

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort zur deutschen Ausgabe

Vorwort des Verfassers zur Übersetzung

Geleitwort des Deutschen Verbandes für Schweißtechnik

Geleitwort zur Originalausgabe

Vorwort zur Originalausgabe

TECHNOLOGIE

1. Einleitung	1
1.1. Schrifttum	4
2. Die Klebverbindung	4
2.1. Adhäsion und Kohäsion	4
2.2. Adhäsion	5
2.2.1. Mechanische Adhäsion (Verklammerung)	5
2.2.2. Spezifische Adhäsion	5
2.2.3. Oberflächenspannung	5
2.2.4. Der Randwinkel	6
2.2.5. Adsorption	7
2.2.6. Oberflächenrauigkeit	7
2.2.7. Haftkräfte	7
2.3. Die Klebschicht	9
2.3.1. Haftung ohne Zwischenschicht	9
2.3.2. Haftung durch Flüssigkeitsschichten	9
2.3.3. Feste Klebschichten	10
2.4. Schrifttum	11
3. Grundstoffe für Metallklebstoffe	11
3.1. Makromolekulare Stoffe	11
3.2. Verdünnungsmittel	12
3.3. Kunststoffe für Metallklebstoffe	13
3.3.1. Duroplaste	13
3.3.2. Thermoplaste	13
3.3.3. Kautschuke	14
3.4. Schrifttum	14
4. Metallklebstoffe und ihre Anwendungsgebiete	14
4.1. Forderungen der Anwendung	14
4.2. Verbindungsarten	15
4.3. Klebstoffarten	15
4.4. Schrifttum	24

5. Festigkeit von Metallklebverbindungen	24
5.1. Einführung	24
5.2. Zugfestigkeit	24
5.3. Schubfestigkeit einer einschnittig überlappten Klebverbindung unter axialer Belastung	29
5.4. Rechenbeispiel	34
5.5. Folgerungen für die Konstruktion	36
5.6. Auf Schub beanspruchte Überlappungen	37
5.7. Abminderungsfaktoren	39
5.8. Schrifttum	40
6. Herstellung geklebter Metallkonstruktionen	40
6.1. Einführung	40
6.2. Behandlung der Klebflächen	41
6.3. Klebflächenschutz und Klebstoffauftragung	48
6.4. Aushärten geklebter Metallkonstruktionen	51
6.4.1. Preßdruck	51
6.4.2. Klebzange	52
6.4.3. Temperaturmessung	53
6.4.4. Klebpresse	53
6.4.5. Heizung und Kühlung der Pressen	54
6.4.6. Druck-Klebvorrichtung	55
6.4.7. Autoklav	58
6.4.8. Autoklav-Vorrichtungen	61
6.4.9. Kleben bei der Endmontage	62
6.4.10. Klebdruckkontrolle	62
6.4.11. Überflüssiger Klebstoff	62
6.5. Schrifttum	63
7. Qualitätskontrolle von Klebverbindungen	63
7.1. Einführung	63
7.2. Allgemeine zerstörungsfreie Kontrollmöglichkeiten der Kohäsion	64
7.3. Mechanische Verfahren	64
7.4. Magnetische und elektrische Verfahren	64
7.5. Thermische Verfahren	65
7.6. Strahlungsverfahren	65
7.7. Akustische Verfahren	65
7.7.1. Durchschallungsverfahren	66
7.7.2. Impuls-Echo-Verfahren	66
7.7.3. Resonanzverfahren	68
7.8. Schrifttum	72
8. Entwurf geklebter Konstruktionen	73
8.1. Einführung	73
8.2. Kostenaufwand	73
8.3. Formgebung geklebter Konstruktionen	75
8.3.1. Fertigungsvoraussetzungen	75
8.3.2. Festigkeitsbetrachtungen	76
8.4. Schrifttum	88

ANWENDUNGEN

9. Geklebte Rohrkonstruktionen	89
9.1. Scherbaum einer Textilmaschine	89
9.2. Trommel eines Kopiergerätes	89
9.3. Aluminium-Gepäckablage	91
9.4. Ölkühler für Kompressoren	92
9.5. Rohrförmige Bauteile für zerlegbare Antennenmasten	93
9.6. Transformatorgehäuse für Beleuchtungskörper	94
9.7. Kleine Gartengeräte aus Stahl und Aluminium	94
9.8. Flexible Ausgußspritze für Ölkannen	96
9.9. Fensterrahmen aus nichtrostendem Stahl	97
9.10. Fensterrahmen aus Aluminium	99
9.11. Verstellbare Füße bei Öfen	99
9.12. Aluminiumwelle mit angeklebtem Kunststoff-Zahnrad	100
9.13. Geländer aus Aluminiumrohren	101
9.14. Druckbehälter aus Aluminium für Insektizide	101
9.15. Wärmetauscher aus Aluminium für Aircondition-Geräte	102
9.16. Kleine Zahnräder auf kleinen Wellen	103
9.17. Feuerlöscher aus Aluminium	104
10. Blechkonstruktionen mit aufgeklebten Versteifungselementen	105
10.1. Deck einer Aluminium-Motoryacht	105
10.2. Pyramiden aus Aluminium für eine Dachkonstruktion	106
10.3. Schiebewände aus Stahl für ein Fernsehstudio	107
10.4. Boden für ein Luftkissenfahrzeug	109
10.5. Kielträger-Konstruktionen mit Versteifungselementen für Luftkissenfahrzeuge	110
10.6. Ventilatorschaufeln	111
10.7. Konstruktion eines Flugzeugrumpfes	112
11. Konstruktionen mit Steckprofilen	113
11.1. Lichtmastenkonstruktion aus Aluminium	114
11.2. Eckprofile für Frachtcontainer	114
11.3. Deckkajüten auf Frachtschiffen	115
11.4. Grundgerüst für einen Schaltschrank	117
12. Konstruktionen aus dünnen Blechtafeln, die an den Rändern in Strangpreßprofilen gefaßt sind	117
12.1. Transportbehälter für ein elektronisches Gerät	117
12.2. Mahlzeiten-Behälter für Flugzeuge	119
12.3. Schnelles Motorboot	120
13. Sandwichkonstruktionen (Verbundbauteile mit leichtem Kern)	123
13.1. Drucktisch einer Textilmaschine	123
13.2. Stützstreben für den Kolben einer Nebelkammer	124
13.3. Türen für Computer	125

13.4.	Radarwellenrohr	125
13.5.	Inspektionskran für Radarantennen	126
13.6.	Eckenkonstruktion bei auseinandernehmbaren Containern	127
13.7.	Container für elektrische Geräte	128
13.8.	Außenhaut eines Erdsatelliten	128
13.9.	Flügel einer Startrakete	129
13.10.	Bande einer Kunsteisbahn	130
13.11.	Rotorblätter eines Großhubschraubers	130
13.12.	Windkanal-Ventilator	132
13.13.	Sandwichkonstruktionen im Flugzeugbau	135
14.	Kleben verschiedener Metalle untereinander	143
14.1.	Bleiauskleidung von Stahlrohren	143
14.2.	Bleiauskleidung eines Schwefelsäuretanks	144
14.3.	Kleben von Karbid-Verschleißplatten auf Formwerkzeuge aus Stahl	145
14.4.	Kreissäge mit abriebfesten Schneiden	146
14.5.	Magnetische Aufspannplatten für Werkzeugmaschinen	147
14.6.	Gaze-Flüssigkeitsfilter	147
15.	Kleben von Konstruktionsteilen aus Metall mit solchen aus Nichtmetall	149
15.1.	Reibbelag auf Bremsbacken	149
15.2.	Metalleinlagen in Rotorblättern aus Holz	150
15.3.	Befestigung elektrischer Isolatoren	152
15.4.	Verbindung zwischen Stahl und Beton	153
15.5.	Skier	154
15.6.	Honsteine mit Metallhalter	155
15.7.	Automobil-Scheiben mit Aufhänge- und Schließvorrichtung	156
15.8.	Gebrauchsgegenstände aus Metall mit nichtmetallischen Handgriffen oder Stielen	158
16.	Konstruktionen aus gewickelten Metalldrähten, Metallrohren oder Metallbändern	159
16.1.	Raketennotor aus gewickeltem Stahlband	159
16.2.	Rumpf einer Rakete aus gewickeltem Aluminiumrohr	160
16.3.	Zylinderwand aus gewickeltem Stahlband und Klavierdraht für ein Raketentriebwerk	161
17.	Klebkonstruktionen für Bauteile mit glatten Oberflächen und ansprechendem Äußeren	163
17.1.	Briefkästen aus Aluminium	163
17.2.	Aluminiumfassaden	164
17.3.	Seitenwände eines Lieferwagens	164
17.4.	Gebälaseschaukelrad	165
17.5.	Rahmen der Windschutzscheibe einer Flugzeugkanzel	165
18.	Kleben von Elektromagnetkernen und -spulen	166
18.1.	Stator Kern eines Elektromotors	167
18.2.	Magnetkern für ein 25-GeV-Protonen-Synchrotron	167

18.3.	Magnetkern für ein 35-MeV-Betatron	168
18.4.	Magnetspulen mit Wasserkühlung für ein Synchrotron	169
18.5.	Ferritmagnet für einen Radiolautsprecher	169
19.	Klebverbindungen in Wärmetauschern	171
19.1.	Querstrom-Wärmetauscher	171
19.2.	Wärmetauscher für Tiefkühltruhe	173
19.3.	Leisten-Radiatoren	175
19.4.	Flügelnasen-Enteisung durch Warmluft	175
20.	Sich verjüngende Holme aus Blechprofilen	176
20.1.	Holme für Flugzeug-Tragflächen	177
20.2.	Holm eines Hubschrauberblattes	178
21.	Teile für Automobilkarosserien aus Stahl	179
22.	Vereinfachte Herstellung komplizierter Guß- und Schmiedestücke durch Kleben	182
22.1.	Schmiedestück für den Träger eines Flugzeuguntergestells	182
22.2.	Pumpengehäuse aus drei Teilen	183
22.3.	Montage eines zweiteiligen Ventilgehäuses	183
23.	Kombination des Klebens mit mechanischen Verbindungsmethoden	184
23.1.	Fußgängerbrücke mit geklebten Knotenpunkten	184
23.2.	Kombination von Kleb- und Nietverbindungen in einem Flugzeugflügel	186
23.3.	Längsnähte in einem Flugzeugrumpf	188
24.	Metallklebstoffe als Reparaturhilfsmittel	189
25.	Montagekleben (Fixieren)	191
25.1.	Gleitlager im beweglichen Tisch einer Presse	191
25.2.	Ausrichten von Wellen mit mehreren Lagerpunkten	192
25.3.	Aufspanntisch einer Werkzeugmaschine	192
25.4.	Gleitbahnen bei Werkzeugmaschinen	194
26.	Montagekleben (Aufspannen)	195
26.1.	Aufspannen großer Stahlteile auf einen Meßtisch	195
26.2.	Aufspannen des Wabenkernmaterials zum Fräsen	195
27.	Sichern mit Klebstoffen	196
27.1.	Schrauben in Schiffsdieselmotoren	199
27.2.	Befestigung eines Zahnrad zum Antrieb einer Ölpumpe	200
27.3.	Sicherung der Schrauben in den Bremskolben von Schienenfahrzeugen	200
28.	Übersicht der wichtigsten Metallklebstoffe und ihrer Eigenschaften	201
	Namensverzeichnis	205
	Stichwortverzeichnis	206
	Adressenliste von Klebstoffherstellern	208