| Bitte Logo auswählen |

Diese Dokumentvorlage ist ein Auszug aus der

**Fachbereich AKTUELL FBHM-139**

**Strahlarbeiten – Reinigen und Entschichten mit Laserstrahlung**

Die Vorlage entspricht der

**Anlage 1: Hilfestellung für die Verfahrensauswahl**

**Anlage 2: Checkliste**

**Anlage 3: Musterbetriebsanweisung**

der FBHM-139, Stand 07/2024.

Maßgeblich ist ausschließlich das Bezugsdokument, siehe [www.DGUV.de](http://www.DGUV.de),

Webcode: p022642.

Diese Dokumentvorlage unterstützt Sie bei der Planung und Durchführung von handgeführten Strahlarbeiten mit Laserstrahlung. Sie erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit

Der Mustertext der Betriebsanweisung ist Ihren betrieblichen Anforderungen entsprechend zu ergänzen. Zumindest die rot gefärbten Platzhalter müssen mit den Daten Ihrer Geräte und den Einsatzbereichen gefüllt werden.

Sonstige vorgegebene Texte sind geschützt und dürfen nicht verändert werden, da das Dokument sonst vom maßgeblichen Bezugsdokument und damit auch von den Normen und sonstigen Rechtstexten abweichen könnte, auf die Bezug genommen wird.

Bei den Checklisten sind die Spalten „Ja“, „Nein“ und „nicht relevant“ editierbar.

Anlage 1: Hilfestellung für die Verfahrensauswahl

Vor der Einführung eines neuen Arbeitsverfahrens sollten alle Beteiligten wichtige grundlegende Fragestellungen klären. Die nachfolgende Tabelle kann Ihnen helfen, die Planung und den Aufwand richtig einzuschätzen.

**Vorgehen bei der Auswahl von Geräten und Techniken für handgeführte Reinigungs- und Entschichtungsarbeiten an Werkstücken mit Laserstrahlung (Laserstrahl-Oberflächenbehandlung)**

**Planungsphase**

* 1. Anwendungsfälle festlegen.
	2. Wege zum Erzielen des gewünschten Ergebnisses prüfen
	(Entschichten von Werkstücken durch Laserstrahlung oder andere Prozesse wie mechanische Reinigung, chemische Verfahren, andere Strahlverfahren).
	3. Prozessgrenzen definieren.
	4. Arbeitsräume/Arbeitsbereiche/zeitlichen Abläufe festlegen.

**Tests und Auswahl geeigneter Bearbeitungssysteme**

* 1. Klären und erproben, welches Laserstrahl-Reinigungssystem geeignet ist, ggf. in Kooperation mit dem Hersteller. (Die Kenntnis der Laserkenngrößen ist für die Auswahl geeigneter Schutzmaßnahmen erforderlich.)
	2. Spezifische Randbedingungen des geplanten Einsatzzwecks und des Einsatzorts ermitteln, inklusive der Materialeigenschaften.

**Ermittlung notwendiger Schutzmaßnahmen, Erstellung erforderlicher Dokumente, Bereitstellung von Spezialwissen und Analytik**

* 1. Sicherheitstechnik festlegen, z. B. Lasersicherheit, Absaugtechnik, Brandschutz, Explosionsschutz, Persönliche Schutzausrüstungen, Ergonomie.
	2. Beschichtungen analysieren – als Grundlage der Gefährdungsbeurteilung.
	3. Anwendungsfall sicherheitstechnisch bewerten, Gefährdungsbeurteilung, Betriebsanweisungen und Unterweisungsunterlagen erstellen.

**Einführung der Technik**

* 1. Umsetzung der festgelegten Maßnahmen nach dem TOP-Prinzip (Technische vor organisatorischen vor persönlichen Schutzmaßnahmen)
	2. Kontrolle und wenn notwendig Anpassung der Verfahren und Maßnahmen

Anlage 2: Checkliste

Während der Arbeiten mit Lasersystemen treten stets Gefährdungen für die arbeitenden Personen wie für unbeteiligte Dritte auf. Beide Personengruppen müssen geschützt werden.

Die Checkliste hilft Ihnen, Maßnahmen zu planen und zu prüfen, um die Arbeiten mit Lasersystemen zur Reinigung und Entschichtung von Werkstücken sicher zu gestalten.

| **Allgemeine Maßnahmen – für alle Arbeiten notwendig** | ja | nein | **nicht rele-vant** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Maßnahmen vor, während und nach den Arbeiten** |  |  |  |
| Gefährdungsbeurteilung durchführen. |[ ] [ ]   |
| Betriebsanweisung erstellen. |[ ] [ ]   |
| Unterweisungen durchführen. |[ ] [ ]   |
| Laserschutzbeauftragte/n bestellen. |[ ] [ ]   |
| Für eine wirksame Erfassung und Absaugung von Gefahrstoffen sorgen, Laser nicht ohne Absaugung betreiben. Expositionszeiten so gering wie möglich halten. |[ ] [ ] [ ]
| Immer Laserschutzbrille benutzen. |[ ] [ ] [ ]
| Hautschutzplan aufstellen und Hautschutz bereitstellen. |[ ] [ ] [ ]
| Weitere Persönliche Schutzausrüstungen (PSA) gemäß Gefährdungsbeurteilung bereitstellen und nutzen (Schutzhandschuhe, Atemschutz, Schutzanzüge, …). |[ ] [ ] [ ]
| Prüfen Sie, wenn PSA erforderlich ist, ob die Kombination verschiedener PSA möglich bzw. zugelassen ist. |[ ] [ ] [ ]
| Wechselwirkungen zwischen verschiedenen PSA prüfen. |[ ] [ ] [ ]
| Blendung vermeiden.Schutz anderer Personen im Arbeitsbereich und in der Umgebung beachten. |[ ] [ ] [ ]
| Lichtwellenleiter so verlegen, dass sie gegen Über- oder Unterfahren geschützt sind. |[ ] [ ] [ ]
| Lichtwellenleiter nicht über scharfe Kanten verlegen bzw. ziehen. |[ ] [ ] [ ]
| Es ist zu prüfen, ob Arbeiten mit Expositionen gegenüber gesundheitsgefährdenden giftigen Gefahrstoffen einteilige, staubdichte, komplett belüftete Schutzanzüge des Typs 3 nach DIN EN ISO14877 und umgebungsluft­unabhängiger Atemschutz zu tragen erforderlich machen. |[ ] [ ] [ ]
| Ausrüstung vor jedem Einsatz auf Beschädigungen kontrollieren, beschädigte oder abgenutzte Ausrüstung vor Beginn der Arbeiten ersetzen. |[ ] [ ] [ ]
| Arbeitsbereich abgrenzen, abschirmen und kennzeichnen (Warnlampe). |[ ] [ ] [ ]
| Für Zutrittssicherung sorgen, wenn erforderlich Sicherungsposten bestellen. |[ ] [ ] [ ]
| Besonderheiten bei Brandmeldeanlagen beachten. Zuständige Stellen über die Arbeiten informieren. |[ ] [ ] [ ]
| Werkstücke gegen Um- und Herabfallen sichern. |[ ] [ ] [ ]
| Am Arbeitsplatz nicht essen, trinken, rauchen. |[ ] [ ] [ ]
| ... |[ ] [ ] [ ]
| **Notfallmaßnahmen** |  |  |  |
| Notfallmaßnahmen planen (Rettungskette, Notruf und Notfall-Telefonnummern, …). |[ ] [ ] [ ]
| Lasereinrichtung in Notfällen abschalten, wenn möglich, stromlos schalten. |[ ] [ ] [ ]
| Verletzte Person aus dem Gefahrenbereich bringen. |[ ] [ ] [ ]
| Ist das Auge durch Laserstrahlung getroffen worden, muss die verunfallte Person unverzüglich einem Augenarzt oder in einer Augenklinik vorstellig werden. |[ ] [ ] [ ]
| Bei Einwirkungen von Gefahrstoffen gemäß Produktdatenblatt und Gefährdungsbeurteilung vorgehen. |[ ] [ ] [ ]
| Sind Brandlasten vorhanden, ist eine Brandwache und Kontrolle zu organisieren. |[ ] [ ] [ ]
| ... |[ ] [ ] [ ]

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Baustelle/ Objekt: |       | Verantwortlich: |       |
| Datum: |       | Unterschrift |       |

| **Spezielle Maßnahmen für besondere Anwendungsgebiete oder Arbeitsumgebungen** | ja | nein | **Nicht rele-vant** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Arbeiten in Räumen und Behältern – besondere zusätzliche Maßnahmen** |  |  |  |
| Räume und Behälter vor Arbeitsbeginn leeren und von gefährlichen Stoffen reinigen. |[ ] [ ] [ ]
| Für Arbeiten in Räumen und Behältern, die betriebsmäßig Gefahrstoffe enthalten oder enthalten haben, müssen Arbeitgeber vor Beginn der Arbeiten von einer fachkundigen Person eine **Freimessung** durchführen und mögliche Brand-, Explosions- und Gesundheitsgefährdungen beurteilen lassen. |[ ] [ ] [ ]
| Zugangsöffnungen zu Räumen und Behältern müssen so gestaltet sein, dass sichergestellt ist, dass der Raum schnell verlassen werden kann und Personen jederzeit gerettet werden können ([TRGS 507](https://www.baua.de/DE/Angebote/Regelwerk/TRGS/TRGS-507.html)). |[ ] [ ] [ ]
| Für Arbeiten in engen Räumen (Tanks, Schiffbau, Silos, Kästen, Brückenbauwerke, …) Aufsichtsführende und Sicherungsposten gemäß [TRGS 507](https://www.baua.de/DE/Angebote/Regelwerk/TRGS/TRGS-507.html) beauftragen. |[ ] [ ] [ ]
| Hilfsmittel für die Rettung aus engen Räumen und Behältern bereitstellen. |[ ] [ ] [ ]
| ... |[ ] [ ] [ ]
| **Arbeiten in feuer- oder explosionsgefährdeten Bereichen – besondere zusätzliche Maßnahmen** |  |  |  |
| Während der Arbeiten mit Lasereinrichtungen sicherstellen, dass das Vorhandensein oder die Bildung eines explosionsfähigen Gemisches verhindert ist. |[ ] [ ] [ ]
| Alle brennbaren Materialien aus dem Arbeitsbereich entfernen. |[ ] [ ] [ ]
| ... |[ ] [ ] [ ]
| **Arbeiten auf Baustellen – besondere zusätzliche Maßnahmen** |  |  |  |
| Zusätzliche organisatorische Maßnahmen treffen: Sicherungsposten, Kommunikations­einrichtung |[ ] [ ] [ ]
| Aufeinander abgestimmte PSA verwenden. |[ ] [ ] [ ]
| Gefährdungen anderer Gewerke/durch andere Gewerke ausschließen – Absprachen treffen, ggf. Koordinator bestellen. |[ ] [ ] [ ]
| Wenn erforderlich, Koordinator benennen. |[ ] [ ] [ ]
| ... |[ ] [ ] [ ]
| **Arbeiten auf hochgelegenen Arbeitsplätzen** |  |  |  |
| Umwehrungen, Geländer als technische Absturzsicherung vorsehen. |[ ] [ ] [ ]
| Keine Arbeiten mit Lasereinrichtungen von der Leiter aus vornehmen. |[ ] [ ] [ ]
| Arbeitsbühnen oder Gerüste nutzen. |[ ] [ ] [ ]
| Anschlagmittel und Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA) nutzen. |[ ] [ ] [ ]
| ... |[ ] [ ] [ ]
| **Alleinarbeit** |  |  |  |
| Kommunikation sicherstellen. |[ ] [ ] [ ]
| Rettungskonzept erstellen. |[ ] [ ] [ ]
| ... |[ ] [ ] [ ]
| **Sonstige Maßnahmen** |  |  |  |
| Sind zusätzliche Schutzmaßnahmen erforderlich? |[ ] [ ] [ ]
| Maßnahmen aufeinander abstimmen. |[ ] [ ] [ ]

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Baustelle/ Objekt: |       | Verantwortlich: |       |
| Datum: |       | Unterschrift |       |

Anlage 3: Muster einer Betriebsanweisung

|  |
| --- |
| **Betriebsanweisung für Arbeiten mit handgeführten Klasse 4 Lasergeräten** |
| **Firma: (Firmenbezeichnung)** **Nummer:**      Verantwortliche Person: (Name) |
| **1.** **Anwendungsbereich** |
| **Reinigen und Entschichten von Werkstück-Oberflächen mit Laserstrahlanlagen**Arbeitsbereich: (Betriebsort angeben oder: Wechselnde Einsatzorte bei Kunden)Laser: (Anlagentyp, Laserklasse und Hersteller eintragen, ggf. mehrere Einträge vornehmen)Technische Daten: (Wellenlänge: …, Leistung: …, Impulsdauer: …, Spotgröße: …, Arbeitsabstand (Fokus): …) |
| **2.** **Gefahren für Mensch und Umwelt** |
| **Lasergeräte der Laserklasse 4:** Die zugängliche Laserstrahlung ist sehr gefährlich für das Auge und gefährlich für die Haut. Auch diffus gestreute Strahlung kann gefährlich sein. Die Laserstrahlung kann auch Brand- oder Explosionsgefahren verursachen. An bzw. innerhalb des Lasergehäuses besteht durch die spannungsführenden Teile die Gefährdung eines elektrischen Schlags bzw. Körperdurchströmung.Es besteht Lebensgefahr. |
| **3.** **Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln** |
| Nur von der Herstellfirma für die Anwendung autorisierte Lasersysteme nutzen.Der Laserbereich ist deutlich erkennbar und dauerhaft zu kennzeichnen. Unbefugten ist der Zutritt verboten (nur unter Aufsicht). An den Zugängen von Laserarbeitsbereichen ist der Betrieb durch Warnleuchten bzw. Warnschilder anzuzeigen.Eine Bestrahlung oberhalb der maximal zulässigen Bestrahlung, auch durch reflektierte oder gestreute Laserstrahlung, ist zu verhindern. Ist das nicht möglich, sind geeignete Persönliche Schutzausrüstungen (Augenschutz, Schutzkleidung oder Schutzhandschuhe) zu tragen. Vor der Benutzung der Persönlichen Schutzausrüstungen ist zu prüfen, ob sie für den Anwendungsfall geeignet sind und ob sie keine offensichtlichen Mängel aufweisen. Im Zweifelsfall ist die mit dem Laserschutz beauftragte Person hinzuzuziehen.Augenschutz: Laserschutzbrille mit mindestens Schutzklasse nach DIN EN 207: D Angabe / IR Schutzklasse tragen.Hautschutz: Bei einer Bestrahlung über Angabe J/m² oder einer Bestrahlungsstärke über Angabe W/m² ist auf den erforderlichen Hautschutz zu achten. Werden die Laseranlagen nicht genutzt, sind sie gegen unbefugten Gebrauch durch Abziehen des Schlüssels aus dem Schlüsselschalter zu sichern.Bei Laserleistungen über Angabe W besteht Brandgefahr. In der Gefährdungsbeurteilung festgelegte Schutzmaßnahmen sind zu beachten. ... |
| **4. Verhalten bei Störungen und im Gefahrfall Notrufnummer eintragen****Notruf:**  |
| Bei besonderen Betriebszuständen die Lasereinrichtung abschalten.Laserschutzbeauftragte und Vorgesetzte informieren.Im Brandfall: Nur CO2-Feuerlöscher nutzen, soweit dies gefahrlos möglich ist. Notruf absetzen. |
| **5. Verhalten bei Unfällen – Erste Hilfe Notrufnummer eintragen****Notruf:**  |
| Ist das Auge durch Laserstrahlung getroffen worden, muss die verunfallte Person unverzüglich bei einem Augenarzt oder in einer Augenklinik vorstellig werden. Gerät stromlos schalten. Verletzte Person aus Gefahrenbereich retten und Erste Hilfe leisten. Notärztliche Versorgung sichern. |
| **6. Instandhaltung, Entsorgung** |
| Die Bestrahlung von Personen ist zu verhindern.Können Laserbereiche auftreten, die vorher nicht eindeutig festlegbar sind, (z. B. Bruch von Lichtleitern), sind die Beschäftigten, die die Instandhaltung durchführen, so auszurüsten, dass sie gegen die maximal mögliche Laserstrahlung geschützt sind. Ändert sich während der Instandhaltung die Schutzklasse, müssen die Sicherheitsbestimmungen der neuen Klasse eingehalten werden. |
| **Datum:**       **Unterschrift:**       |