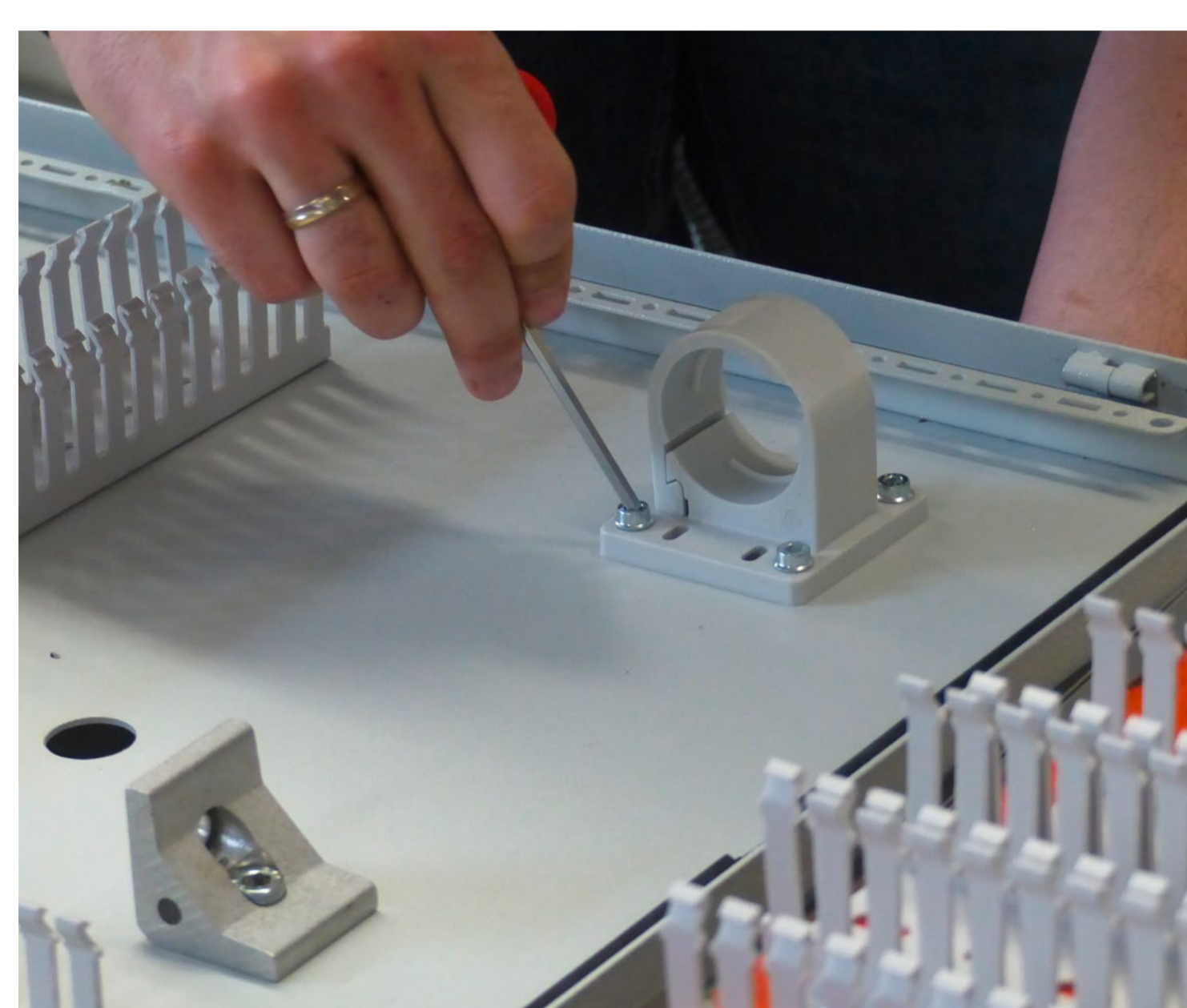


## Kleben von lackierten Flächen

### Kostenvergleich



### Kleben von Kabelkanälen – Arbeitszeitstudie

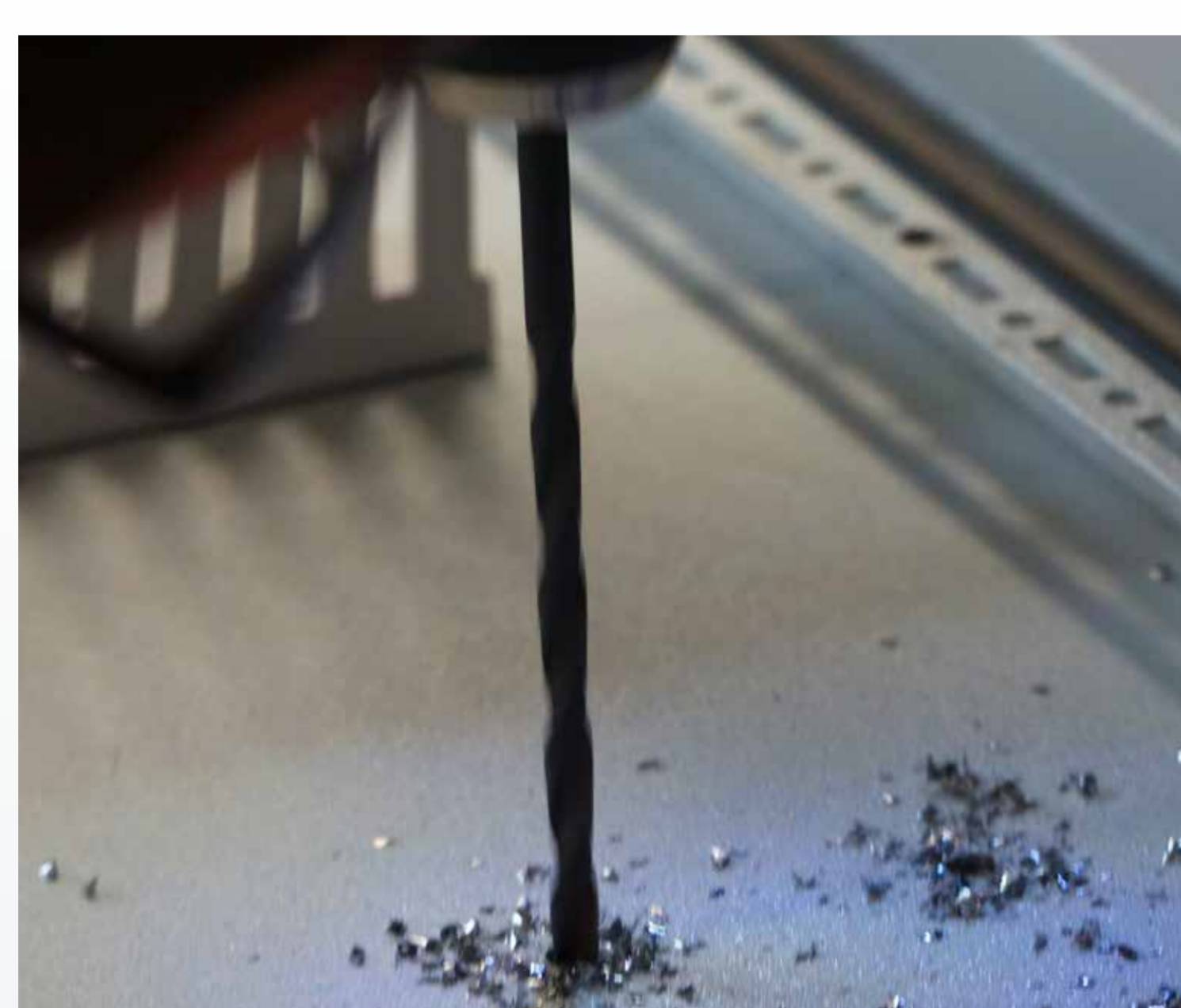
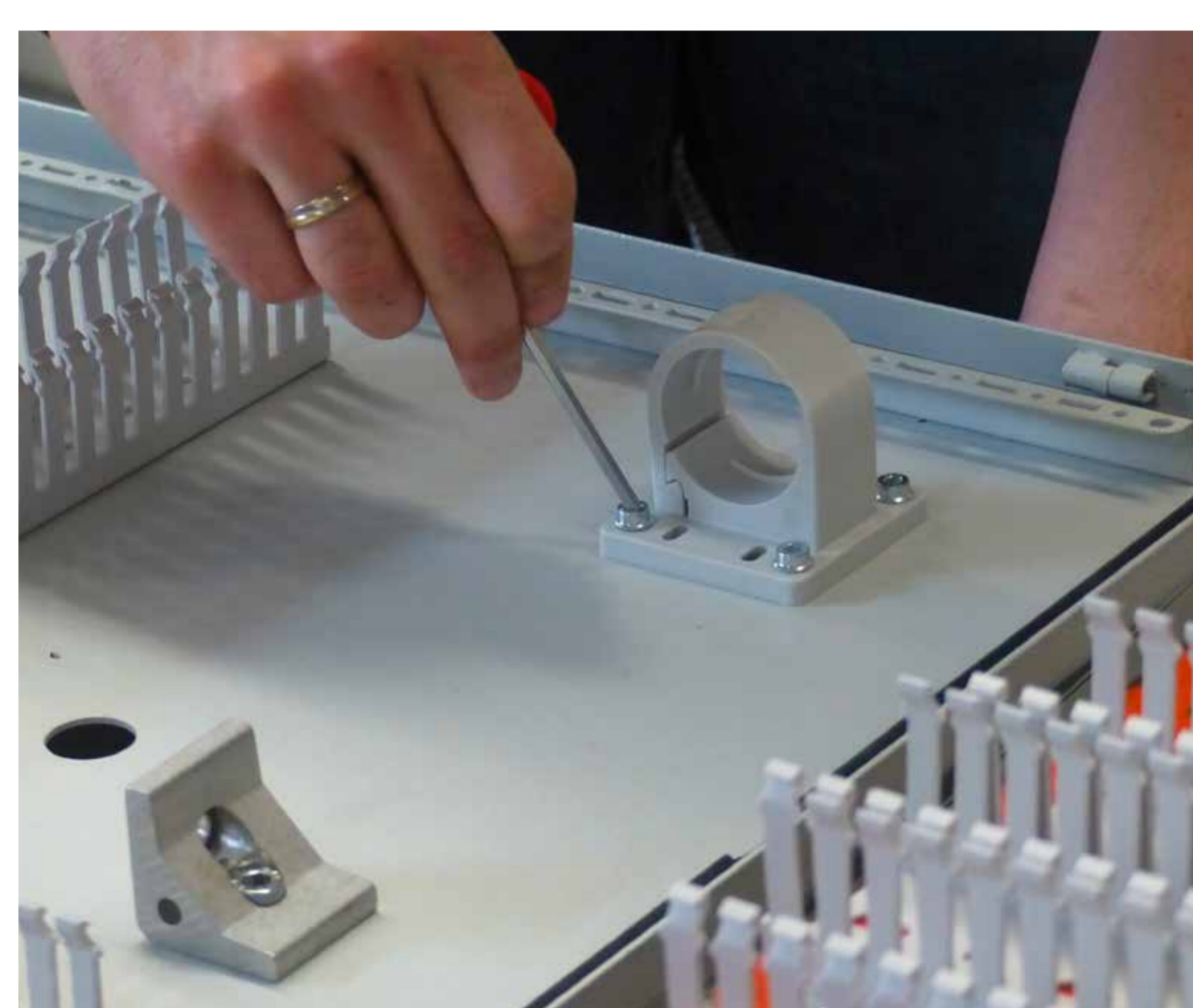
Arbeitsgang	Minuten / Stück
Tür auf Platz legen	0,1870
Aufmessen Kabelkanal und Markieren	2,9040
Reinigen der Klebeflächen an der Tür	2,2540
Reinigen der Klebeflächen an Kabelkanälen	1,3970
Aufbringen Kleber Loctite HY4080GY	0,7920
Auflegen und andrücken Kabelkanal	0,6435
Aufbringen Kleber Loctite HY4080GY	0,4510
Auflegen und andrücken Kabelkanal	0,2760
Aufbringen Kleber Loctite HY4080GY	0,6960
Auflegen und andrücken Kabelkanal	0,8798
Abbauen Magnethalter	0,5610
Reinigen Profilverhalter	0,5640
Kleben Profilverhalter mit HY 4070	0,5980
Reinigen Kabelschelle	0,3190
Kleben Kabelschelle mit HY 4070	1,1880
Tür Abstellen	0,1955
Rüsten HY 4080	0,2800
Rüsten Kleber	0,7700
Grundzeit	14,9558
Verteilzeit 8%	1,1965
Auftragszeit	16,1522

Arbeitsgang	Minuten / Stück
Tür auf Platz legen	0,0900
Aufmessen Kabelkanal und Markieren	0,4620
20xAnzeichnen zum Ankörnen und Bohren	1,2880
Ankörnen der Nietlöcher 20x	1,5120
Bohren der Nietlöcher 20x	13,9370
Entfernen der Späne Staubsauger	1,3970
Entgraten der Bohrungen	1,9665
Entfernen der Späne Staubsauger	1,1100
Auflegen Kabelkanäle nach Aufmaß	0,4600
Nieten Kabelkanal 50x75x100mm lang	2,0000
Nieten Kabelkanal 50x50x45mm lang	0,6160
Nieten Kabelkanal 50x50x35mm lang 2x	1,4080
Prüfen der Nietungen	0,4840
Bohrung für Profilverhalter 8.5mm 1x	2,6180
Montieren Profilverhalter	0,6270
Bohren Kabelhalter 4x für M5	3,2890
Montieren Kabelhalter 4x M5	1,6170
Tür Abstellen	0,1870
Rüsten	1,2920
Absaugen Tisch	1,8100
Grundzeit	38,1705
Verteilzeit 8%	3,0536
Auftragszeit	41,2241



# Kleben von lackierten Flächen

## Verfahrensvergleich



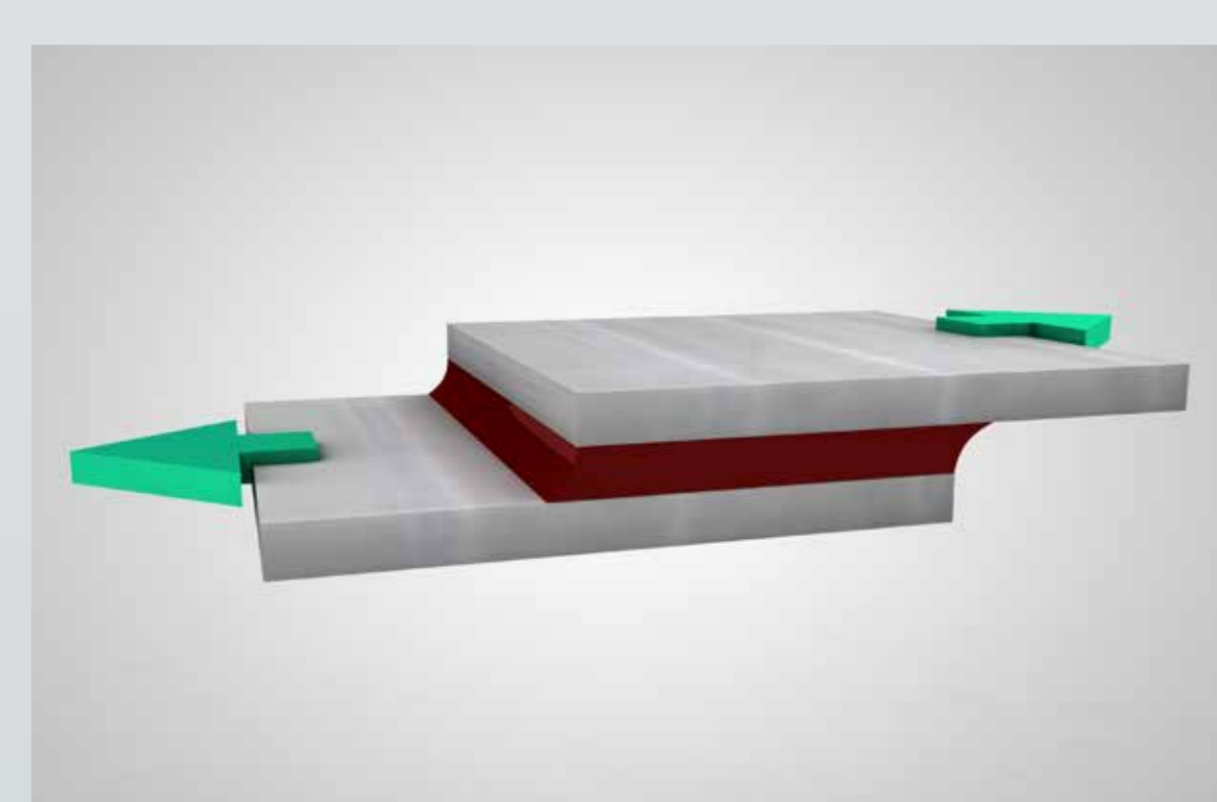
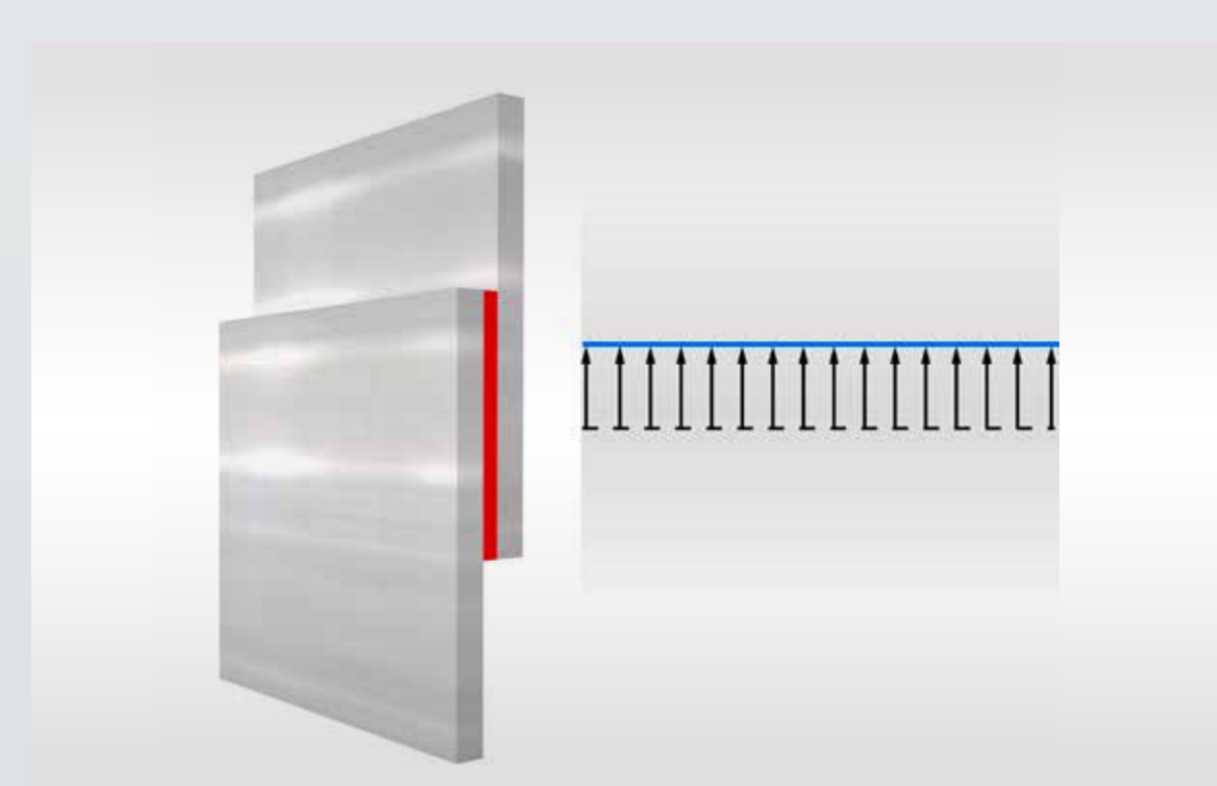
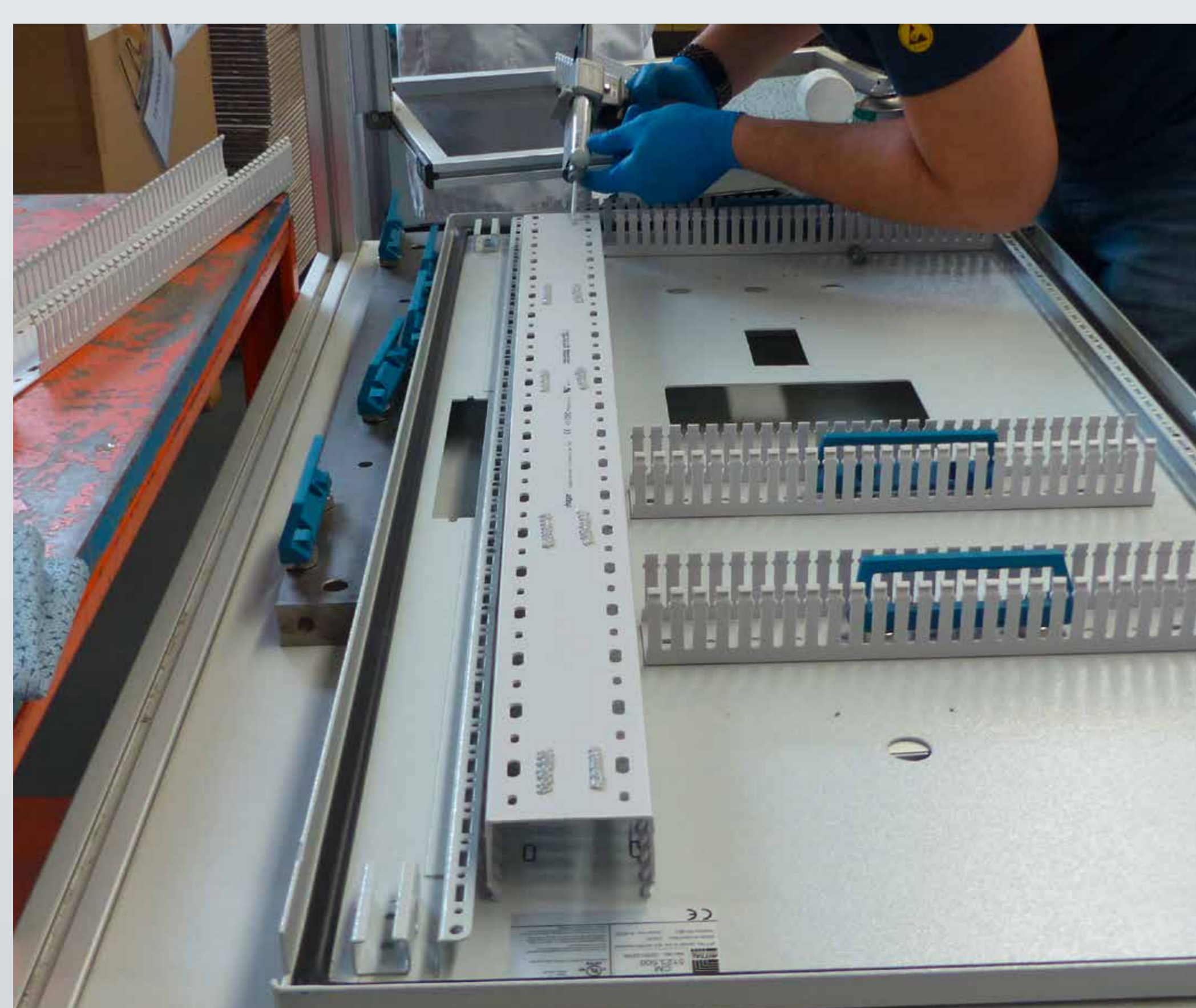
	Klebeverbindung	Schraubverbindung	Nietverbindung
Körnen/Vorbohren/Entgraten	+++	---	---
Korrosionsgefahr / Lackschaden	+++	---	---
Späne in der Anlage	+++	---	---
Fügefläche reinigen	---	+++	+++
Fixierzeit	+	+++	+++
Wiederlösbarkeit	---	+++	--
Materialkombinationen	++	++	++
Spaltüberbrückung	+++	---	---
Mechanische Spannungen	+++	---	---
Vibrationssicherheit	+++	+	+++
Schwingungsdämpfung	+++	--	--
Geräuschdämpfung	+++	---	---
Arbeitskosten	+++	---	---
Lagerhaltungskosten	+++	---	--
Werkzeugkosten	++	---	---



Verfahrensvergleich: +++ = sehr gut / --- = sehr schlecht

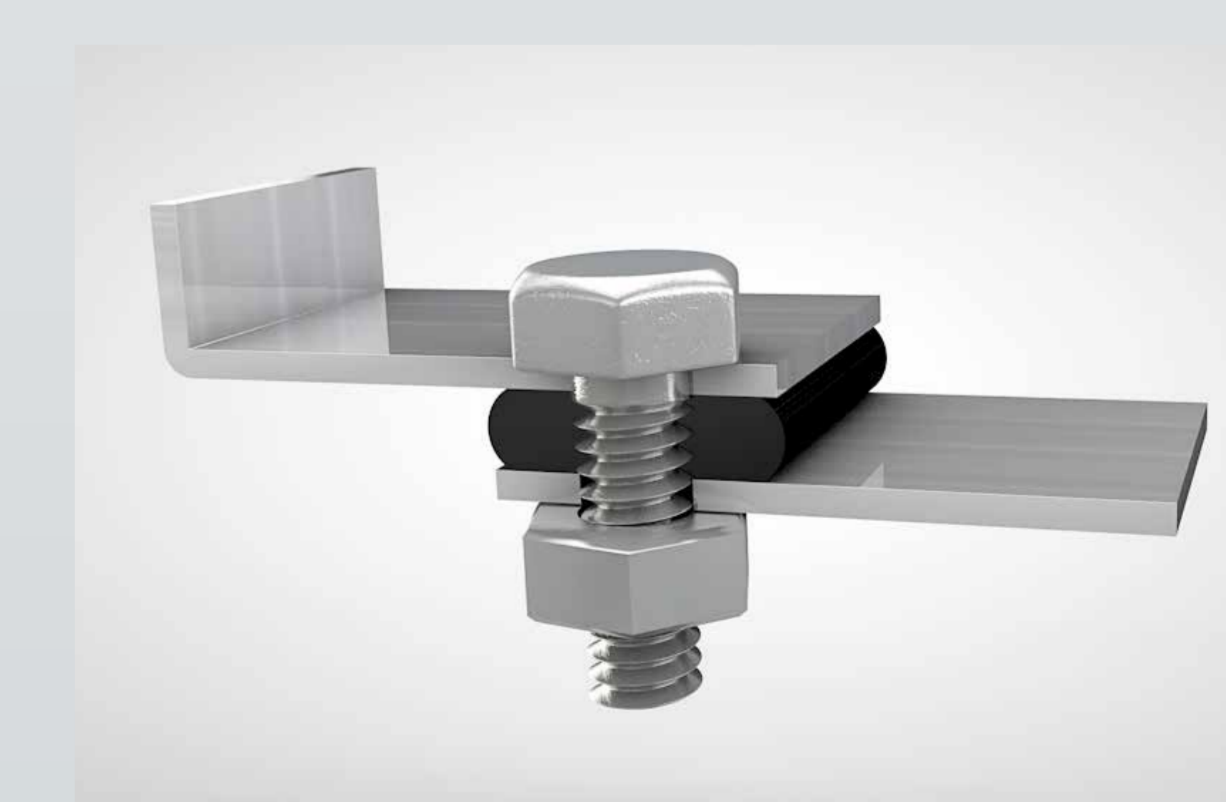
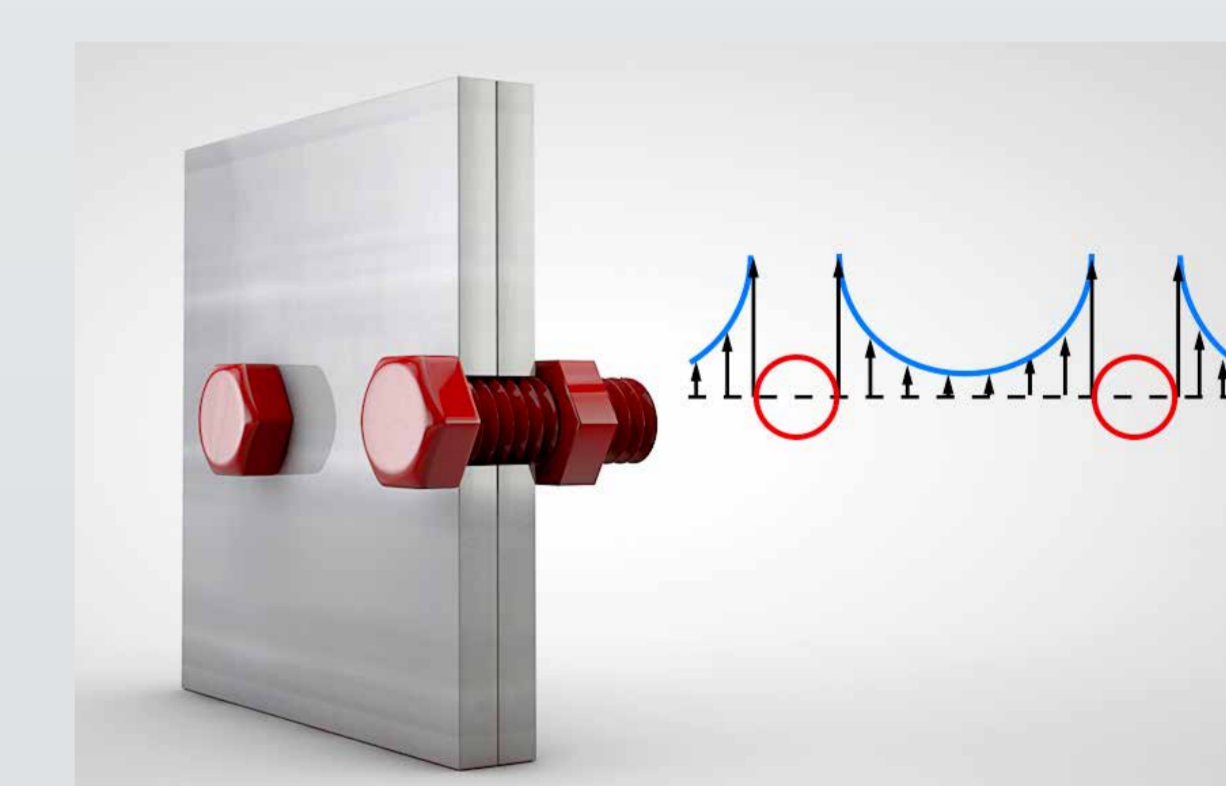
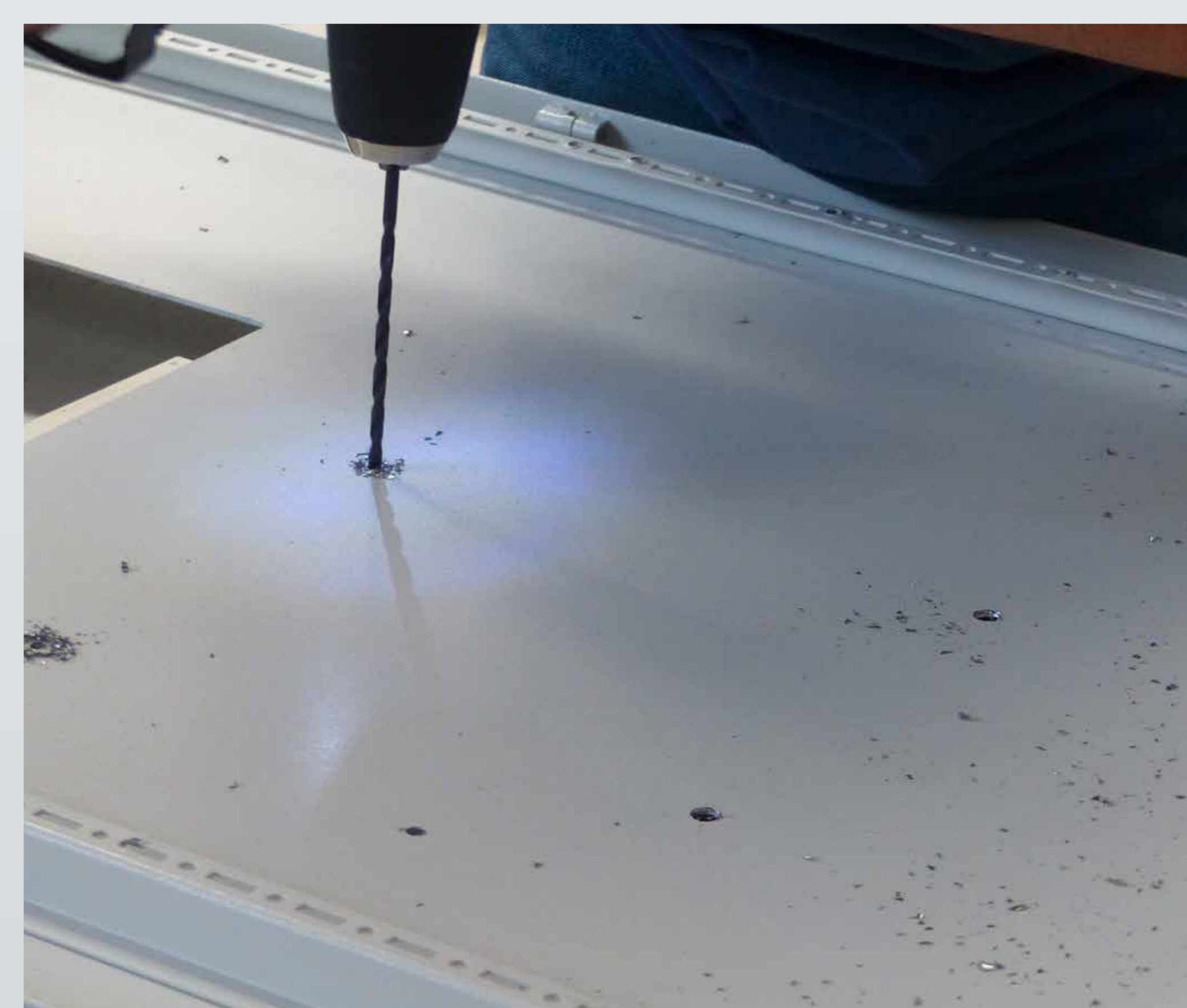
## Klebeverbindung

Günstige Spannungsverteilung, Spaltüberbrückung, Dichtfunktion, Vibrationshemmung, Geräuschdämpfung, optische Erscheinung



## Mechanische Verbindungen

Ungünstige Spannungsverteilung, Verformung, störende Optik, Dichtungen, Verletzungs- und Korrosionsgefahr, Arbeitsaufwand



Anlagenbau, Industrie und Gebäude

# SCHALTSCHRANKBAU

Methoden - Komponenten - Workflow



**WAGO**

## **Bürkert**

Magnetventile für  
den Ex-Bereich

Seite 32

## **E-T-A**

Absicherung von  
USV

Seite 48

## **Marktübersicht**

Digitale  
Handmultimeter

Seite 63

## **AmpereSoft**

Erfolgreiche Dekade  
am CAE-Markt

Seite 80

Titelbild: Wago Kontakttechnik GmbH & Co. KG

**EMKA**  
Beslagteile  
Verschlusstechnik  
mit System





Bild: Henkel AG & Co. KGaA

Bild 1 | Loctite Universal-Strukturklebstoffe bieten ein breites Anwendungsspektrum

Hybrid-Klebstofftechnologie eignet sich auch für den Schaltschrankbau

# Alternative zu mechanischen Verfahren

*Loctite Universal-Strukturklebstoffe mit Hybrid-Klebstofftechnologie sind sehr fortschrittlich im Bereich der strukturellen Klebstoffe. Ihre Rezepturen erfüllen die steigenden Anforderungen an die Fertigung und Montage von Baugruppen in vielen Bereichen des Maschinen- und Anlagenbaus. Besonders dann, wenn wie z.B. im Schaltschrankbau auf schon lackierten Oberflächen Baugruppen zu befestigen sind, ist die Klebtechnologie eine universelle und kostengünstige Alternative zu herkömmlichen mechanischen Verbindungsverfahren.*

Die Universal-Strukturklebstoffe bieten dabei ein breites Anwendungsspektrum. Durch die Kombination von Geschwindigkeit, Festigkeit und Beständigkeit tragen Loctite Universal-Strukturklebstoffe zur Reduzierung der Arbeitskosten, Senkung von Materialkosten und Steigerung der Zuverlässigkeit bei. Universal-Strukturklebstoffe kleben eine Vielzahl von Materialien wie Metalle (einschließlich Stahl), Verbundwerkstoffe, die meisten Kunststoffe sowie lackierte Oberflächen.

Zu den verbesserten Eigenschaften gehören schnelle Haftfestigkeit, um die Produktion zu beschleunigen, hervorragende Beständigkeit gegen Stoßbelastung für Baugruppen im Maschinen- und Anlagenbau und dem Schaltanlagenbau.

## **Welche Verbindungsmethoden sind vorherrschend?**

Die klassische Verbindungsmethode ist die mechanische Verbindung. Dort wo

Normen und Montagevorschriften es vorgeben, ist kein Spielraum Änderungen an der empfohlenen Befestigungsmethode vorzunehmen. Viele dieser Verbindungselemente wie z.B. das Verschrauben oder Nieten von Bauteilen, haben zwar den Vorteil, dass die Verbindungen wieder lösbar sind. Analysiert man die Verbindungen genauer, muss festgestellt werden, dass eine Demontage oftmals nicht erforderlich ist. Den Vorteil der Demontagemöglichkeit muss man dem

Bilder: Henkel AG & Co. KGaA

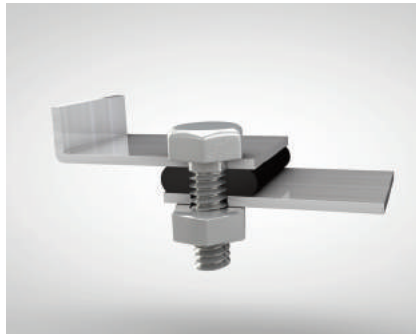
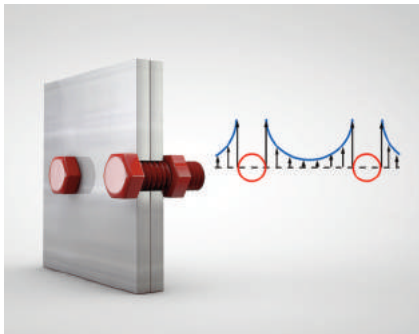


Bild 2 & 3 | Nachteile von mechanischen Verbindungen: Ungünstige Spannungsverteilung, Verformung, störende Optik, Dichtungen, Verletzungs- und Korrosionsgefahr, Arbeitsaufwand.

Mehraufwand für mechanische Verbindungselemente bei einer Gesamtkostenbetrachtung gegenüberstellen. Die Mehrkosten resultieren vor allem aus Arbeitskosten, Lagerhaltungskosten und Werkzeugkosten.

### Kleben im Schaltanlagenbau

Das Befestigen von Bauteilen wie z.B. Schellen, Halter, Kabelkanäle stellt den Anlagenbauer immer wieder vor das Problem, lackierte Oberflächen durch Bohrungen zu verletzen. Selbst wenn Bohrschablonen verwendet werden, wird der Oberflächenschutz zumindest im Bereich der Bohrung beschädigt. Besonders bei feuchten und aggressiven Umgebungsbedingungen besteht Korrosionsgefahr. Werden diese Arbeiten in schon vormontierten Anlagen durchgeführt, besteht zusätzlich die Gefahr, dass Metallspäne zu Fehlfunktionen an den montierten Komponenten führen können. Mechanische Befestigungs-Methoden funktionieren nur dann, wenn ein entsprechender Kraftschluss wie z.B. die Vorspannkraft eines Befestigungsgewindes auf die Bauteile wirkt. Diese Vorspannkraft ist ursächlich für mechanische Spannungen und Verformungen an den Bauteilen. Zusätzlich bergen mechanische Befestigungselemente durch hervorstehende Teile z.B. Schraubenköpfe zusätzliche Verletzungsgefahr und stören die optische Erscheinung der Anlage. Die Verwendung von Senkkopfschrauben ist arbeitsintensiv und selbst eine Nachlackierung der Senkung, birgt immer noch die Gefahr von Korrosion. Das Durchbohren der Außenwandung kann im ungünstigen Fall, zum Verlust der Schutzart führen.

**Wie können solche Probleme vermieden werden?**

Einfache Bauteile lassen sich hervorragend mit den neuen Universal-Struktur-

klebstoffen von Henkel mit gleichmäßiger Spannungsverteilung an lackierten Oberflächen verbinden. Im harten Einsatz an der Maschine oder der Anlage kommen noch weitere Vorteile wie z.B. die Vibrationshemmung und die damit verbundene Geräuschdämmung von Klebeverbindung zum Tragen. Voraussetzung für eine gute Festigkeit der Klebeverbindungen sind optimal durchgeführte Lackierungen wie sie heute mit moderner Vorbehandlungsverfahren von Henkel mit der Marke Bonderite vor dem Lackierprozess erreicht werden. Die Fügeflächen sollten vor dem Fügen, sauber und fettfrei sein, die produktspezifischen technischen Datenblätter geben hierzu verbindliche Empfehlungen.

### Komplettlösungen für die gesamte Wertschöpfungskette

Henkel bietet für den Maschinen- und Anlagenbau nicht nur Lösungen zum Strukturellen Kleben sondern auch zum Sichern, Dichten, Reinigen und Schützen von Oberflächen. Ein sorgfältig abgestimmter Reinigungsprozess ist unerlässlich für eine sichere Klebung. Ebenso wichtig wie die gründliche Reinigung sind Metall-Vorbehandlung und Konversionsbeschichtung vor dem Lackieren. Henkel Funktionsbeschichtungen der Marke Bonderite erhöhen die Korrosionsbeständigkeit und helfen, Produktionsprozesse effizienter sowie kostengünstiger zu gestalten. Für die Applikation stehen bei nahezu allen Loctite Kleb- und Dichtstoffen maßgeschneiderte Dosiersysteme zur Verfügung. Aus der damit einhergehenden Vermeidung von Dosierfehlern und Zeitverlusten ergibt sich zusätzliches Einsparpotenzial. Dank globaler Präsenz sowie technischer Kompetenz von Henkel sind weltweite Produktverfügbarkeit und Unterstützung gewährleistet.

[www.henkel.de](http://www.henkel.de)

Autor | Hubert Weimer, Business Development AG Deutschland/Schweiz, Henkel AG & Co. KGaA

Bilder: Henkel AG & Co. KGaA

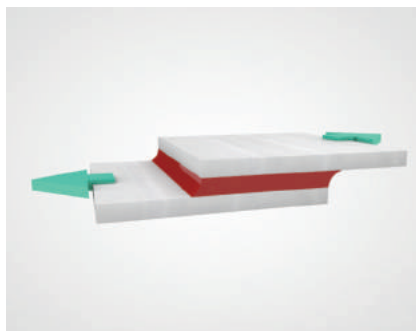
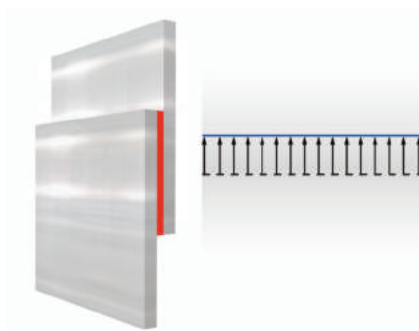


Bild 4 & 5 | Vorteile von Klebeverbindungen: Günstige Spannungsverteilung, Spaltüberbrückung, Dichtfunktion, Vibrationshemmung, Geräuschdämpfung, optische Erscheinung

**LOCTITE**  
**BONDERITE**  
**TECHNOMELT**

**Henkel AG & Co. KGaA**  
Gutenbergstr. 3  
85748 Garching

Tel.: (+49) 89 9268-0  
Fax: (+49) 89 910 1978  
[www.loctite.de](http://www.loctite.de)  
[www.henkel.de](http://www.henkel.de)

**Henkel & Cie. AG**  
Salinenstr. 61  
CH-4133 Pratteln

Tel.: (+41) 61 825 70 00  
Fax: (+41) 61 825 73 03  
[www.loctite.ch](http://www.loctite.ch)  
[www.henkel.ch](http://www.henkel.ch)

Die hierin erscheinenden Angaben dienen ausschließlich Informationszwecken. Für Empfehlungen und Unterstützung bei der Erstellung von Spezifikationen wenden Sie sich bitte an Ihre Henkel-Ansprechpartner.

Except as otherwise noted, all marks used above in this printed material are trademarks and/or registered trademarks of Henkel and/or its affiliates in the US, Germany, and elsewhere. © Henkel AG & Co. KGaA, 2014

**LOCTITE**

Wir stellen vor:

**LOCTITE**  
**Universal-Strukturklebstoffe**

Stark genug, um mit nur 3 Gramm Klebstoff  
208 Tonnen zu ziehen.

Weitere Infos: [www.loctite.de](http://www.loctite.de)



**Henkel**

