

Identifizierung von Stufen im Produktionsprozess

Sequenzierung der Stadien

	Grundlegendes zu den Aktivitäten, die in jeder Aufgabe ausgeführt werden
ANZAHL DER TEILNEHMER	1-4 - Es gibt mehr Erfolg, wenn die Gruppen klein sind
DAUER	5 Minuten
OBJEKTIV	Verstehen Sie die Phasen des Produktionsprozesses und die Bedeutung der Abfolge der Phasen.
BENÖTIGTE AUSRÜSTUNG	Karten mit Bildern, die für jeden Schritt des Herstellungsverfahrens repräsentativ sind
VORGEHENSWEISE	<ol style="list-style-type: none">1 - Karten (Papier oder digital) werden mit dem Hauptschritt des Herstellungsverfahrens vorgelegt;2 - Der Praktikant muss den Schritt identifizieren;3 - Der Auszubildende muss die Fertigungsschritte korrekt reihen;4 - Der Praktikant sollte die von ihm gewählte Reihenfolge erklären;5 - Der Trainer ist für die Brainstorming-Mediation verantwortlich.
SCHLUSSBEMERKUNGEN	Am Ende der Übung sollten die Auszubildenden in der Lage sein, das Herstellungsverfahren der Klebeverbindung zu verstehen, jeden der Schritte zu verstehen und die richtige Reihenfolge einzuhalten.

3. Bewertung der Oberflächenbehandlung

Bei der Herstellung von Klebeverbindungen ist eine physikalische Oberflächenbehandlung der Polypropylen-Substrate notwendig. Die Oberflächenbehandlung erfolgt durch Kollegen und behandelte Substrate werden wie die unbehandelten Substrate in Kisten gelagert. Die Kartons sind in der Regel mit den Etiketten "unbehandelt" und "behandelt – bereit für die Verklebung" gekennzeichnet. Heute wurden die Etiketten versehentlich entfernt und nun ist unklar, in welchem Karton sich die behandelten Substrate befinden. Gibt es eine Möglichkeit herauszufinden, welche Box die behandelten Substrate enthält?

KOMPETENZEINHEITEN UND FÄCHER	CU1 Grundlagen der Klebtechnik Einführung in Adhäsion und Klebstoffe; Oberflächenbehandlung; CU2 Spezifische Oberflächenbehandlungsverfahren Physikalische Behandlung
ANGEGANGENE LERNERGEBNISSE	Benennen Sie die Anforderungen an die Substratoberflächen für eine effektive Verklebung und die Ziele der Oberflächenbehandlung vor der Verklebung -Identifizieren Sie die verschiedenen Methoden der Oberflächenbehandlung und ihre Ziele -Beschreiben Sie das Ziel der körperlichen Behandlung, das Verfahren und die Beachtungspunkte während des Eingriffs
ANZAHL DER TEILNEHMER	Die ganze Gruppe kann die Übung besprechen oder kleinere Gruppen wie 2-4 Personen
DAUER	15 Minuten
OBJEKTIV	Das Ziel der physikalischen Behandlung (Erhöhung der Oberflächenspannung, Verbesserung der Benetzung und Verklebbarkeit) zu kennen und mit Prüfmethode zur Bewertung des Benetzungsverhaltens von Substraten zu verbinden.
BENÖTIGTE AUSRÜSTUNG	Nicht notwendig, aber empfohlen zwei Polypropylen-Substrate (eines nur gereinigt, aber nicht behandelt und eines gereinigt und plasmabehandelt), Wasser/Pipette oder Testtinten auf Anfrage
VORGEHENSWEISE	Der Trainer erklärt die Situation (und es ist möglich, beide Substrate auszuhändigen). Die Teilnehmer wurden gebeten, innerhalb der Gruppe(n) 15 Minuten lang mögliche Lösungen zu diskutieren Nach 15 Minuten präsentiert die Gruppe(n) die Lösung. Der Trainer hilft bei weiteren Fragen (z.B. welche Möglichkeiten es im Workshop gibt) oder gibt Hinweise. Abschließend können das Wasser/die Pipette oder Testtinten von den Teilnehmern verwendet werden, um die Lösung zu demonstrieren.

SCHLUSSBEMERKUNGEN

Nachdem die Lösung vorgestellt und diskutiert wurde, sollte eine kurze Wiederholung der Anforderungen an eine effektive Benetzung erfolgen und auch der Ablauf/die Einflussfaktoren physikalischer Behandlungen zusammengefasst werden.

4. Evaluierung der Hauptfamilien und Dichtstoffe

Es gibt mehrere Familien von Kleb- und Dichtstoffen, die alle unterschiedliche Eigenschaften und Eigenschaften haben, die von ihrer Zusammensetzung und ihrer Bildung abhängen. Aushärtungsmechanismen oder Härtingsprozesse bestimmen die Bildung der Klebstoffe und sind wichtig zu wissen. Die Teilnehmer werden die wichtigsten Klebstofffamilien überprüfen und sie nach ihrem Aushärtungsmechanismus und einigen Schlüsseleigenschaften klassifizieren.

KOMPETENZBEREICH UND FACH

CU1 Grundlagen der Klebtechnik

Die wichtigsten Familien von Kleb- und Dichtstoffen

ANGEGANGENE LERNERGESBNISSE

Listen Sie die verschiedenen Klebstofffamilien und ihren Aushärtungsmechanismus auf. Klassifizieren Sie die Klebstoffe nach:

- Ihr Aushärtungsmechanismus
- Ihre mechanischen Eigenschaften (Steifigkeit, Flexibilität, Zähigkeit)

ANZAHL DER TEILNEHMER

Die ganze Gruppe kann die Übung besprechen oder kleinere Gruppen wie 2-4 Personen

DAUER

15 Minuten

OBJEKTIV

Wiederholen/fassen Sie die Hauptfamilien der Kleb- und Dichtstoffe und ihren Aushärtungsmechanismus zusammen. Klassifizieren Sie die Klebstoffe nach ihrem Aushärtungs-/Aushärtungsmechanismus.

BENÖTIGTE AUSRÜSTUNG

Computer.
Tafel. Stift und Papier

VORGEHENSWEISE

Die Teilnehmer werden gebeten, die verschiedenen Aushärtungs- oder Härtingsmechanismen aufzulisten. Dann müssen sie die wichtigsten Klebstofffamilien nach folgenden Fragen benennen und klassifizieren:

- Handelt es sich um einen reaktiven oder vopolymerisierten Klebstoff?
- Ist er starr, flexibel oder zäh?
- Was ist sein Aushärtungsmechanismus?

* Drag-and-Drop-Übung im Online-Format.

SCHLUSSBEMERKUNGEN

Fehlende Punkte sollte der Trainer ergänzen und ggf. weitere Informationen ergänzen.

5. Analyse von Fehlern in Klebeverbindungen

In dieser Übung sollen die Auszubildenden in der Lage sein, die Hauptfehler zu identifizieren, die an Klebeverbindungen auftreten können. Sie sollten nicht nur in der Lage sein, sie zu identifizieren, sondern auch ihren Ursprung und die geeigneten Maßnahmen zu bestimmen, die zu ergreifen sind, um die untersuchten Defekte zu vermeiden.

ANGEGANGENE LERNERGEBNISSE

Identifizierung von Mängeln

Entstehung von Mängeln

Best Practices zur Vermeidung von Fehlerbildung

ANZAHL DER TEILNEHMER

1-4 – effektiveres Lernen bei kleinen Gruppen

DAUER

15 Minuten

OBJEKTIV

Identifizieren Sie die Hauptfehler, verstehen Sie ihren Ursprung und wie Sie ihr Auftreten verhindern können

BENÖTIGTE AUSRÜSTUNG

Karten mit Bildern/Schemata für jede Art von Defekt

VORGEHENSWEISE

1 - Karten (Papier oder digital) werden mit den wichtigsten Defekten präsentiert, die in einer Klebeverbindung auftreten können;

2 - Der Praktikant muss den Mangel identifizieren;

3 - Der Praktikant muss die Ursache für den vorgelegten Mangel identifizieren;

4 - Der Auszubildende muss Maßnahmen auflisten, um das Auftreten eines bestimmten Mangels zu verhindern.

5 - Der Trainer ist für die Brainstorming-Mediation verantwortlich

SCHLUSSBEMERKUNGEN

Am Ende der Übung sollten die Auszubildenden mit einem globalen Überblick über den Produktionsprozess ausgestattet sein und wissen, wie das Vorhandensein schlechter Praktiken zu Fehlern an Klebeverbindungen führen kann.

6. Ziel des Bonder-Tests

Es steht eine Reihe von Tests zur Verfügung, um die Qualitätssicherung und Qualitätskontrolle von Verklebungen zu gewährleisten. Jede Art von Test hat unterschiedliche Zwecke und kann zur Bestimmung unterschiedlicher Qualitätsparameter führen. Die Übung "BondTest Aim" besteht aus einer einfachen Assoziation zwischen dem Bild eines Klebtests und einer Aussage, die seine Ziele beschreibt.

**ANGEPACKTE KOMPETENZ
EINHEITEN UND FÄCHER**

CU1 Grundlagen der Klebtechnik

**ANGEGANGENE
LERNERGEBNISSE**

Erkennen gängiger Arbeitsweisen bei der Qualitätskontrolle von geklebten Strukturen. Identifizierung von Qualitätskontrolltechniken, die auf geklebte Strukturen angewendet werden.

ANZAHL DER TEILNEHMER

1 bis 2 Teilnehmer können an der Übung beteiligt werden

DAUER

10-15 Minuten sind erforderlich, um die Übung anzuwenden

OBJEKTIV

Erkennen Sie den in den gegebenen Bildern dargestellten Qualitätstest für die Klebung
Setzen Sie die Art der Qualitätskontrolle mit ihrer spezifischen Funktion und ihrem Ziel in Verbindung.
Diskutieren Sie über die Grenzen und Vorteile der Möglichkeiten an Qualitätskontrollprüfungen, die in geklebten Strukturen verwendet werden

BENÖTIGTE AUSRÜSTUNG

Computer; Zusätzliche Ressourcen wie Bilder von Prüfungen gelten für Klebestrukturen (Anhang 1)

VORGEHENSWEISE

Um die Übung durchzuführen, muss der Trainer die folgenden Schritte ausführen:

- ➔ Präsentieren Sie die Bilder (bitten Sie die Schülerinnen und Schüler, zu identifizieren (zu schreiben oder zu benennen), zu welchen Klebetestbildern die Klebebilder gehören)
- ➔ Präsentieren Sie die Beschreibung der Ziele
- ➔ Bitten Sie die Teilnehmer, die 5 Bilder mit den 7 Zielen in Beziehung zu setzen.
- ➔ Förderung der Diskussion zwischen den Praktikanten, um die richtige Verbindung herzustellen;
- ➔ Fördern Sie Momente für aktives Brainstorming während der Übung über die Grenzen und Vorteile jeder Art von Test.

7. Bewertung der Vorteile und Grenzen des Klebens

Der Teilnehmerkreis wird in zwei Gruppen aufgeteilt. Eine Gruppe sollte die Vorteile des Klebens im Vergleich zu anderen Fügetechniken wie Schweißen oder Nieten finden. Die andere Gruppe sollte Argumente gegen das Kleben finden (Einschränkungen/Nachteile des Klebens im Vergleich zum Schweißen oder Nieten).

KOMPETENZBEREICH UND FACH	CU1 Grundlagen der Klebtechnik Vorteile und Grenzen des Klebens
ANGEGANGENE LERNERGEBNISSE	-Nennen Sie die allgemeinen Vorteile der Verklebung -Liste der häufigsten Grenzwerte in der Klebetechnik
ANZAHL DER TEILNEHMER	Gesamte Gruppe in zwei Gruppen aufgeteilt
DAUER	15 Minuten
OBJEKTIV	Wiederholen/fassen Sie die häufigsten Vorteile und Grenzen der Klebtechnik im Vergleich zum Schweißen oder Nieten zusammen.
BENÖTIGTE AUSRÜSTUNG	Zwei Flipcharts/Whiteboards, Stifte, evtl. Moderationskarten

VORGEHENSWEISE

Der Trainer teilt die ganze Gruppe in zwei Gruppen auf und erklärt die Übung.
Die Teilnehmer wurden gebeten, 15 Minuten lang Vor- und Nachteile innerhalb der Gruppen zu diskutieren. Der Trainer hilft bei weiteren Fragen oder gibt Hinweise.
Nach 15 Minuten stellen die Gruppen die Argumente für oder gegen das Kleben vor.
Der Trainer kann die Argumente auf dem Flipchart/Whiteboard clustern (dann sind Moderationskarten von Vorteil)

SCHLUSSBEMERKUNGEN

Der Trainer sollte schließlich nach jeder Präsentation fehlende Punkte ergänzen oder die gegnerische Gruppe fehlende Punkte ergänzen lassen

8. Arbeitsanweisung

Die Einhaltung von Arbeitsplatzanweisungen und Lagerbedingungen stellt beispielhaft Maßnahmen dar, um die Qualität der Klebprozesse zu gewährleisten. Die Übung "Arbeitsanweisungen" besteht darin, die erforderlichen Materialien zu identifizieren, die einer bestimmten Arbeitsanweisung für ein verklebtes Bauteil entsprechen.

ANGEGANGENE LERNERGESBNISSE

Nutzen Sie Rückverfolgbarkeit und Arbeitsanweisungen als wichtige Maßnahmen, um die Qualität des Prozesses zu gewährleisten.

ANZAHL DER TEILNEHMER

1 bis 4 Teilnehmer können an der Übung beteiligt werden

DAUER

15-30 Minuten sind erforderlich, um die Übung anzuwenden

OBJEKTIV

Bewusstsein dafür, wie wichtig es ist, die Anweisungen am Arbeitsplatz zu befolgen und zu überprüfen, einschließlich der unterstützenden Dokumente.
Fassen Sie die erforderliche Vorbereitung des Arbeitsplatzes zusammen;
Füllen Sie den Abschnitt "Materialien" innerhalb der gegebenen Arbeitsanweisung vollständig aus.

BENÖTIGTE AUSRÜSTUNG

Computer; Zusätzliche Ressourcen, wie z. B. Arbeitsanweisungen.

VORGEHENSWEISE

Um die Übung durchführen zu können, muss der Trainer die folgenden Schritte ausführen

- ➔ Den Auszubildenden eine unvollständige Arbeitsanweisung zur Durchführung einer bestimmten Klebestruktur vorlegen
- ➔ Bitten Sie die Auszubildenden, die in der Arbeitsanweisung fehlenden erforderlichen Materialien zu identifizieren und zusammenzufassen;
- ➔ Fördern Sie den Austausch zwischen den Auszubildenden, um die richtige Reflexion über den erforderlichen Stoff anzustellen
- ➔ Fördern Sie Momente für ein aktives Brainstorming während der Übung darüber, wie wichtig es ist, Anweisungen zu befolgen und zu befolgen

9. Vorbereitung des Arbeitsplatzes/Herstellung von Arbeitsproben

Die Teilnehmer sollten alle am Arbeitsplatz notwendigen Materialien/Werkzeuge für einen gesamten Klebeprozess einer Arbeitsprobe von der Oberflächenbehandlung bis zur Aushärtung zusammenfassen (zwei Aluminiumplatten sollten mit einem von Hand gemischten Zweikomponenten-Epoxidharz verbunden werden; Oberflächenbehandlung: Reinigen und Schleifen). Des Weiteren sollen die Teilnehmer die Notwendigkeit von Arbeitsproben erläutern.

KOMPETENZ

CU1 Grundlagen der Klebtechnik

EINHEITEN UND FÄCHER

CU2-Oberflächenbehandlung

CU3Klebstoffe

ANGEGANGENE LERNERGEBNISSE

- Identifizierung von Qualitätskontrolltechniken, die auf geklebte Strukturen angewendet werden
- Identifizierung von Umweltschutzaspekten, die bei der Verwendung von Klebverfahren zu berücksichtigen sind, einschließlich Abfallentsorgungsvorschriften
- Nennen Sie verschiedene Reinigungsmethoden, ihre Ziele und Beachtungspunkte während des Reinigungsvorgangs
- Kennen und bewerten Sie verschiedene Methoden zur Staubentfernung nach der mechanischen Behandlung
- Beschreiben Sie den Klebstofftyp, die Verarbeitung und Aushärtung
- Kennen Sie den Begriff Topfzeit und erklären Sie Einflussfaktoren auf die Topfzeit

- Nennen Sie verschiedene Mischtechniken und erklären Sie die wichtigsten Punkte

ANZAHL DER TEILNEHMER

Ganze Gruppe

DAUER

15 Minuten

OBJEKTIV

Identifizieren und fassen Sie alle Materialien, Werkzeuge usw. zusammen, um eine Arbeitsprobe herzustellen und den Arbeitsplatz entsprechend vorzubereiten. Auch der Grund, warum eine Arbeitsprobe notwendig ist, sollte erläutert werden

BENÖTIGTE AUSRÜSTUNG

Flipchart/Whiteboards, Stifte, evtl. Moderationskarten

VORGEHENSWEISE

Der Trainer erklärt die Übung.
Die Teilnehmer werden gebeten, alle benötigten Materialien, Werkzeuge und Dokumentationen für die Herstellung einer Baugruppe aus zwei Al-Platten mit einem 2K-Epoxidharz zu benennen.
Der Trainer oder die Teilnehmer schreiben richtige Antworten an die Tafel.
Der Trainer hilft bei fehlenden Dingen oder gibt Hinweise.
Abschließend erkundigt sich der Trainer (falls nicht bereits erwähnt) nach allgemeinen Anforderungen an den Arbeitsplatz (z.B. sauber, staubfrei, silikonfrei, Klimatisierung, Zugangsbeschränkung, Entsorgungsbehälter,...)
Abschließend sei noch erwähnt, dass es sich beim Kleben um ein spezielles Verfahren handelt und daher nur zerstörende Prüfungen Aufschluss über die tatsächliche Leistungsfähigkeit eines geklebten Bauteils geben könnten und Arbeitsproben notwendig sind.

SCHLUSSBEMERKUNGEN

Zumindest die folgenden Dinge sollten erwähnt/zusammengefasst werden:
Dokumentation (Arbeitsanweisung, Sicherheitsdatenblatt oder Auszug daraus, Klebe-Protokoll)
Thermometer, Hygrometer, Uhr/Timer
Substrate und Klebstoffe
Reinigungstücher und Reinigungsmittel

Schleifpapier
PPE
Wasserwaage
Fixierung
Spatel

10. Verklebung der Windschutzscheibe von Bus und Bahn

Windschutzscheiben schützen die Fahrzeuginsassen vor Wind und herumfliegenden Dingen und bieten ein aerodynamisch geformtes Fenster zur Fahrzeugfront. Die Windschutzscheibe von Fahrzeugen ist vielen Umweltbedingungen ausgesetzt, wie z. B. hohen Temperaturschwankungen, mechanischen Belastungen und Vibrationen, daher ist die Haltbarkeit des Klebstoffs unter solchen Bedingungen von großer Bedeutung. Auch die Windschutzscheiben selbst können durch umherfliegende Dinge beschädigt werden, wobei in vielen Fällen eine Reparatur nicht möglich ist und ein Austausch erforderlich ist. Wir besprechen die werkseitige Montage von Windschutzscheiben, ihren Austausch nach Beschädigungen, die Oberflächenvorbereitung und die Art des in solchen Fällen verwendeten Klebstoffs.

ANGEGANGENE LERNERGEBNISSE

- Verständnis der Umwelteinflüsse auf die Haltbarkeit der Klebverbindungen
- Effekte Oberflächenvorbereitung
- Art des Klebstoffs und chemische Zusammensetzung
- Verwendung von Primern in der Verklebung

ANZAHL DER TEILNEHMER

1-16

DAUER

30 min Einführung, 1h praktische Arbeit, Diskussion

OBJEKTIV

Die Teilnehmer verstehen den Prozess der Verklebung unterschiedlicher Klebstoffe, die Vorbereitung auf die Verklebung, die Umweltauswirkungen auf die Haltbarkeit der Klebverbindungen und die Zusammensetzung des verwendeten Klebstoffs

BENÖTIGTE AUSRÜSTUNG

Industrieller Klebstoff-Applikator
Primer
Klebstoff auf MS-Polymerbasis
Windschutzscheibe

VORGEHENSWEISE

Zunächst geht der Trainer auf die Umgebungsbedingungen ein, die die Auswahl des Klebstoffs für die gewählte Anwendung beeinflussen.

Er wird die Studierenden in die mechanische Oberflächenvorbereitung und chemische Reinigung der neu geschaffenen Oberfläche einweisen. Es wird eine Diskussion über die Verwendung von Primern beim Kleben und ihre Bedeutung für die endgültige Qualität und Haltbarkeit der Verklebung geben. Je nach Art des Klebstoffs, der für die Demonstration verwendet wird, wird ein Primer aufgetragen und seine Funktionen werden besprochen. Die neu entstandene Oberfläche wird mit der richtigen Menge Klebstoff versehen und die Windschutzscheibe verklebt. Während der Klebstoff aushärtet, werden die Auswirkungen der Aushärtungsumgebung diskutiert

SCHLUSSBEMERKUNGEN

Die Hoffnung ist, dass die Auszubildenden den sehr weit verbreiteten Prozess einer solchen Anwendung und deren Anwendung im industriellen Umfeld erlernen.

11. Verklebung von Auto-Seitenspiegeln

Im Fahrzeugbau werden seit geraumer Zeit Klebstoffe für die Befestigung von Seitenspiegeln zwischen ihren Kunststoffhalterungen und dem Glasspiegel selbst verwendet. Aufgrund extrem variabler Umgebungsbedingungen und der Zugabe von Spiegelheizelementen wurde die Alterung solcher Klebstoffe weiter beschleunigt. Die Alterung und Versprödung dieser Klebstoffe führt dazu, dass Spiegel abfallen. Dies ist vor allem bei älteren Automodellen der Fall.

KOMPETENZEINHEITEN UND FÄCHER

CU1 – Grundlagen der Klebtechnik
Dauerhaftigkeit von Klebeverbindungen
Oberflächenbehandlung

ANGEGANGENE LERNERGEBNISSE

- Die Verwendung verschiedener Arten von Klebstoffen
- Umweltbedingungen und deren Einfluss auf die Haltbarkeit
- Oberflächenvorbereitung für eine hochwertige Verklebung
- Prozesse der Klebstoffalterung

ANZAHL DER TEILNEHMER

16+

DAUER

90min

OBJEKTIV Die Teilnehmer verstehen den Prozess der Verklebung unterschiedlicher Klebstoffe, die Vorbereitung für die Verklebung, die Umweltauswirkungen auf die Haltbarkeit von Klebverbindungen und die Zusammensetzung des verwendeten Klebstoffs.

BENÖTIGTE AUSRÜSTUNG Stift und Papier

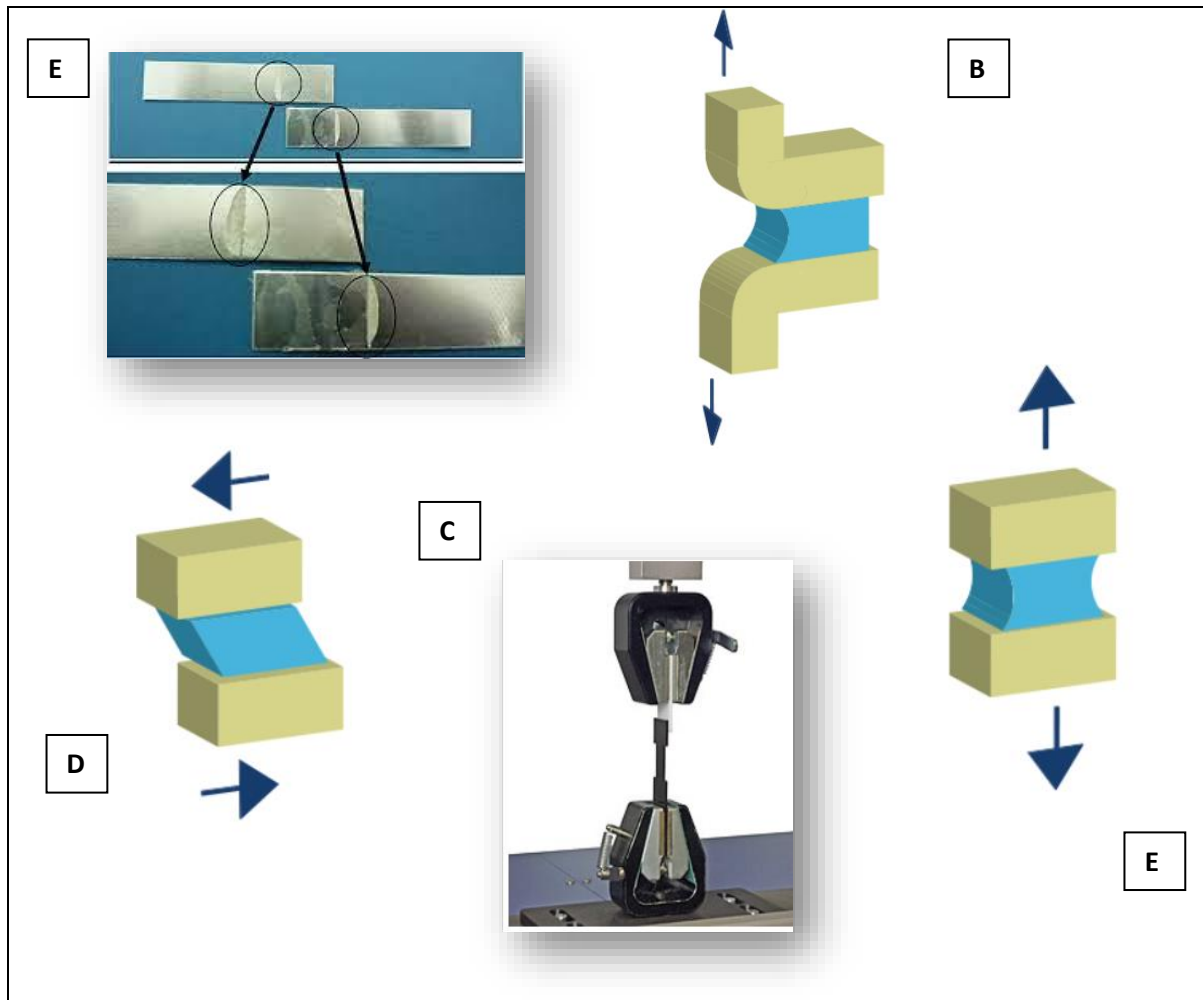
VORGEHENSWEISE Der Trainer geht auf die industrielle Anwendung von Klebstoffen bei Autoseitenspiegeln ein. Es werden verschiedene Arten von Klebstoffen vorgestellt, die verwendet werden. Er wird die Studenten in die Methoden der mechanischen Herstellung einer neuen Oberfläche und der chemischen Reinigung der Oberfläche einweisen, um eine hochwertige Verbindung mit dem Klebstoff herzustellen. Auch auf die Verwendung von Primern und deren Funktionen wird eingegangen. Der Referent wird auch auf die Mechanismen des Versagens von Verklebungen und die Umweltauswirkungen auf die Haltbarkeit der Verklebungen eingehen.

SCHLUSSBEMERKUNGEN Die Hoffnung ist, dass die Auszubildenden den sehr weit verbreiteten Prozess einer solchen Anwendung und deren Anwendung im industriellen Umfeld erlernen.

Anexx 1

Bondtest-Ziel - Übung

BONDTEST-BILDER



ZIELE

1. Bestimmt, wie stark die Verbindung zwischen dem Material ist und auch, wie stark es gedehnt werden kann bevor es bricht.
2. Ermittelt Oberflächenfehler wie Farb- und Glanzunterschiede, mechanische Defekte, große Oberflächenrisse und in transparenten Materialien sowie Blasen und Hohlräume.
3. Bestimmt die Eigenschaft des mechanischen Verhaltens des Materials
4. Bestimmen Sie die Haftfestigkeit eines Materials oder die Festigkeit der Klebeverbindung zwischen zwei Materialien
5. Misst die Kraft, die erforderlich ist, um einen Haftklebstoff von einer Prüfplatte oder seinem eigenen Trägermaterial zu entfernen
6. Bestimmt die Scherfestigkeit von Klebstoffen für die Verklebung von Materialien bei der Prüfung an einer Probe mit einer Überlappingsverbindung.
7. Bestimmen Sie Attribute wie Schubdehnung, Schubspannung und Schubmodul, geben Sie die Spannung, die Dehnung, den Modul und die Versagensart (falls zutreffend) an.



Lösung:

	ZIELE
Zugversuche C/E	<ul style="list-style-type: none">• Bestimmt die Eigenschaft des mechanischen Verhaltens des Materials• Bestimmt, wie stark die Verbindung zwischen dem Material ist und auch, wie stark es gedehnt werden kann, bevor es bricht.
Scherversuche; D	<ul style="list-style-type: none">• Bestimmt die Scherfestigkeit von Klebstoffen für die Verklebung von Materialien bei der Prüfung an einer Probe mit einer Überlappingsverbindung.• Bestimmen Sie Attribute wie Schubdehnung, Schubspannung und Schubmodul, geben Sie die Spannung, die Dehnung, den Modul und die Versagensart (falls zutreffend) an.
Schäl-Tests B	<ul style="list-style-type: none">• Bestimmen Sie die Haftfestigkeit eines Materials oder die Festigkeit der Klebeverbindung zwischen zwei Materialien• Misst die Kraft, die erforderlich ist, um einen Haftklebstoff von einer Prüfplatte oder seinem eigenen Trägermaterial zu entfernen
Sichtprüfung A	<ul style="list-style-type: none">• Ermittelt Oberflächenfehler wie Farb- und Glanzunterschiede, mechanische Defekte, große Oberflächenrisse und in transparenten Materialien sowie Blasen und Hohlräume.