

Konstruktion und sichere Verwendung von losen Lastaufnahmemitteln in Lackieranlagen

Sachgebiet Oberflächentechnik, Stand 24.09.2026

Diese „Fachbereich AKTUELL“ zeigt auf, welche Regelwerke zur Herstellung und Benutzung von Lackierhaken unter Berücksichtigung aller Einflüsse zu beachten sind. Sie enthält Hinweise zur sicheren Verwendung, unter anderem zu Tragfähigkeit, Reinigung und Ableitfähigkeit sowie zur Ablegereife.

Inhaltsverzeichnis

Anwendungsbereich	2
1 Begriffsdefinition	2
2 Rechtsgrundlagen	3
2.1 Verwendung an einem Stetigförderer	4
2.2 Verwendung an einem Kran	5
2.3 Verwendung in Verbindung mit einem Roboter oder handgeführten Manipulator	6
2.4 Herstellung von Lackierhaken	6
3 Beschaffenheit	7
3.1 Hakengeometrie	7
3.2 Fertigungsverfahren	8
3.3 Werkstoffe und Materialeigenschaften	8
4 Tragfähigkeit	8
5 Verwendung	9
5.1 Grundsätzliche Hinweise zur Verwendung von Lackierhaken	9
5.2 Vorbehandlung	11
5.3 Beschichten	11
5.4 Trockner und Einbrennofen	11
5.5 Lagerung	12
6 Entlacken von Lackierhaken	12
6.1 Mechanisch	13
6.2 Chemisch	13
6.3 Thermisch/Pyrolyse	13
6.4 Vor- und Nachteile der Entlackungsverfahren	13
7 Ableitfähigkeit	14
8 Prüfung, Kontrolle und Ablegekriterien	15
8.1 Prüfungen	15
8.2 Sicht- und Funktionskontrolle	15
9 Zusammenfassung und Anwendungsgrenzen	16

Anwendungsbereich

Diese „Fachbereich AKTUELL“ handelt von Lackierhaken, die als lose Lastaufnahmemittel in Lackieranlagen, zum Beispiel für Pulverbeschichtung, Flüssiglacke oder bei der kathodischen Tauchlackierung (KTL) zum Einsatz kommen. Sie dienen dem Aufnehmen, Halten und Transportieren von Werkstücken, die dem Beschichtungsprozess zugeführt werden.

Im Rahmen dieser „Fachbereich AKTUELL“ soll der gesamte Verwendungsprozess (Vorbehandlung, Lackieren, Trocknung, Entlackung) unter Berücksichtigung traglastschädlicher Einflüsse betrachtet werden.

Diese „Fachbereich AKTUELL“ gilt für metallische Lackierhaken unabhängig von Form, Größe, Gewicht und Traglast.

Nicht in den Anwendungsbereich dieser „Fachbereich AKTUELL“ fallen:

- Haken, welche insbesondere in der Lebensmittelindustrie zum Einsatz kommen (siehe auch DGUV Regel 110-011 [1])
- Lackierhaken aus Kunststoff oder Guss
- Lackiergestelle/Warenträger
- Verwendung von Haken beim Stückverzinken (siehe auch DGUV Information 209-086 [2])
- Verwendung von Haken bei der Galvanik

Bei der Verwendung von Lackierhaken besteht oftmals Unsicherheit, ob eine CE-Kennzeichnung und EG-Konformitätserklärung erforderlich sind. Diese „Fachbereich AKTUELL“ dient zur Unterstützung bei der Beurteilung, unter welchen Bedingungen diese Produkte in den Anwendungsbereich der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG [3] (im Weiteren MRL genannt) bzw. Maschinenverordnung (EU) 2023/1230 [4] (im Weiteren MVO genannt) fallen.¹

1 Begriffsdefinition

Lackierhaken sind **lose Lastaufnahmemittel**, die als Verbindungselemente an einem Stetigförderer oder an einem Kran angebracht werden, um eine Last aufzunehmen. Sie werden gesondert in den Verkehr gebracht oder gemeinsam mit der Lackieranlage. Im Sinn der Vereinfachung wird in der „Fachbereich AKTUELL“ nur der Begriff „Lackierhaken“ verwendet.

Anschlagmittel sind nicht zum Hebezeug gehörende Einrichtungen, die eine Verbindung zwischen Tragmittel und Last, Lastaufnahmemittel und Last oder Tragmittel und Lastaufnahmemittel herstellen. Anschlagmittel sind zum Beispiel Kettengehänge, Rundstahlseile, Rundschlingen und Hebebänder.

Ein **Hebevorgang** ist das Anheben, Absenken und Bewegen einer Last unter Höhenverlagerung durch ein Hebezeug (z. B. Kran).

Plastische Verformung ist eine irreversible Verformung, die nach Entlastung dauerhaft bestehen bleibt.

Beispiel: Belasteter Lackierhaken, der nach der Entfernung der Last in der neuen Form bleibt.

Elastische Verformung ist eine reversible Verformung, die nach Entlastung **nicht** dauerhaft bestehen bleibt.

Beispiel: Belasteter Lackierhaken, der nach der Entfernung der Last in seine Ursprungsform zurückkehrt.

Stetigförderer ist ein Fördersystem in Lackieranlagen, das die Last trägt und sie kontinuierlich auf einer vorgegebenen Strecke von der Aufgabestelle zur Abgabestelle bewegt, eventuell mit wechselnder Geschwindigkeit oder getaktet.

Vertikal-Umsetzeinrichtung ist ein Bestandteil des Stetigförderers mit Hub- oder Senkbewegungen von mehr als 200 mm, bei denen das Stückgut durch einen Hubwagen von einer festgelegten Ebene zu einer oder mehreren anderen festgelegten Ebenen umgesetzt werden kann (siehe Abbildung 3).

Kran ist ein Hebezeug, das dafür bestimmt ist, Lasten mit einem Tragmittel zu heben und zusätzlich in eine oder in mehrere Richtungen zu bewegen.

Tragmittel sind mit dem Hebezeug dauernd verbundene Einrichtungen zum Aufnehmen von Lastaufnahmemitteln, Anschlagmitteln oder Lasten.

¹ MRL gültig bis 19.01.2027. Wird ersetzt durch MVO am 20.01.2027.

Industrieroboter/Roboter ist ein automatisch gesteuerter, frei programmierbarer Mehrzweck-Manipulator, der in drei oder mehr Achsen programmierbar ist und für Automatisierungsanwendungen in einer Industrieumgebung eingesetzt wird. Er kann entweder an einem festen Ort oder fest an einer mobilen Plattform angeordnet sein kann.

Handgeführter Manipulator ist eine kraftbetriebene Maschine für die Bewegung von Lasten im Raum, bei der die Bedienperson die Bewegung an der Last oder dem Lastaufnahmemittel führt und/oder steuert.

WLL (working load limit) ist die größte Last, für die der Lackierhaken unter den vom Hersteller angegebenen Bedingungen ausgelegt ist.

Hersteller ist derjenige, der die Produktverantwortung übernimmt. Dies muss nicht zwingend der Produzent des Lackierhakens sein.

Arbeitsmittel sind Werkzeuge, Geräte, Maschinen oder Anlagen, die für die Arbeit verwendet werden.

2 Rechtsgrundlagen

Lackierhaken müssen sowohl hinsichtlich ihrer Beschaffenheit als auch ihrer Verwendung dem Stand der Technik entsprechen.

Für die Verwendung von Lackierhaken als Arbeitsmittel sind die Anforderungen in der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) [5] geregelt. Nach § 3 BetrSichV ist der Arbeitgeber vor der erstmaligen Verwendung eines Arbeitsmittels verpflichtet, eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen. Die dabei ermittelten Schutzmaßnahmen sind nach dem Stand der Technik zu treffen.

Bei der Verwendung von Lackierhaken gibt es unterschiedliche Anwendungsfälle, welche rechtlich anders zu behandeln sind (siehe Abbildungen 1 bis 8):

1. Verwendung an einem Stetigförderer

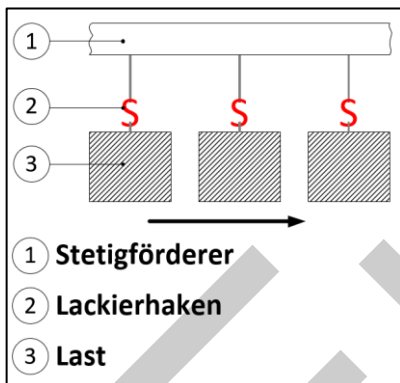


Abbildung 1 – Lackierhaken an einem Stetigförderer

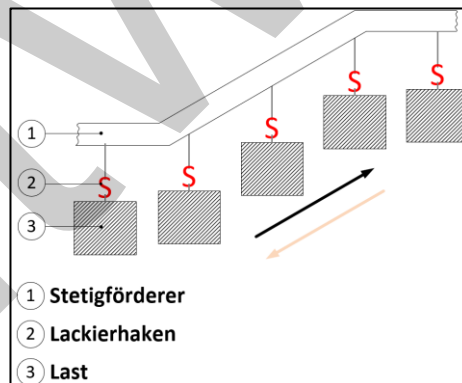


Abbildung 2 – Lackierhaken an einem Stetigförderer mit Höhenunterschied

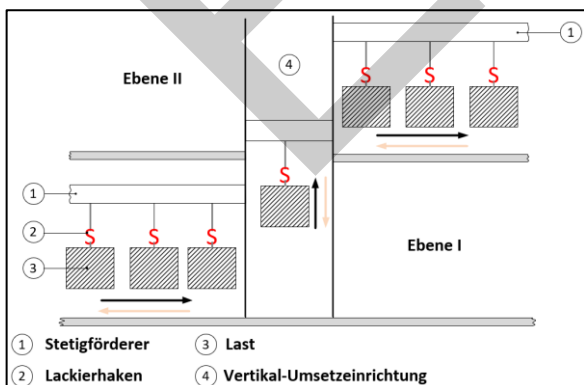


Abbildung 3 – Lackierhaken an einem Stetigförderer mit einer Vertikal-Umsetzeinrichtung

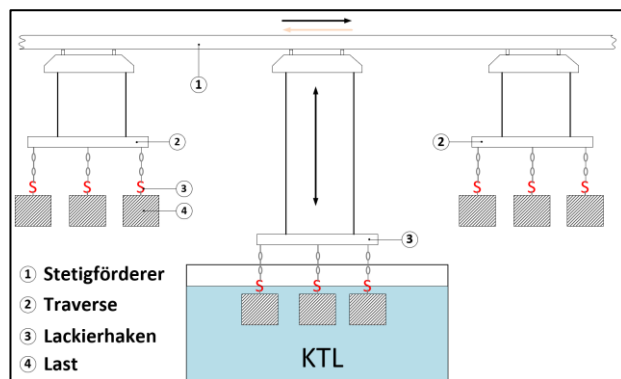


Abbildung 4 – Lackierhaken an einem Stetigförderer bei einer kathodischen Tauchlackierung (KTL)

2. Verwendung an einem Hebezeug, z. B. an einem Kran

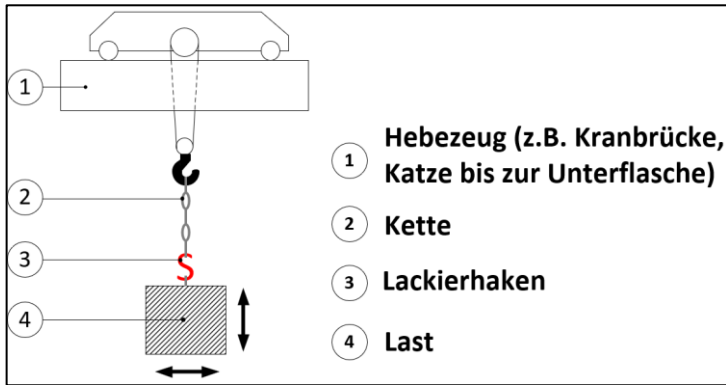


Abbildung 5 – Lackierhaken an einem Kran

3. Verwendung mit einem Roboter

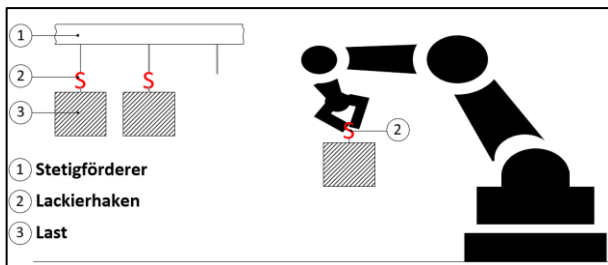


Abbildung 6 – Roboter mit Lackierhaken

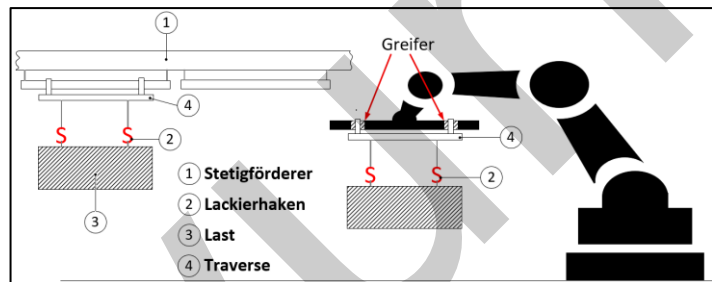


Abbildung 7 – Roboter mit Traverse und Lackierhaken

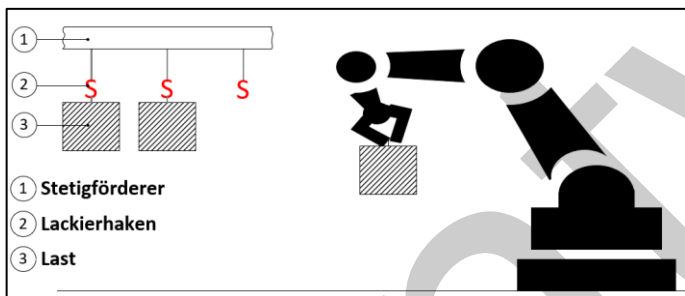


Abbildung 8 – Roboter ohne Lackierhaken

2.1 Verwendung an einem Stetigförderer

Nach §328 des Leitfadens für die Anwendung der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG [7] Absatz 2.2 führen Stetigförderer auch bei Überwindung eines Höhenunterschieds keinen Hebevorgang aus und sind demnach keine Hebezeuge. Daher sind Lackierhaken, welche zwischen Last und Hängeförderer angebracht werden, keine Lastaufnahmemittel im Sinne der MRL [3] bzw. MVO [4]. Unabhängig davon gelten für das Bereitstellen von Lackierhaken auf dem deutschen Markt die Anforderungen des Produktsicherheitsgesetzes (ProdSG) [8]. Nach dem ProdSG dürfen Lackierhaken nur bereitgestellt werden, wenn diese so ausgelegt sind, dass sie die auftretenden Belastungen sicher aufnehmen können. Hierbei wird empfohlen, sich an den Beschaffenheitsanforderungen von Lastaufnahmemitteln nach der MRL [3] bzw. MVO [4] zu orientieren, an denen eine entsprechende CE-Kennzeichnung angebracht ist und ein Konformitätsbewertungsverfahren durchgeführt wurde.

Dies gilt auch für die Verwendung von Lackierhaken, wie z. B. an einer Vertikal-Umsetzeinrichtung (Abbildung 3), oder bei einer KTL-Anlage (Abbildung 4).

Werden Bauteile manuell an einer Schiene verschoben, gelten die gleichen Bedingungen wie am Stetigförderer, da hier ebenfalls kein Hebevorgang im Sinne der MRL [3] bzw. MVO [4] durchgeführt wird.

2.1.1 Kennzeichnung

Nach dem ProdSG [8] gehört zu einer ausreichenden Rückverfolgbarkeit, dass der Hersteller Informationen zur sicheren Verwendung bereitstellt. Hierzu zählt insbesondere die Kennzeichnung.

Empfehlenswert ist eine Kennzeichnung auf der Verpackung und/oder in den Begleitdokumenten. Alternativ kann eine Kennzeichnung auf dem Lackierhaken erfolgen.

Die Kennzeichnung sollte mindestens folgende Punkte beinhalten:

- Firmenname des Herstellers,
- Produktidentifikation (z. B. Typ, Modell, Artikelnummer oder Charge),
- Herstellungsdatum (Monat/Jahr),
- Tragfähigkeit in metrischen Tonnen oder kg,
- die Angabe des Werkstoffs, sofern dies für eine sichere Verwendung erforderlich ist.

Erfolgt eine Kennzeichnung auf dem Lackierhaken, kann diese auch in Codeform im Sinne des Leitfadens zur MRL [7] aufgeführt werden, sofern dieser in den mit dem Lackierhaken mitgelieferten Begleitdokumenten in Klartext angegeben wird.

Ergänzend kann auf der Verpackung und/oder dem Begleitdokument ein QR-Code mit weiterführenden Informationen angebracht werden. Ein QR-Code allein stellt jedoch keine ausreichende Kennzeichnung dar.

Weitere Hinweise siehe auch Abschnitt 6.1.2 „Betriebsanweisung“ und Abschnitt 6.5 „Lagerung“.

2.2 Verwendung an einem Kran

Entgegen der Einordnung von Lackierhaken an Stetigförderern werden beim Einsatz am Kran Hebevorgänge durchgeführt. Werden lose Lastaufnahmemittel gesondert in Verkehr gebracht und an einem Kran verwendet, fallen sie in den Anwendungsbereich der MRL [3] bzw. MVO [4]. Damit muss der Hersteller die Anforderungen der MRL [3] bzw. MVO [4] einhalten.

Das bedeutet konkret, dass ein Konformitätsbewertungsverfahren durchgeführt und am Lackierhaken eine CE-Kennzeichnung angebracht werden muss.

Die Lackierhaken müssen entsprechend ihrer Anwendung ausgelegt werden. Hierbei wird zwischen losen Lastaufnahmemitteln (Lackierhaken) und Anschlagmitteln unterschieden (siehe Begriffsdefinition).

2.2.1 Kennzeichnung

Bei Lackierhaken, die an einem Kran verwendet werden, muss die Kennzeichnung gemäß MRL [3] bzw. MVO [4] erfolgen. Diese ist wie folgt:

- Firmenname des Herstellers,
- Typ (falls vorhanden),
- CE-Kennzeichen,
- Produktidentifikation (z. B. Typ, Modell, Artikelnummer oder Charge),
- Herstellungsdatum (Monat/Jahr), kann ggf. auch gleichzeitig die Chargennummer sein.
- Tragfähigkeit in metrischen Tonnen oder kg,
- die Angabe des Werkstoffs, sofern dies für eine sichere Verwendung erforderlich ist,
- Eigengewicht, sofern dieses 5% der Tragfähigkeit des Lackierhakens oder 50 kg überschreitet.

Diese Angaben müssen deutlich lesbar und dauerhaft angebracht sein.

Falls es nicht praktikabel ist, kann die Kennzeichnung in Codeform aufgeführt werden, sofern dieser in der mit dem Lackierhaken mitgelieferten Betriebsanleitung erläutert und in Klartext angegeben wird. Hierbei sollte aber mindestens folgende Angaben auf dem Lackierhaken erfolgen:

- Firmenname (Kurzbezeichnung)
- Tragfähigkeit
- Chargen-/ Serien-/ Artikelnummer
- CE-Kennzeichnung
- Herstellungsdatum

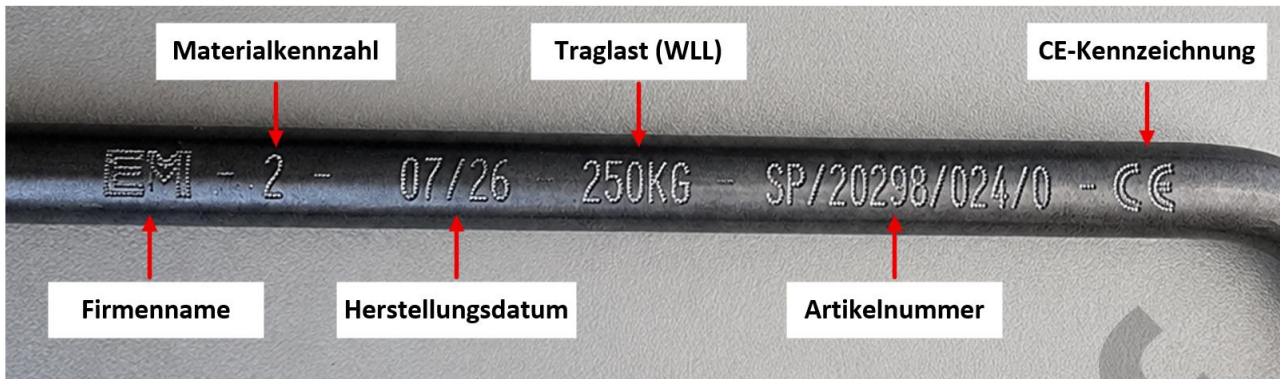


Abbildung 9 – Beispiel für Kennzeichnung eines Lackierhakens

Ist die Kennzeichnung aufgrund der Größe und/oder der Beschaffenheit des Lackierhakens nicht lesbar oder technisch nicht möglich, kann diese gemäß den Empfehlungen des Blue Guide 2022 [8] alternativ auf der Verpackung und/oder in den Begleitunterlagen angebracht werden. Die entsprechende Einstufung erfolgt durch den Hersteller.

Weitere Hinweise siehe auch Abschnitt 6.1.2 „Betriebsanweisung“ und Abschnitt 6.5 „Lagerung“.

2.3 Verwendung in Verbindung mit einem Roboter oder handgeführten Manipulator

In modernen Lackieranlagen werden Werkstücke immer häufiger an Stetigförderern durch Roboter oder handgeführte Manipulatoren auf- oder abgehängt.

Dabei sind zwei Fälle zu unterscheiden:

1. Der Lackierhaken ist Bestandteil des Auf- und/oder Abhängevorgangs (unter Höhenverlagerung). Dies ist beispielweise der Fall, wenn der Roboter den Lackierhaken direkt greift (Abbildung 6) oder der Lackierhaken an einer Traverse hängt und der Roboter die Traverse inklusive Lackierhaken greift (Abbildung 7).
2. Der Lackierhaken ist **nicht** Bestandteil des Auf- und/oder Abhängevorgangs, sondern befindet sich am Stetigförderer (Abbildung 8).

Fall 1: Es handelt sich um einen Hebevorgang im Sinne der MRL [3] bzw. MVO [4] und für den Lackierhaken gelten die Anforderungen nach Abschnitt 3.2 (Kran).

Fall 2: Für den Lackierhaken gelten die Anforderungen nach Abschnitt 3.1 (Stetigförderer).

2.4 Herstellung von Lackierhaken

Bei der Herstellung von Lackierhaken sind vier unterschiedliche Fälle zu betrachten (siehe auch Anhang 5):

Fall 1: Herstellung für den Vertrieb

Ein Produzent fertigt Lackierhaken nach eigenen technischen Vorgaben und vertreibt diese unter seinem eigenen Namen. Der Produzent gilt somit rechtlich als Hersteller. Er trägt die vollständige Produktverantwortung, einschließlich Werkstoffauswahl, Auslegung, Kennzeichnung und Festlegung der zulässigen Tragfähigkeit (WLL). Die Haftung umfasst alle sicherheitsrelevanten Merkmale sowie – sofern zutreffend – die Pflichten nach MRL [3] bzw. MVO [4] (Konformitätsbewertung, CE-Kennzeichnung).

Fall 2: Herstellung für den Eigenbedarf

Ein Lackierbetrieb stellt Lackierhaken selbst her und nimmt diese für den Eigenbedarf in Betrieb. Der Lackierbetrieb gilt somit rechtlich als Hersteller. Er trägt die vollständige Produktverantwortung, einschließlich Werkstoffauswahl, Auslegung, Kennzeichnung und Festlegung der zulässigen Tragfähigkeit (WLL). Die Haftung umfasst alle sicherheitsrelevanten Merkmale sowie – sofern zutreffend – die Pflichten nach MRL [3] bzw. MVO [4] (Konformitätsbewertung, CE-Kennzeichnung).

Fall 3: Herstellung nach Vorgaben des Auftraggebers

Ein Auftraggeber, zum Beispiel ein Lackierbetrieb, beauftragt einen Produzenten (Auftragnehmer), Lackierhaken nach seinen technischen Vorgaben herzustellen. Der Auftraggeber übernimmt die Produktverantwortung und gilt rechtlich als Hersteller. Er trägt unter anderem die Verantwortung für Konstruktionsvorgaben, Werkstoff, Auslegung, Kennzeichnung und zulässigen Tragfähigkeit (WLL). Sofern zutreffend, gelten für den Auftraggeber in diesem Fall ebenfalls die Herstellerpflichten nach MRL [3] bzw. MVO [4] (Konformitätsbewertung, CE-Kennzeichnung).

Der Produzent fungiert in diesem Fall als Unterauftragnehmer (vollständig weisungsgebundene, verlängerte Werkbank) und haftet für die korrekte Umsetzung der Vorgaben und für Fertigungsfehler.

Fall 4: Herstellung nach Vorgaben des Auftraggebers und Produzenten

In der Praxis treten auch Fälle auf, in denen sich die Herstellerfunktion weder dem Auftraggeber noch dem Produzenten eindeutig zuordnen lässt. Beispielsweise können die Konstruktionsdaten vom Auftraggeber stammen, während der Produzent für die Qualitätskontrolle zuständig ist. Um hier für beide Parteien Rechtssicherheit zu gewährleisten, sollten die jeweiligen Herstellerpflichten im Vorfeld vertraglich eindeutig benannt, abgegrenzt und jeweils einer Partei zugeordnet werden.

Abhängig von der Festlegung übernimmt der Auftraggeber (mit einem Produzenten als verlängerte Werkbank, siehe Fall 3) oder der Produzent als Auftragnehmer die Rolle des Herstellers und somit die rechtlichen Pflichten.

3 Beschaffenheit

Die mechanischen Eigenschaften und die zulässige Belastung von Lackierhaken werden im Wesentlichen durch die Hakengeometrie, den verwendeten Werkstoff sowie das Fertigungsverfahren bestimmt. Diese Faktoren beeinflussen die Tragfähigkeit, die Haltbarkeit und die Eignung des Lackierhakens für den jeweiligen Einsatzbereich.

Die zulässige Belastung hängt auch von den tatsächlichen Einsatzbedingungen ab und ist für den vorgesehenen Verwendungszweck festzulegen und einzuhalten. Eine Überlastung oder unsachgemäße Verwendung kann zu einer bleibenden Verformung oder zum Versagen des Lackierhakens führen.

Lackierhaken dürfen – soweit ihre Funktion dadurch nicht beeinträchtigt wird – keine Spitzen, Grate oder scharfen Kanten aufweisen. Dadurch werden mechanische Gefährdungen, insbesondere Stich- und Schnittverletzungen, vermieden.

3.1 Hakengeometrie

Die Hakengeometrie hat einen wesentlichen Einfluss auf das mechanische Verhalten des Lackierhakens. Grundsätzlich wird zwischen runden (Abbildung 10) und eckigen Hakenformen (Abbildung 11) unterschieden. Insbesondere der Biegeradius beeinflusst die Spannungsverteilung im Material und damit die zulässige Belastung des Hakens.

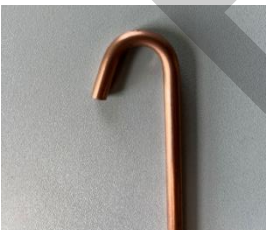


Abbildung 10 - Runde Hakengeometrie



Abbildung 11 - Eckige Hakengeometrie

Zu den gebräuchlichen Bauformen gehören insbesondere C- und S-Haken. Diese können sowohl aus Rund- als auch aus Vierkantmaterial hergestellt werden. Die Auswahl der Hakenform richtet sich nach den Anforderungen des Werkstücks, der Aufhängesituation und den betrieblichen Einsatzbedingungen.

3.2 Fertigungsverfahren

Für die Herstellung von Lackierhaken kommen insbesondere folgende Fertigungsverfahren zum Einsatz:

- maschinelles Biegen,
- manuelles Biegen,
- Schmieden.

Das gewählte Fertigungsverfahren beeinflusst die Maßhaltigkeit, die Oberflächenqualität sowie die mechanischen Eigenschaften des Lackierhakens. Geschmiedete Ausführungen weisen aufgrund ihres Faserverlaufs und ihrer Werkstoffverdichtung in der Regel eine höhere Festigkeit und Belastbarkeit auf als gebogene Ausführungen. Sie eignen sich daher insbesondere für höhere Belastungen.

3.3 Werkstoffe und Materialeigenschaften

Der verwendete Werkstoff bestimmt maßgeblich die mechanischen und physikalischen Eigenschaften eines Lackierhakens. Für den vorgesehenen Einsatzbereich müssen Werkstoffe mit geeigneten Eigenschaften ausgewählt werden.

Hierzu gehören insbesondere:

- ausreichende mechanische Festigkeit,
- erforderliche elektrische Leitfähigkeit (soweit prozessbedingt erforderlich),
- ausreichende Korrosionsbeständigkeit,
- erforderliche thermische Beständigkeit gegenüber den im Prozess auftretenden Temperaturen.

Die Eignung der verwendeten Werkstoffe ist durch geeignete Nachweise zu belegen. Hierzu können beispielsweise Materialzeugnisse, Herstellerangaben oder andere geeignete Nachweise herangezogen werden.

Lackierhaken können aus unterschiedlichen Werkstoffen hergestellt werden. Beispiele marktüblicher Werkstoffe sowie deren charakteristische Materialkennwerte sind in **Anhang 1** aufgeführt.

Bei der Auswahl des Werkstoffs ist sicherzustellen, dass dieser den mechanischen, thermischen und chemischen Beanspruchungen des jeweiligen Einsatzbereichs dauerhaft standhält.

4 Tragfähigkeit

Lackierhaken müssen so ausgelegt sein, dass die vom Hersteller angegebene maximale zulässige Tragfähigkeit (WLL) nicht überschritten wird.

Für den Nachweis der Tragfähigkeit durch Prüfung von Lackierhaken gibt es verschiedene normative Prüfbedingungen.

Prüfbedingungen nach der DIN EN 13155 [9] und DIN EN 619 [10] sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1 - Prüfbedingungen nach DIN EN 13155 und DIN EN 619

Belastung/Prüfung	Faktoren zur WLL	Bedeutung
Statische Prüfung, ohne bleibende Verformung	2 x WLL	Der Lackierhaken darf sich nicht plastisch verformen.
Statische Prüfung, mit bleibender Verformung	3 x WLL	Der Lackierhaken darf sich verformen, aber die Last darf sich nicht von diesem lösen.

Beide Prüfungen müssen durchgeführt werden. Der niedrigere ermittelte Wert gibt die zulässige Tragfähigkeit (WLL) vor.

Beispiel:

Fall 1: (Zugversuch **ohne** bleibende Verformung): Messung = 20 kg $\rightarrow \frac{20 \text{ kg}}{2} = 10 \text{ kg}$

Fall 2: (Zugversuch **mit** bleibender Verformung): Messung = 42 kg $\rightarrow \frac{42 \text{ kg}}{3} = 14 \text{ kg}$

Hieraus ergibt sich eine **zulässige Tragfähigkeit (WLL)** von **10kg**.

Die aufgeführten Faktoren berücksichtigen die auftretenden Kräfte beim Heben einer Last, einschließlich der dynamischen Einwirkungen, die durch einen Hebevorgang entstehen.

Die Prüfbedingungen für geschmiedete Lackierhaken der Güteklasse 8 als lose Lastaufnahmemittel sind in der DIN EN 1677-1 [11] festgelegt.

Die Tragfähigkeit wird maßgeblich durch das eingesetzte Material (siehe Anhang 1) und die Hakengeometrie beeinflusst.

5 Verwendung

Lackierhaken sind ein zentrales Element in automatisierten und manuellen Lackieranlagen. Sie stellen das Bindeglied zwischen den Werkstücken und der Fördertechnik der Anlage dar. Hierbei ermöglichen sie bei korrekter Anwendung die sichere Aufnahme und Befestigung von Werkstücken während des gesamten Lackierprozesses. Dies beinhaltet die Vorbehandlung, das Lackieren und die anschließende Trocknung bzw. das Einbrennen. Damit der Prozessablauf reibungslos und sicher funktioniert, sind bei der Auswahl und Verwendung der Lackierhaken verschiedene technische und sicherheitsrelevante Aspekte zu beachten.

5.1 Grundsätzliche Hinweise zur Verwendung von Lackierhaken

Ein wichtiger Aspekt ist die mögliche Gefährdung beim Auf-, Abhängen oder Transport der Werkstücke. Unsachgemäß ausgewählte oder deformierte Lackierhaken können dazu führen, dass sich Werkstücke während der Verwendung ungewollt gefährlich verlagern oder herabstürzen – mit Schäden am Werkstück, an der Anlage oder gar Verletzungsgefahr für das Personal als mögliche Folgen. Deshalb sind Hakenform, Tragfähigkeit und Position exakt auf die Werkstücke und die Fördertechnik abzustimmen.

Grundsätzlich dürfen nur Lackierhaken verwendet werden, die so ausgerüstet oder gestaltet sind, dass ein unbeabsichtigtes Aushängen des Lastaufnahmemittels, des Anschlagmittels oder der Last verhindert wird. Das kann durch eine Sicherheitseinrichtung (z. B. Hakenmaulsicherung oder Sicherungsklappe) oder die Hakenform erreicht werden.

Bei der Verwendung eines Lackierhakens mit einer zusätzlichen Hakenmaulsicherung ist zu berücksichtigen, dass die Funktion der Sicherungsfalle beim Lackieren beeinträchtigt werden kann. Daher sollte stets im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung geprüft werden, ob der Einsatz einer Hakenmaulsicherung für die jeweilige Anwendung geeignet ist.

Zur Vermeidung von weiteren Gefährdungen beim Einsatz von Lackierhaken ist Folgendes zu beachten:

- Die zulässige **Tragfähigkeit** (WLL) des Herstellers darf nicht überschritten werden, um **Verformung, Risse oder Materialermüdung** zu verhindern.
- Keine Belastung an den Hakenspitzen, nur im Hakenrund und in Lasttrichtung.
- Lackierhaken sollen **axial zugbelastet** werden; seitliche Belastungen vermeiden (siehe Abbildungen 12 und 13).

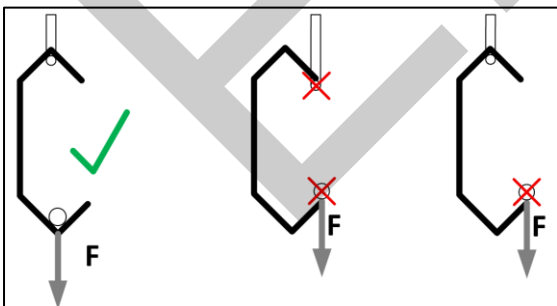


Abbildung 12 - Richtige und falsche Belastungsarten von C-Lackierhaken mit eckiger Biegung

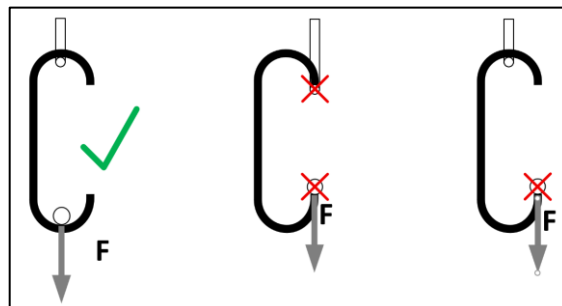


Abbildung 13 - Richtige und falsche Belastungsarten von C-Lackierhaken mit runder Biegung

Lackierhaken sind im Sinne der BetrSichV [5] Arbeitsmittel, die während ihrer Nutzung Schäden verursachenden Einflüssen ausgesetzt sind. Daher muss der Unternehmer oder die Unternehmerin die wiederkehrende Prüfung durch eine zur Prüfung befähigte Person organisieren (§ 14 Abs. 2 BetrSichV [5]). Vor der Verwendung des Lackierhakens ist eine Sichtkontrolle durch die Bedienerperson durchzuführen. Siehe auch Abschnitt 8.2 „Sicht- und Funktionskontrolle“.

5.1.1 Unterweisung

Nach § 12 der BetrSichV [5] hat der Arbeitgeber den Beschäftigten entsprechend zu unterweisen. Für die Verwendung von Lackierhaken sind unter anderem folgende Punkte festzulegen:

- Geeignete Lackierhaken für die jeweiligen Lasten und deren korrekter Einsatz
- Lagerung der Lackierhaken (siehe Abschnitt 6.5)
- Kriterien und Zeitpunkt, ab wann Lackierhaken nicht mehr verwendet werden dürfen, um Materialversagen und Sicherheitsrisiken zu vermeiden (siehe Abschnitt 9).
- Mögliche Auswirkungen von thermischem oder chemischem Entlacken auf die Hakenmaterialien und deren Tragfähigkeit (siehe Abschnitt 7)

5.1.2 Betriebsanweisung

Hinweise für die Nutzung von Haken zur jeweiligen Verwendung sind in einer Betriebsanweisung zu regeln. Dabei sind unter anderem folgende Inhalte festzulegen:

- Einsatz geeigneter Haken, Hakenform, Material entsprechend der Matrix (siehe Abschnitt 3.1.1 bzw. 3.2.1)
- Schutzmaßnahmen bei der Gefahr eines unbeabsichtigten Aushängens der Last
- Zuordnung der Haken zur Identifizierung und Rückverfolgbarkeit durch entsprechende organisatorische Maßnahmen (siehe Abschnitt 3.1.1 bzw. 3.2.1)
- Lagerung der Haken (siehe Abschnitt 6.5)
- Sichtkontrolle vor jedem Gebrauch durch die verwendende Bedienperson
- Vorgaben zur Prüfung, Sicht- und Funktionskontrolle und Ablege Kriterien (siehe Abschnitt 9)
- Bei Mehrfachverwendung: wiederkehrende Prüfungen durch eine zur Prüfung befähigte Person

5.1.3 Arbeiten unter hängenden Lasten

Nach der BetrSichV [5] hat der Arbeitgeber dafür zu sorgen, dass Beschäftigte nicht durch hängende Lasten gefährdet werden. Insbesondere dürfen hängende Lasten nicht über ungeschützte Bereiche bewegt werden, in denen sich für gewöhnlich Beschäftigte aufhalten.

5.1.4 Verwendung mehrerer Lackierhaken

5.1.4.1 Kaskadierung

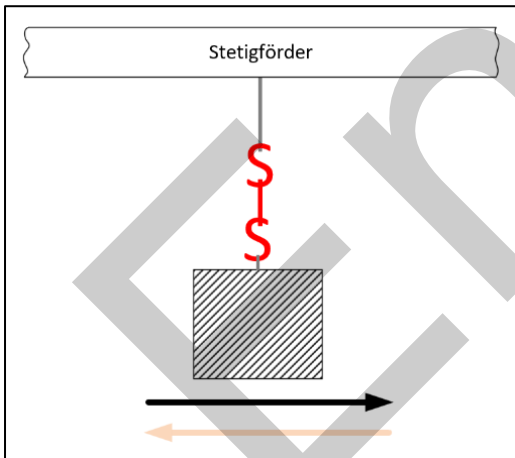


Abbildung 14 - Kaskadierung von Lackierhaken

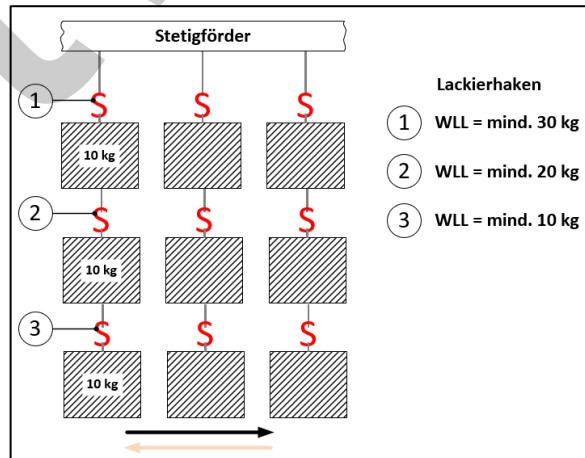


Abbildung 15 - Kaskadierung mit Bauteilen

Bei der Kaskadierung von Lackierhaken ist die Tragfähigkeit für jeden einzelnen Lackierhaken zu berücksichtigen. Jeder Lackierhaken muss mindestens die Summe der Lasten aller unterhalb seiner Position angeordneten Lackierhaken und Werkstücke tragen.

Das Eigengewicht der Lackierhaken ist gegebenenfalls bei der zulässigen Tragfähigkeit (WLL) zu berücksichtigen.

5.1.4.2 Traversenaufhängung

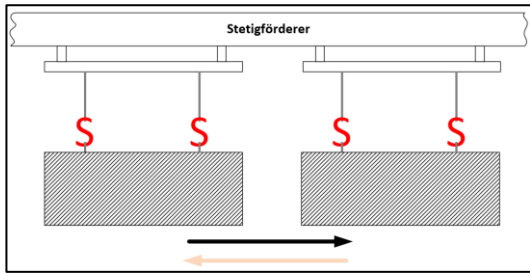


Abbildung 16 - Traversenaufhängung - Gleichmäßige Lastverteilung

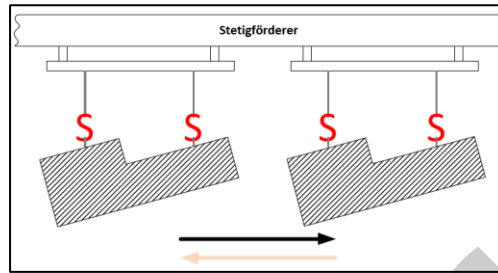


Abbildung 17 - Traversenaufhängung - Ungleichmäßige Lastverteilung

Werden Bauteile an mehreren Lackierhaken aufgehängt, ist auf eine gleichmäßige Lastverteilung zu achten. Bei ungleichmäßiger Lastverteilung ist darauf zu achten, dass die Lackierhaken für das jeweilige entsprechende Gewicht ausgelegt sind.

5.1.4.3 Schrägfahrten

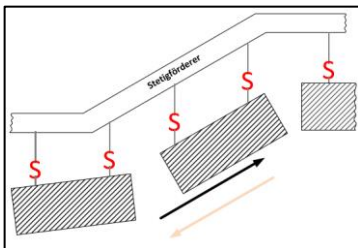


Abbildung 18: Schrägfahrt an einem Stetigförderer

Erfolgt im Rahmen eines Stetigförderers eine Schrägfahrt wie in Abbildung 18, ist darauf zu achten, dass auf die Lackierhaken unterschiedliche Zugkräfte wirken. Hier ist zu prüfen, ob die Lackierhaken dafür ausgelegt sind.

5.2 Vorbehandlung

Bei der Vorbehandlung werden die Lackierhaken denselben Medien und Temperaturen ausgesetzt wie die Werkstücke. Daher ist es wichtig, dass die verwendeten Werkstoffe hinsichtlich ihrer chemischen Beständigkeit für die jeweiligen Vorbehandlungsprozesse geeignet sind.

5.3 Beschichten

Durch wiederholte Beschichtungsprozesse lagern sich mit der Zeit Beschichtungsstoffe auf den Lackierhaken ab. Daher sind diese regelmäßig zu entlacken (siehe Abschnitt 7) oder auszutauschen (siehe Abschnitt 9). Hierbei ist es zweckmäßig, wenn die Entlackung und/oder der Austausch in festgelegten Intervallen stattfinden.

Beim elektrostatischen Beschichten ist insbesondere auf die Ableitfähigkeit zu achten (siehe Abschnitt 8).

5.4 Trockner und Einbrennofen

Beim Trocknen oder Einbrennen werden Lackierhaken unterschiedlichen Temperaturen ausgesetzt. Der Temperaturbereich ist abhängig vom jeweiligen Beschichtungsstoff. Typische Ofentemperaturen sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2 - Typische Ofentemperaturen

Beschichtungsstoff	Ofentemperaturen
Pulverlacke	170 °C – 230 °C
Nasslacke	60 °C – 90 °C
Einbrennlacke (flüssig)	130 °C
Tauchlackierlacke (KTL)	130 °C – 200 °C

Es ist zu beachten, dass die Werkstoffe der Lackierhaken für die jeweilige Ofentemperatur ausgelegt sind, damit sie ihre mechanische Festigkeit behalten. Bei unlegierten bzw. niedriglegierten Stählen kann bereits bei Temperaturen über 100 °C ein Festigkeitsverlust auftreten.

5.5 Lagerung

Lackierhaken sind entsprechend ihrer jeweiligen Tragfähigkeit und Form getrennt und übersichtlich zu lagern, um Fehlanwendungen zu vermeiden.

Am jeweiligen Lagerort sollte eine Matrix mit folgenden Punkten vorhanden sein:

- Geometrie der Haken
 - Form
 - Durchmesser
- Tragfähigkeit
- Material

optional

- Herstellungsbetrieb
- Artikelnummer des Herstellers/Betriebs
- Herstellungsdatum

Dadurch wird sichergestellt, dass die Lackierhaken bestimmungsgemäß eingesetzt werden.

Es sollte sichergestellt werden, dass Lackierhaken die unter die nach MRL [3] bzw. MVO [4] fallen und Lackierhaken, die nicht unter der MRL [3] bzw. MVO [4] fallen, getrennt voneinander gelagert werden und keine Vermischung erfolgt.

Außerdem sind sie so aufzubewahren, dass sie nicht beschädigt werden können und dass ihre Funktionsfähigkeit nicht beeinträchtigt werden kann.

6 Entlacken von Lackierhaken

Lack-, Pulver- oder Kunststoffbeschichtungen auf mehrfach verwendeten Lackierhaken sollten entsprechend ihrer Einsatzbedingungen regelmäßig mit einem geeigneten Verfahren von den Oberflächen entfernt werden. Das Entlackungsverfahren muss so ausgewählt werden, dass es zum Werkstoff der Lackierhaken passt und deren mechanischen Eigenschaften nicht verändert.

Überblick über die gängigen Entlackungsverfahren für Lackierhaken aus Stahlwerkstoffen:

Mechanische Verfahren

- **Schleifen:** meist händisch mit Schleifpapier oder mit einem elektrischen Schleifgerät.
- **Strahlen:** Verfahren, bei dem Farbschichten mithilfe unterschiedlicher Strahlmittel entfernt werden.

Chemische Verfahren

- **Alkalische Entlackung:** Verfahren auf Basis einer alkalischen Lösung und organischen Additiven
- **Saure Entlackung:** Verfahren auf Basis von säurehaltigen Spezialformulierungen
- **Organische Entlackung:** Verfahren auf Lösemittelbasis, das für nahezu alle Werkstoffe geeignet ist.

Thermische Verfahren

- **Pyrolyse:** Schwelprozess bei sehr hohen Temperaturen unter geregelter Sauerstoffzufuhr
- **Abflämmen:** Mit einer Flamme wird die Oberfläche erhitzt und der Lack verbrannt.

Weitere Verfahren

Seltener angewendete Verfahren sind unter anderem noch die Wirbelbettentlackung, Entlacken in einer Salzsäuremelze (Kolene), das Wirbelstromentlacken, kryogene Verfahren, das Laserentlacken sowie Verfahren mit Ultraschallunterstützung.

Nachfolgend werden nur die meistangewendeten internen und externen Verfahren zur Entlackung vom Lackierhaken aufgeführt.

6.1 Mechanisch

Bei diesen Verfahren wird der Lack regelmäßig händisch oder automatisch an den Kontaktstellen oder dem kompletten Haken bis auf die Metalloberfläche entfernt. Bei abrasiven Verfahren ist sicherzustellen, dass die Tragfähigkeit der Lackierhaken, zum Beispiel durch Querschnittsveränderungen oder Verformungen, nicht beeinträchtigt wird.

6.2 Chemisch

6.2.1 Tauchentlackung

Die Lackierhaken werden in einem Tauchbecken mit einer alkalischen Lösung mit organischen Additiven oder einem organischen Gemisch bei Temperaturen von etwa 60 °C bis 80 °C behandelt. Dabei greift das Entlackungsmittel das Bindemittel des Lackes an und zersetzt die Beschichtung in ihre Bestandteile. Der Lack wird entweder komplett aufgelöst oder durch Unterwanderung von der Oberfläche des Hakens entfernt.

Nach dem Entlackungsprozess muss das anhaftende Entlackungsmittel in einem zweiten Spülbecken oder an einem separaten Waschplatz abgespült werden.

6.2.2 Spritzentlackung

In einer geschlossenen Behandlungskammer wird ein alkalisches oder organisches Entlackungsmittel über Düsen auf die bewegten Lackierhaken gesprüht. Die Badtemperatur beträgt dabei ebenfalls etwa 60 °C bis 80 °C. Der chemische Entlackungsprozess entspricht dem Verfahren der Tauchentlackung. Nach Abschluss des Entlackungsprogramms werden die anhaftenden Rückstände durch einen automatisierten Spülprozess entfernt.

6.3 Thermisch/Pyrolyse

Die Lackierhaken werden in einem Ofen bei hohen Temperaturen von bis zu 435 °C unter geregelter Sauerstoffzufuhr (moderne Systeme) oder mit Sauerstoffüberschuss (ältere bzw. kostengünstigere Systeme) erhitzt. Bei Verfahren mit Sauerstoffüberschuss können – abhängig von den jeweiligen Einsatzbedingungen – am Lackierhaken Temperaturen von weit über 450 °C auftreten, die zu Gefügeveränderungen des Werkstoffs führen können.

Die entstehenden anorganischen Rückstände (Asche) werden anschließend mittels Druckluft, Wasserhochdruck oder Strahlverfahren entfernt.

Hinweis: Federstahl verliert bei diesem Verfahren seine werkstoffspezifischen Eigenschaften, insbesondere Federwirkung und Festigkeit, wodurch die erforderliche Funktionalität nicht mehr gewährleistet ist. Daher ist die thermische Entlackung für Lackierhaken aus Federstahl nicht geeignet.

6.4 Vor- und Nachteile der Entlackungsverfahren

In Tabelle sind die Vor- und Nachteile der jeweiligen Entlackungsverfahren aufgelistet.

Tabelle 3: Vor- und Nachteile von Entlackungsverfahren

Verfahren	Vorteile	Nachteile
Mechanisch	<ul style="list-style-type: none"> • Schnell bei dünnen Schichten • Für fast alle Lackarten geeignet • Keine Nacharbeiten notwendig 	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht für leichte Lackierhaken geeignet • Keine hohe Schichtdicken möglich • Energieintensives Verfahren • Hoher Materialabtrag führt zu einer kürzeren Lebensdauer des Lackierhakens
Chemisch - Tauchentlackung	<ul style="list-style-type: none"> • Preiswerte Anlagentechnik • Keine Veränderung der Oberflächen • Keine Veränderung der technischen Eigenschaften • Für alle Lackierhakengrößen geeignet 	<ul style="list-style-type: none"> • Lange Prozesszeiten • Nicht für alle Lackarten geeignet (z. B. reiner Epoxy-Lack) • Bäder mit großem Volumen • Nacharbeit erforderlich • Gefährdungspotenzial durch die Lauge
Chemisch - Spritzentlackung	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Veränderung der Oberflächen • Keine Veränderung der technischen Eigenschaften 	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht für alle Lackarten geeignet (z. B. reiner Epoxy-Lack) • Bauteilgröße begrenzt

	<ul style="list-style-type: none"> • Geringes Gefährdungspotenzial • Geringer Platzbedarf / Tanks mit geringen Volumen • Keine Nacharbeit • Schnelle Prozesszeit bei dünnen Schichten 	<ul style="list-style-type: none"> • Aufwendige Anlagentechnik
Thermisch - Pyrolyse	<ul style="list-style-type: none"> • Meist angewendetes Verfahren bei Dienstleistern • Für fast alle Farbschichten geeignet • Gut geeignet bei dicken Schichten 	<ul style="list-style-type: none"> • Lange Prozesszeiten (bis 8 h) • Festigkeit von Lackierhaken kann bei zu hohen Temperaturen verändert werden • Nicht anwendbar bei Lackierhaken der Güteklasse 8 und 10 • Nacharbeiten erforderlich • Teures Verfahren / hohe Auflagen • Gefährdungspotential durch heiße Gase und Oberflächen sowie Staubbelastung

7 Ableitfähigkeit

Bei elektrostatisch unterstützten Lackierverfahren hat der Lackierhaken eine weitere, sicherheitsrelevante Funktion. Die sich während der Beschichtung auf dem Werkstück sammelnde elektrische Ladung ist über den Werkstückaufnahmepunkt des Lackierhakens, dessen Kontaktpunkt zur Fördertechnik sowie die gesamte eingesetzte Förder-/ Werkstückhandlingstechnik sicher abzuleiten (Ableitpfad). Wird der Ableitpfad unterbrochen, kann es durch Annäherung des dann aufgeladenen Werkstücks an geerdete Teile zu einer zündwirksamen Funkenentladung kommen.

Für eine ausreichende Erdung sollte der Ableitwiderstand vom Aufnahmepunkt des Werkstücks höchstens 1 MΩ betragen. Der Ableitwiderstand sollte regelmäßig mit einem geeigneten Messgerät (Messspannung 500 V oder 1000 V) geprüft werden. Die Kontaktpunkte sollten so gestaltet sein, dass die Werkstücke während des Beschichtungsprozesses sicher geerdet bleiben. Bei der Entlackung der Lackierhaken (siehe Abschnitt 7) ist besonders darauf zu achten, dass im Bereich um die Kontaktpunkte zum Werkstück und zur Fördertechnik Lackrückstände vollständig entfernt werden.

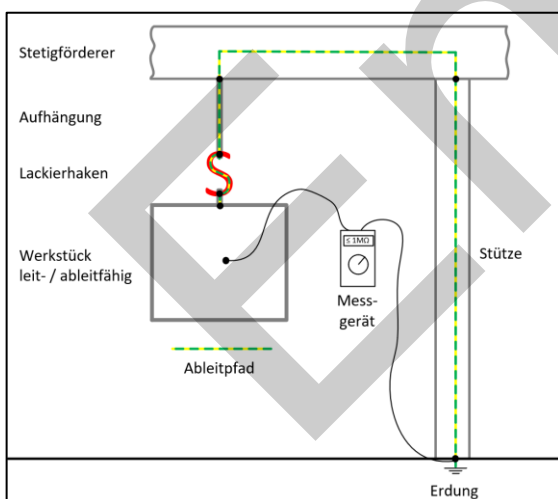


Abbildung 19: Ableitpfad an einem Stetigförderer mit Messgerät

8 Prüfung, Kontrolle und Ablegekriterien

8.1 Prüfungen

Auf Grundlage der BetrSichV [5] und der TRBS 1201 [12] sind folgende Prüfungen für Lackierhaken vorgesehen:

- Wiederkehrende Prüfung durch eine zur Prüfung befähigte Person nach TRBS 1203 [13]
- Außerordentliche Prüfung nach besonderen Ereignissen wie Unfällen, Umbauten, Instandhaltung, Überlastung etc.

Weitere Informationen zur Prüfung von Anschlag- und Lastaufnahmemitteln enthalten die DGUV Information 209-013 „Anschläger“ [14] und die DGUV Regel 109-017 „Betreiben von Lastaufnahmemitteln und Anschlagmitteln im Hebezeugbetrieb“ [15].

Vor einer Prüfung sollten die Lackierhaken gereinigt werden.

8.1.1 Umfang der Prüfungen

- Prüfung:
 - Allgemeiner Zustand: Risse, Kerben, Deformation, Korrosion, Schweißnähte, fehlende oder unlesbare Kennzeichnung
 - Mechanische Funktion: Hakenmaulsicherung
- Dokumentation:
 - Prüfprotokoll, Prüfbuch

8.1.2 Ablegekriterien

Ablegekriterien können unter anderem folgende Punkte sein:

- Negativer Befund eines der unter Abschnitt 9.1.1 genannten Kriterien
- Querschnittsreduzierung von mehr als 5%
- Bleibende Verformung des Lackierhakens, z. B. Aufweitung des Hakenmauls oder Verdrehung
- Nicht zulässige Temperatureinwirkung, z. B. bei der Entlackung

8.2 Sicht- und Funktionskontrolle

Zusätzlich zu den Prüfungen nach Abschnitt 9.1 sind die Lackierhaken vor jeder Verwendung einer Sicht- und Funktionskontrolle auf augenfällige Mängel zu unterziehen.

Vor einer Sicht- und Funktionskontrolle kann unter Umständen eine vorherige Reinigung der Lackierhaken erforderlich werden.

8.2.1 Umfang der Sicht- und Funktionskontrolle

- Sichtkontrolle:
 - Risse, Kerben, Deformation, Korrosion, Schweißnähte, unlesbare Kennzeichnung (falls vorhanden)
- Funktionskontrolle:
 - Sicherungsfallen

8.2.2 Ablegekriterien

Ablegekriterien können unter anderen folgende Punkte sein:

- Negativer Befund eines der unter Abschnitt 9.2.1 genannten Kriterien
- Erkennbaren Schäden am Lackierhaken
- Funktionsstörungen, z. B. an der Sicherungsfall
- Wenn der arbeitssichere Zustand nicht gewährleistet ist.

9 Zusammenfassung und Anwendungsgrenzen

Diese „Fachbereich AKTUELL“ beruht auf dem durch den Fachbereich Holz und Metall (FBHM), Sachgebiet Oberflächentechnik der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) zusammengeführten Erfahrungswissen und Informationen.

Die Bestimmungen nach einzelnen Gesetzen und Verordnungen bleiben durch diese Informationsschrift unberührt. Die Anforderungen der gesetzlichen Vorschriften gelten uneingeschränkt.

Um vollständige Informationen zu erhalten, ist es erforderlich, die in Frage kommenden Vorschriftentexte einzusehen.

Diese „Fachbereich AKTUELL“ befindet sich in der Entwurfsfassung. Bitte senden Sie Ihre Kommentare bis zum 19.11.2026 unter Verwendung der Kennung „FBHM-147, Entwurf 09/2026“ oder des Titels an die Kommentaradresse.

Der Fachbereich Holz und Metall setzt sich unter anderem zusammen aus Vertretern und Vertreterinnen der Unfallversicherungsträger, staatlichen Stellen, Sozialpartnern, herstellenden und betreibenden Firmen.

Weitere „Fachbereich AKTUELL“ des Fachbereichs Holz und Metall stehen im Internet zum Download bereit [17].

Literaturverzeichnis

- [1] DGUV-Regel 110-011 "Branche Fleischwirtschaft – Handwerk" Ausgabedatum August 2025.
- [2] DGUV Information 209-086 "Stückverzinken" Ausgabedatum Juli 2017.
- [3] vom 17. Mai 2006 (Maschinenrichtlinie)
- [4] Verordnung (EU) 2023/1230 vom 14. Juni 2023 (Maschinenverordnung).
- [5] Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) – Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln vom 03. Februar 2015 (BGBl. I S. 49), geändert 13. Juli 2015 (BGBl. I S. 1187).
- [6] Leitfaden für die Anwendung der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG – Auflage 2.3 Ausgabedatum April 2024.
- [7] Produktsicherheitsgesetz (ProdSG) - Gesetz über die Bereitstellung von Produkten auf dem Markt vom 27. Juli 2021.
- [8] DIN EN 13155:2025-11 - Krane - Sicherheit - Lose Lastaufnahmemittel.
- [9] DIN EN 619:2022-07 - Stetigförderer und Systeme – Sicherheitsanforderungen an mechanische Fördereinrichtungen für Stückgut.
- [10] DIN EN 1677-1:2009-03 - Einzelteile für Anschlagmittel - Sicherheit - Teil 1: Geschmiedete Einzelteile, Güteklasse 8.
- [11] TRBS 1201 Prüfungen und Kontrollen von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen.
- [12] TRBS 1203 Zur Prüfung befähigte Person - Ausgabe: März 2019, Berichtigung: GMBI 2022, S. 16 [Nr. 1] (v. 14.01.2022).
- [13] DGUV Information 209-013 "Anschläger" Ausgabedatum September 2012.
- [14] DGUV Regel 109-017 "Betreiben von Lastaufnahmemitteln und Anschlagmitteln im Hebezeugbetrieb", Ausgabedatum Dezember 2020.
- [15] Leitfaden für die Umsetzung der Produktvorschriften der EU 2022 („Blue Guide“) 2022/C 247/01 – Veröffentlicht im Amtsblatt der Europäischen Union am 29.06.2022.
- [16] DGUV Test Information 14: EG-Konformitätserklärung und Einbauerklärung nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.
- [17] Internet: www.dguv.de/fb-holzundmetall, Publikationen oder www.bghm.de, Webcode: <626>.

Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1-8, 12-19, 23-25 – BGHM
- Abbildung 9 – Emptmeyer GmbH / BGHM
- Abbildung 10-11 – Emptmeyer GmbH
- Abbildung 20-22 – HangOn GmbH / BGHM

Kommentaradresse:

Fachbereich Holz und Metall der DGUV
Sachgebiet Oberflächentechnik
c/o Berufsgenossenschaft Holz und Metall
Seligmannallee 4
30173 Hannover
E-Mail: sg-ot.fbhm@bghm.de

Anhang 1: Beispiele für Werkstoffe und deren Kennwerte

Tabelle 4: Unlegierter Stahl

Unlegierter Stahl	Material:	Werkstoffnr.:	Streckgrenze:	Zugfestigkeit:	Eigenschaften
	S235JR	1.0037	235 N/mm ²	360 N/mm ²	Hohe Umformbarkeit, gute Festigkeit
	S355J2	1.0570	355 N/mm ²	510 N/mm ²	Hohe Formstabilität
	EN 10270-1-SM (Federstahl)	1.0600	450 N/mm ²	1100 N/mm ²	Hohe Zugfestigkeit, gute Federwirkung
	C35	1.0501	320 N/mm ²	550 N/mm ²	Gute Bearbeitbarkeit, härtbar

Tabelle 5: Legierter Stahl

Legierter Stahl	Material:	Werkstoffnr.:	Streckgrenze:	Zugfestigkeit:	Eigenschaften
	X5CrNi18.10 (VA)	1.4301	230 N/mm ²	500 N/mm ²	Gute Korrosionsbeständigkeit
	X10CrNi18-8 (VA-Federstahl)	1.4310	230 N/mm ²	1100 N/mm ²	Hohe Zugfestigkeit, gute Korrosionsbeständigkeit
	42CrMo4-QT	1.7225	900 N/mm ²	1100 N/mm ²	Hohe Festigkeit, vorvergütet

Anhang 2: Geometrie- und werkstoffabhängige Tragfähigkeiten

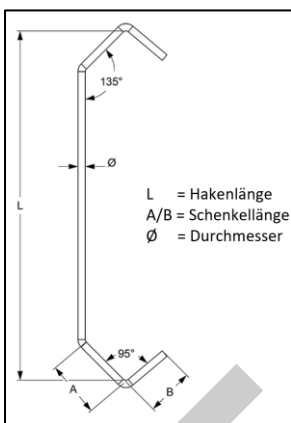


Abbildung 20 - C-Lackierhaken - eckig

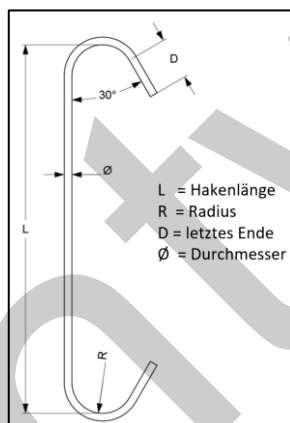


Abbildung 21 - C-Lackierhaken - rund

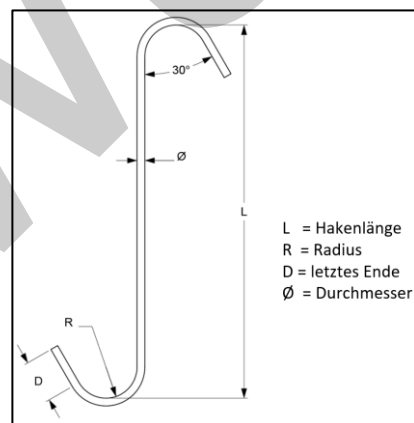


Abbildung 22 - S-Lackierhaken - rund

Tabelle 6: Beispiele für unterschiedliche zulässige Tragfähigkeiten

					Zulässige Tragfähigkeit (WLL) in kg	
Hakenform	Biegung	Ø in mm	A/B in mm	R in mm	S235 JR	Federstahl
C-Haken	eckig	2	11/11	-	5,5	
			20/20	-	2,5	3
	rund		-	11	2,5	
S-Haken	rund		-	8	3	
			-	11	2,25	
C-Haken	eckig	8	24/24	-	82	75
	rund		-	11	100	
S-Haken	rund			-	11	105

Anhang 3: Einordnung der Lackierhaken in den Anwendungsbereich der MRL / MVO / ProdSG

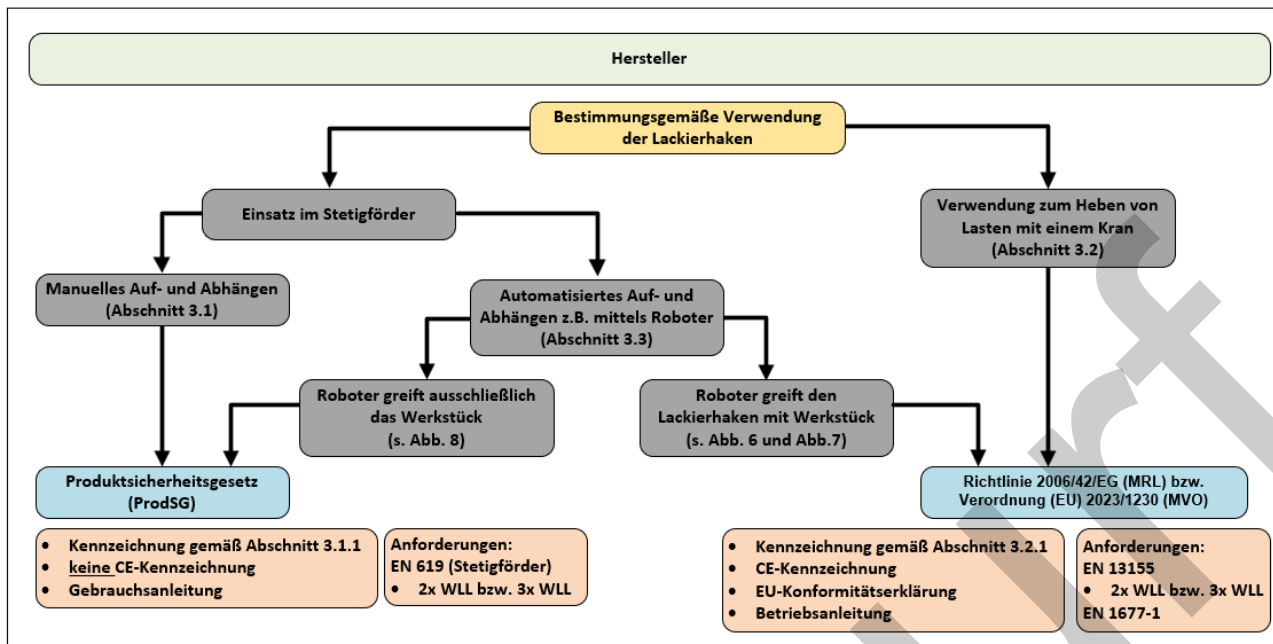


Abbildung 23 - Einordnung MVO / MRL / ProdSG für Hersteller

Anhang 4: Pflichten im betrieblichen Arbeitsschutz bei der Verwendung von Lackierhaken

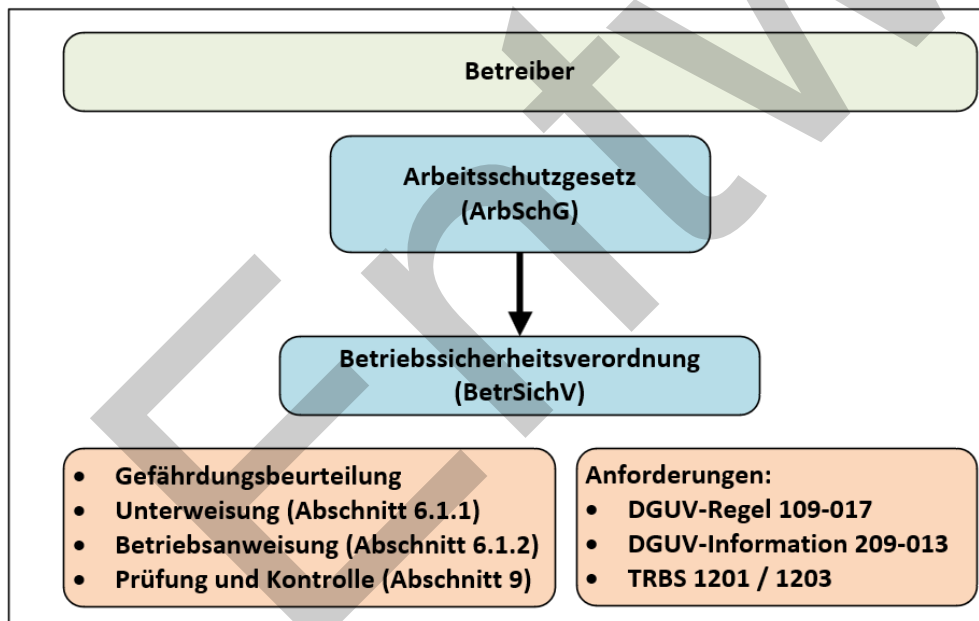


Abbildung 24 - Betrieblicher Arbeitsschutz

Anhang 5: Herstellung von Lackierhaken

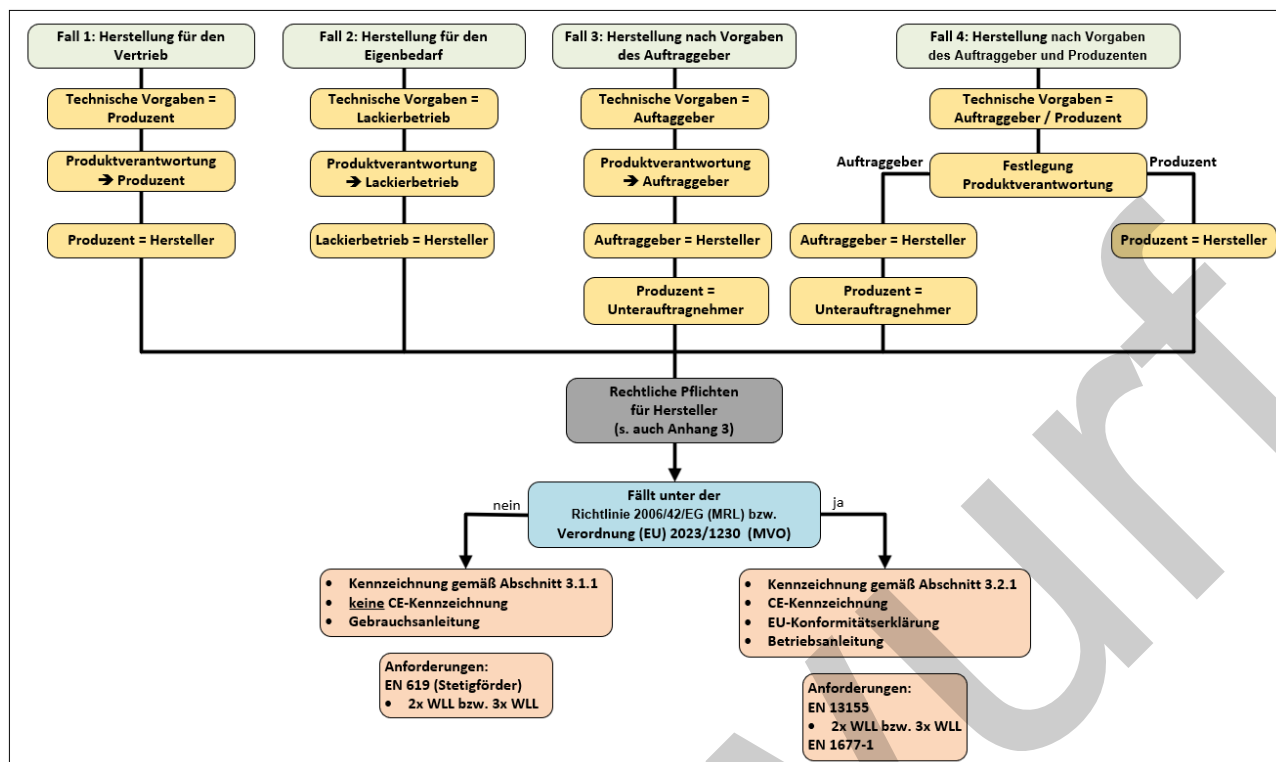


Abbildung 25 - Herstellung von Lackierhaken

Impressum

Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)
Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet Oberflächentechnik
im Fachbereich Holz und Metall der DGUV:
<https://www.dguv.de/fb-holzundmetall/index.jsp>

Die Fachbereiche der DGUV werden von den Unfallkassen, den branchenbezogenen Berufsgenossenschaften sowie dem Spitzenverband DGUV selbst getragen. Für den Fachbereich HM ist die BGHM der federführende Unfallversicherungsträger und damit auf Bundesebene erster Ansprechpartner in Sachen Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit für Fragen zu diesem Gebiet.

An der Erarbeitung dieser Fachbereich AKTUELL haben mitgewirkt:

- DGUV Sachgebiet Oberflächentechnik
- TF Lackieren, Beschichten und Lacktrocknung
- DGUV Sachgebiet Intralogistik und Handel
- TF Stetigförderer
- Emptmeyer GmbH
- HangOn GmbH
- Gebr. Fetting GmbH
- ESC GmbH