

## **Sicherheitsanalyse HTS-B**

### **nach DIN EN ISO 12100 – 1**

#### **Definition DIN EN ISO 12100 – 1**

Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungssätze.

Die Norm DIN EN ISO 12100 – 1 bildet die Grundlage bei der Gestaltung von Maschinen, welche im Rahmen Ihrer Bestimmungsgemäßen Verwendung sicher sind.

Der Begriff der Sicherheit von Maschinen betrachtet die Fähigkeit einer Maschine, ihre bestimmungsgemäße Verwendung während ihrer Lebensdauer auszuführen.

#### **Gefährdungspotenzial**

Die Sicherheitsanalyse betrachtet alle theoretisch möglichen Gefahren, welche bei dem Lasersystem HTS-B (im folgenden Maschine) auftreten können.

Sie betrachtet nicht den Unterschied ob der Benutzer der Maschine selber der Gefahr ausgesetzt ist oder eine andere Person betrifft.

Viele der nachfolgenden Gefahren z.B. unter Punkt 1 werden dadurch vermieden das der Benutzer selber die Bewegung auslösen muss und aufgrund der Arbeitsposition die Gefahr außer Reichweite der Hände liegt und die Bewegung selber, durch die Motoren sehr langsam ist.

Elektrische Gefährdungen treten primär bei der Wartung der Anlage auf welche dann entsprechend vom Netz zu trennen ist, wie in der Betriebsanleitung verlangt.  
Die Zugänge zu den Elektrischen Gefährdungen sind durch verschraubte Abdeckungen gesichert, das Netzteil zusätzlich mit einem Magnetschloss.

Die Gefährdung durch Thermische Einflüsse sowie durch Strahlung werden durch die DIN EN ISO 11553-2 genauer behandelt, da sie Bestandteil der Funktion der Maschine sind.

Die Gefährdungen durch Vernachlässigung der ergonomischen Grundsätze bei der Gestaltung der Maschine treten nur im Rahmen der Montage bzw. bestimmter Instandhaltungsmaßnahmen auf wenn die Maschine nicht in eine entsprechende Position gebracht werden kann.

Der Betrieb der Maschine ist ausgelegt für Ergonomische Körperhaltung, jedoch kann es die Größe des zu bearbeitenden Werkstücks notwendig machen dass diese Körperhaltung zeitweise nicht erreicht wird.

#### **Fazit**

Die langjährigen Erfahrungen zeigen dass die Maschine bzw. die entsprechenden Vorgänger im Rahmen ihrer Bestimmungsgemäßen Verwendung sicher sind und noch kein Unfall davon ausgegangen ist.

| Hersteller                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Identifizierung von Gefährdungen<br>Maschinen- bzw. anlagenspezifische Gefährdungen |                            |                                                                              |               |                            |                         | Gefährdungs-Checkliste*)<br>Blatt 1 von 6                              |                        |                     |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------|
| OR-Lasertechnologie<br>Güterstrasse 7<br>64807 Dieburg<br>Germany |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Maschine / Anlage: HTS-B 120 - 300</b>                                           |                            |                                                                              |               |                            |                         | <b>Sachbearbeiter:</b><br>S. Reinhardt<br><br><b>Datum:</b> 01.10.2009 |                        |                     |
|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Typ:</b> Laser                                                                   |                            | <b>Maschinen-Nr.:</b>                                                        |               | <b>Baujahr:</b> 2009       |                         |                                                                        |                        |                     |
|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Kunde:</b>                                                                       |                            | <b>Auftrags-Nr.:</b>                                                         |               | <b>Land:</b> Germany       |                         |                                                                        |                        |                     |
|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Gesamtmaschine:</b> HTS                                                          |                            | <b>Teilmaschine:</b>                                                         |               | <b>Teilbereich:</b>        |                         |                                                                        |                        |                     |
| Lfd. Nr.                                                          | Gefährdungen<br>Gefährdungssituationen<br>Gefährdungsereignisse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Konformität herstellen mit :<br>MRL 98/37/EG<br>Anhang I                            | weitere EG-<br>Richtlinien | Anwendbare Normen/techn. Spezifikationen<br>EN ISO 12100<br>Teil 1<br>Teil 2 |               | weitere EN-<br>Normen      | Nationale<br>Regeln     | Ja                                                                     | Zutreffend<br>Pos. Nr. | Lebens-<br>phase(n) |
| 1                                                                 | <b>Mechanische Gefährdungen</b><br><b>Allgemeine mechanische Gefährdungen durch:</b><br>– <b>Maschinenteile oder Werkstücke, z.B.:</b><br>a) Form (scharfe Kanten, Ecken, Spitzen etc.)<br>b) relative Anordnung (Gefahrbereiche mit z.B. Quetsch- und Scherstellen)<br>c) Masse und Standfestigkeit (potenzielle Energie von Elementen, die sich unter dem Einfluss der Schwerkraft bewegen können);<br>d) Masse und Geschwindigkeit (kinetische Energie von Elementen in kontrollierter oder unkontrollierter Bewegung);<br>e) unzureichende mechanische Festigkeit (Bruch- oder Berstgefahr)<br>– <b>Ansammlung von Energie im Inneren der Maschine, z.B.</b><br>f) elastische Elemente (Federn);<br>g) Flüssigkeiten u. Gase unter Druck; Restenergie (z.B. hydraulische/pneumatische Systeme)<br>h) Unterdruck |                                                                                     |                            | 4; 5; 6                                                                      |               | EN 1050<br>EN ISO 11161    | VDI 2854<br>TRBS 2111   | X                                                                      |                        |                     |
|                                                                   | a) Form (scharfe Kanten, Ecken, Spitzen etc.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1.3.4                                                                               |                            | 4.2                                                                          | 4.2.1         |                            |                         |                                                                        |                        |                     |
|                                                                   | b) relative Anordnung (Gefahrbereiche mit z.B. Quetsch- und Scherstellen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1.3                                                                                 |                            | 4.2                                                                          | 4.2.1         |                            |                         | X                                                                      | A6, E2, E11            | 1-7                 |
|                                                                   | c) Masse und Standfestigkeit (potenzielle Energie von Elementen, die sich unter dem Einfluss der Schwerkraft bewegen können);                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1.3<br>1.3.1                                                                        |                            | 4.2                                                                          | 4.6           | EN 294<br>EN 349<br>EN 811 |                         | X                                                                      | A6, A7                 | 1-7                 |
|                                                                   | d) Masse und Geschwindigkeit (kinetische Energie von Elementen in kontrollierter oder unkontrollierter Bewegung);                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1.3                                                                                 |                            | 4.2                                                                          | 4.2.2         |                            |                         | X                                                                      | A7                     | 1-7                 |
|                                                                   | e) unzureichende mechanische Festigkeit (Bruch- oder Berstgefahr)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1.3<br>1.3.2                                                                        |                            | 4.2                                                                          | 4.3           |                            |                         |                                                                        |                        |                     |
|                                                                   | f) elastische Elemente (Federn);                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1.5.3; 1.6.3                                                                        |                            | 4.2                                                                          | 5.5.4         |                            |                         |                                                                        |                        |                     |
|                                                                   | g) Flüssigkeiten u. Gase unter Druck; Restenergie (z.B. hydraulische/pneumatische Systeme)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1.3.2; 1.5.3<br>1.6.3                                                               | Druckbeh.-RL<br>87/404/EWG | 4.2                                                                          | 4.10<br>5.5.4 | EN 982<br>EN 983           | BGR 237                 |                                                                        |                        |                     |
|                                                                   | h) Unterdruck                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1.5.3; 1.6.3                                                                        | Druckgeräte-RL<br>97/23/EG | 4.2                                                                          | 4.10<br>5.5.4 |                            |                         |                                                                        |                        |                     |
| Alle Gefährdungen identifizieren                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Alle EG-Richtlinien beachten                                                        |                            | Alle relevanten Normen beachten                                              |               |                            | s. Layout *) s. Tabelle |                                                                        |                        |                     |

| Maschinen- bzw. anlagenspezifische Gefährdungen |                                                                                                                                              |                                                          |                                                  | Gefährdungs – Checkliste*) Blatt 2 von 6 |              |                                                                           |                       |              |                  |                |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------|------------------|----------------|
| Lfd. Nr.                                        | Gefährdungen<br>Gefährdungssituationen<br>Gefährdungsereignisse                                                                              | Konformität herstellen mit :<br>MRL 98/37/EG<br>Anhang I |                                                  | Anwendbare Normen/techn. Spezifikationen |              |                                                                           |                       | Zutreffend   |                  |                |
|                                                 |                                                                                                                                              |                                                          | weitere EG-Richtlinien                           | EN ISO 12100<br>Teil 1                   | Teil 2       | weitere EN-Normen                                                         | Nationale Regeln      | Ja           | Pos. Nr.         | Lebensphase(n) |
| 1                                               | 2                                                                                                                                            | 3                                                        | 4                                                | 5                                        | 6            | 7                                                                         | 8                     | 9            | 10               | 11             |
| ↓                                               | Spezielle mechanische Gefährdungen an einzelnen Gefahrstellen bei bestimmten Tätigkeiten                                                     |                                                          |                                                  |                                          | 4; 5; 6      | EN 1050<br>EN ISO 11161                                                   | VDI 2854<br>TRBS 2111 |              |                  |                |
| 1.1                                             | Gefährdung durch Quetschen                                                                                                                   | 1.3                                                      |                                                  | 4.2.1                                    |              | EN 953<br>EN 999<br>EN 1005-3<br>EN 1088<br>EN 574<br>EN 1760<br>EN 61496 | BGI 575<br>BGI 670    | X            | A6, G9, F10, H14 | 2-6            |
| 1.2                                             | Gefährdung durch Scheren                                                                                                                     | 1.3                                                      |                                                  | 4.2.1                                    |              |                                                                           |                       | X            | A6, A8, I13, I18 | 2-6            |
| 1.3                                             | Gefährdung durch Schneiden oder Abschneiden                                                                                                  | 1.3                                                      |                                                  | 4.2.1                                    |              |                                                                           |                       | X            | A6, A8, C8       | 2-6            |
| 1.4                                             | Gefährdung durch Erfassen oder Aufwickeln                                                                                                    | 1.3                                                      |                                                  | 4.2.1                                    |              |                                                                           |                       |              |                  |                |
| 1.5                                             | Gefährdung durch Einziehen oder Fangen                                                                                                       | 1.3                                                      |                                                  | 4.2.1                                    |              |                                                                           |                       |              |                  |                |
| 1.6                                             | Gefährdung durch Stoß                                                                                                                        | 1.3                                                      |                                                  | 4.2.1                                    |              |                                                                           |                       | X            | A6               | 2-6            |
| 1.7                                             | Gefährdung durch Durchstich oder Einstich                                                                                                    | 1.3                                                      |                                                  | 4.2.1                                    |              |                                                                           |                       |              |                  |                |
| 1.8                                             | Gefährdung durch Reibung oder Abrieb                                                                                                         | 1.3                                                      |                                                  | 4.2.1                                    |              |                                                                           |                       |              |                  |                |
| 1.9                                             | Gefährdung durch Eindringen oder Herausspritzen von Flüssigkeiten unter hohem Druck, Herumschlagen defekter Druckschläuche                   | 1.3.2                                                    | Druckgeräte-RL 97/23/EG                          | 4.2.1                                    | 4.10         | EN 982                                                                    |                       |              |                  |                |
| 2                                               | Elektrische Gefährdungen                                                                                                                     |                                                          |                                                  |                                          | 4; 5; 6      | EN 1050                                                                   | BGV A 3               | X            |                  |                |
| 2.1                                             | direkte Berührung von Personen mit von unter Spannung stehenden Teilen                                                                       | 1.5.1; 1.6.3                                             | Niederspannungs-RL 73/23/EWG einschl. Änderungen | 4.3                                      | 4.9<br>5.5.4 | EN 60204-1<br>EN 50178                                                    | BGR 132               | X            | B5, B6, B9, D11  | 5-6            |
| 2.2                                             | Berührung von Personen mit Teilen, die durch Fehlzustände spannungsführend geworden sind                                                     | 1.5.1                                                    |                                                  | 4.3                                      | 4.9          |                                                                           |                       | X            | A3, A2           | 2-6            |
| 2.3                                             | Annäherung an unter Hochspannung stehende Teile                                                                                              | 1.5.1; 1.6.3                                             |                                                  | 4.3                                      | 4.9<br>5.5.4 |                                                                           |                       | X            | B5, B6, B9, D11  | 5-6            |
| 2.4                                             | elektrostatische Vorgänge                                                                                                                    | 1.5.2                                                    |                                                  | 4.3                                      | 4.9          |                                                                           |                       | X            | B6               | 6              |
| 2.5                                             | thermische Strahlung oder Vorgänge wie Herausschleudern geschmolzener Teilchen oder chemische Vorgänge bei Kurzschlüssen, Überlastungen usw. | 1.5.1; 1.5.5                                             |                                                  | 4.3                                      | 4.9          |                                                                           |                       | X            | B6, D11          | 5-6            |
| Alle Gefährdungen identifizieren                |                                                                                                                                              | Alle EG-Richtlinien beachten                             |                                                  | Alle relevanten Normen beachten          |              |                                                                           |                       | s. Layout *) |                  | s. Tabelle     |

| Maschinen- bzw. anlagenspezifische Gefährdungen |                                                                                                                                                                                                                                      |                              |                                                          | Gefährdungen – Checkliste*) Blatt 3 von 6 |                     |                          |                      |              |                                        |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|--------------------------|----------------------|--------------|----------------------------------------|---------------------|
| Lfd. Nr.                                        | Gefährdungen<br>Gefährdungssituationen<br>Gefährdungsereignisse                                                                                                                                                                      | Konformität herstellen mit : |                                                          | Anwendbare Normen/techn. Spezifikationen  |                     |                          |                      | Zutreffend   |                                        |                     |
|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                      | MRL 98/37/EG<br>Anhang I     | weitere EG-<br>Richtlinien                               | EN ISO 12100<br>Teil 1                    | Teil 2              | weitere EN-<br>Normen    | Nationale<br>Regeln  | Ja           | Pos.<br>Nr.                            | Lebens-<br>phase(n) |
| 1                                               | 2                                                                                                                                                                                                                                    | 3                            | 4                                                        | 5                                         | 6                   | 7                        | 8                    | 9            | 10                                     | 11                  |
| <b>3</b>                                        | <b>Thermische Gefährdungen</b> mit der Folge von                                                                                                                                                                                     |                              |                                                          |                                           | 4; 5; 6             | EN 1050                  |                      | X            |                                        |                     |
| 3.1                                             | Verbrennungen und Frostbeulen und andere Verletzungen durch den Kontakt von Personen mit Gegenständen oder Werkstoffen sehr hoher oder niedriger Temperatur, durch offene Flammen oder und auch durch die Strahlung von Wärmequellen | 1.5.5                        | RL für Gasver-<br>brauchsein-<br>richtungen<br>93/68/EWG | 4.4                                       | 4.8.4               | EN 563                   |                      | X            | Werk-<br>stück bei<br>Bearbei-<br>tung | 2-6                 |
| 3.2                                             | Schädigungen der Gesundheit durch heiße oder kalte Arbeitsumgebung                                                                                                                                                                   | 1.5.5                        |                                                          | 4.4                                       |                     |                          |                      |              |                                        |                     |
| <b>4</b>                                        | <b>Gefährdungen durch Lärm</b> mit der Folge von                                                                                                                                                                                     |                              |                                                          |                                           | 4; 5; 6             | EN 1050                  | PhysV                |              |                                        |                     |
| 4.1                                             | Gehörverlust (Taubheit), anderen physiologischen Beeinträchtigungen (z.B. Gleichgewichtsverlust, Nachlassen der Aufmerksamkeit)                                                                                                      | 1.5.8                        |                                                          | 4.5                                       | 4.2.2<br>4.3<br>4.4 | EN ISO<br>11688<br>11690 | (BGV B 3)            |              |                                        |                     |
| 4.2                                             | Störung der Sprachkommunikation, Störung akustischer Signale usw.                                                                                                                                                                    | 1.5.8                        |                                                          | 4.5                                       | 4.8.4<br>5.5.2      | 15667<br>EN 1299         |                      |              |                                        |                     |
| <b>5</b>                                        | <b>Gefährdungen durch Vibration</b>                                                                                                                                                                                                  |                              |                                                          |                                           | 4; 5; 6             | EN 1050                  | PhysV                |              |                                        |                     |
| 5.1                                             | Verwendung handgeführter Werkzeuge mit dem Ergebnis von Nerven- und Gefäßstörungen                                                                                                                                                   | 1.5.9                        |                                                          | 4.6                                       | 4.2.2<br>4.3        | CR 1030<br>Leitfaden     | VDI 2057<br>VDI 2062 |              |                                        |                     |
| 5.2                                             | Ganzkörpervibration, speziell in Verbindung mit Zwangshaltungen                                                                                                                                                                      | 1.5.9                        |                                                          | 4.6                                       | 4.8.4<br>5.4.3      | EN 1032                  | VDI 3831             |              |                                        |                     |
| <b>6</b>                                        | <b>Gefährdungen durch Strahlung</b>                                                                                                                                                                                                  |                              |                                                          |                                           | 4; 5; 6             | EN 1050<br>EN 12198      | PhysV                | X            |                                        |                     |
| 6.1                                             | Strahlung mit Niederfrequenz, Funkfrequenz, Mikro-<br>wellen                                                                                                                                                                         | 1.5.10                       |                                                          | 4.7                                       |                     |                          | BGV B 11<br>BGR B 11 |              |                                        |                     |
| 6.2                                             | infrarotes, sichtbares und ultraviolettes Licht                                                                                                                                                                                      | 1.5.10                       |                                                          | 4.7                                       | 4.2.2               |                          |                      | X            | D3, in-<br>nerhalb<br>A3               | 2-6                 |
| 6.3                                             | Röntgen- und Gammastrahlen                                                                                                                                                                                                           | 1.5.10                       |                                                          | 4.7                                       | 4.3<br>4.11.11      |                          | RöntgenV             |              |                                        |                     |
| 6.4                                             | Alphastrahlen, Betastrahlen, Elektronen- oder Ionen-<br>strahlen, Neutronenstrahlen                                                                                                                                                  | 1.5.10<br>1.5.11             |                                                          | 4.7                                       | 5.5.4               |                          | Strahlen-<br>schutzV |              |                                        |                     |
| 6.5                                             | Laserstrahlen                                                                                                                                                                                                                        | 1.5.12                       |                                                          | 4.7                                       |                     | EN 60825                 | BGV B 2<br>BGI 832   | X            | Siehe 6.2                              | 2-6                 |
| Alle Gefährdungen identifizieren                |                                                                                                                                                                                                                                      | Alle EG-Richtlinien beachten |                                                          | Alle relevanten Normen beachten           |                     |                          |                      | s. Layout *) |                                        | s. Tabelle          |

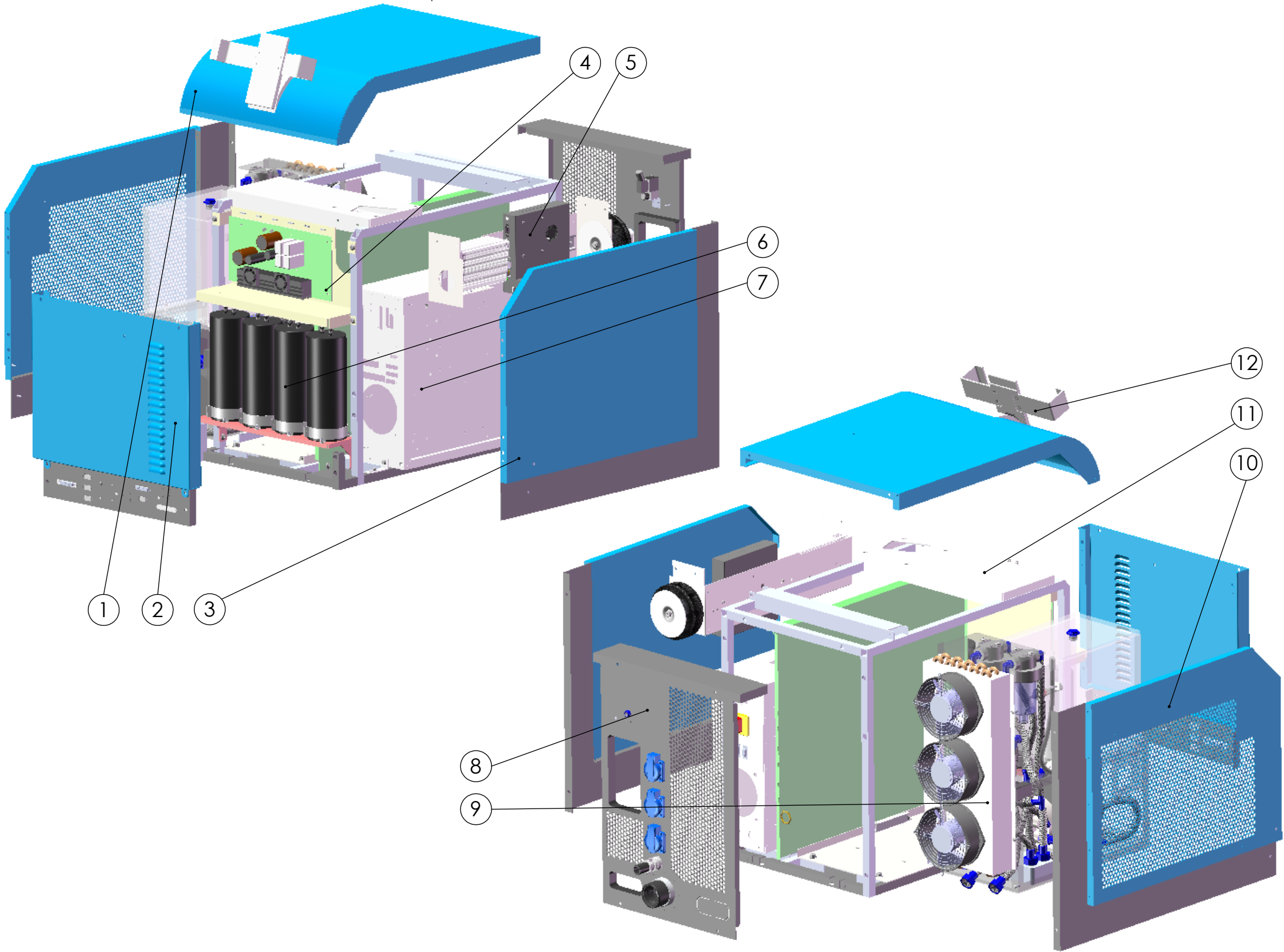
| Maschinen- bzw. anlagenspezifische Gefährdungen |                                                                                                                                           |                                             |                            | Gefährdungen – Checkliste*) Blatt 4 von 6 |                |                                |                                       |              |                        |                     |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------|----------------|--------------------------------|---------------------------------------|--------------|------------------------|---------------------|
| Lfd. Nr.                                        | Gefährdungen<br>Gefährdungssituationen<br>Gefährdungsereignisse                                                                           | Konformität herstellen mit :                |                            | Anwendbare Normen/techn. Spezifikationen  |                |                                |                                       | Zutreffend   |                        |                     |
|                                                 |                                                                                                                                           | MRL 98/37/EG<br>Anhang I                    | weitere EG-<br>Richtlinien | EN ISO 12100<br>Teil 1                    | Teil 2         | weitere EN-<br>Normen          | Nationale<br>Regeln                   | Ja           | Pos.<br>Nr.            | Lebens-<br>phase(n) |
| 1                                               | 2                                                                                                                                         | 3                                           | 4                          | 5                                         | 6              | 7                              | 8                                     | 9            | 10                     | 11                  |
| 7                                               | <b>Gefährdungen durch Werkstoffe und andere Stoffe</b> (und durch ihre Bestandteile), die von Maschinen verarbeitet oder verwendet werden |                                             |                            |                                           | 4; 5; 6        | EN 1050                        | GefahrstoffV                          | X            | Zusatzdraht            |                     |
| 7.1                                             | Gefährdungen durch Kontakt mit oder Einatmung von gefährlichen Flüssigkeiten, Gasen, Nebeln, Dämpfen und Stäuben ( <b>Gefahrstoffe</b> )  | 1.1.3<br>1.5.13<br>1.6.5                    |                            | 4.8                                       | 4.2.2<br>4.3   | EN 626-1                       | VDI 2262                              | X            | Materialbearbeitung    | 4                   |
| 7.2                                             | Gefährdung durch <b>Feuer oder Explosionen</b>                                                                                            | 1.5.6; 1.5.7                                | ExplSchutz-RL<br>94/9/EG   | 4.8                                       | 4.4<br>5.4     | EN 1127-1<br>EN 13478          | TRBS 2152<br>BGR 104<br>VDI 2263 Bl.3 | X            | Entflammbares Material | 4-6                 |
| 7.3                                             | biologische oder mikrobiologische Gefährdungen (durch Viren oder Bakterien)                                                               | 1.1.3; 1.6.5<br>2.1                         |                            | 4.8                                       |                |                                | BioStoffV<br>BGR 143                  |              |                        |                     |
| 8                                               | <b>Gefährdungen durch die Vernachlässigung ergonomischer Grundsätze bei der Gestaltung der Maschine</b> wie z.B. Gefährdungen durch       |                                             |                            |                                           | 4; 5; 6        | EN 1050<br>EN 614-1<br>EN 1005 |                                       | X            |                        |                     |
| 8.1                                             | ungesunde Körperhaltung oder besondere Anstrengung                                                                                        | 1.1.2d; 1.1.5<br>1.6.2; 1.6.4               |                            | 4.9                                       |                |                                |                                       | X            | A                      | 1-2 & 5-7           |
| 8.2                                             | ungenügende Berücksichtigung der Anatomie von Hand/Arm oder Fuß/Bein                                                                      | 1.1.2d<br>2.2                               |                            | 4.9                                       |                | EN 614-1                       |                                       |              |                        |                     |
| 8.3                                             | nachlässiger Gebrauch persönlicher Schutzausrüstungen                                                                                     | 1.1.2e                                      |                            |                                           | 4.7<br>4.8     |                                | BGV A 8                               | X            | A                      | 1-7                 |
| 8.4                                             | unangepasste örtliche Beleuchtung                                                                                                         | 1.1.4                                       |                            |                                           | 4.11<br>5.3.1  | EN 1837                        |                                       |              |                        |                     |
| 8.5                                             | mentale Überbelastung oder Unterforderung, Stress                                                                                         | 1.1.2d                                      |                            | 4.9                                       | 5.5.2<br>5.5.5 |                                |                                       |              |                        |                     |
| 8.6                                             | menschliches Fehlverhalten, menschliches Verhalten                                                                                        | 1.1.2d; 1.2.2<br>1.2.5; 1.2.8<br>1.5.4; 1.7 |                            | 4.9                                       | 5.5.6          |                                | BetrSichV<br>TRBS<br>BGR 500          | X            | A                      | 1-7                 |
| 8.7                                             | ungeeignete Konstruktion, Platzierung oder Kennzeichnung von Stellteilen                                                                  | 1.2.2                                       |                            |                                           |                |                                |                                       |              |                        |                     |
| 8.8                                             | ungeeignete Konstruktion oder Platzierung von optischen oder akustischen Signalen                                                         | 1.7.1                                       |                            |                                           |                | 842, 894,<br>981, 61310        |                                       |              |                        |                     |
| 9                                               | <b>Kombinationen von Gefährdungen</b> (Gefahren-<br>erhöhung durch die Addition von Risiken)                                              |                                             |                            | 4.11                                      | 4; 5; 6        | EN 1050                        |                                       |              |                        |                     |
| Alle Gefährdungen identifizieren                |                                                                                                                                           | Alle EG-Richtlinien beachten                |                            | Alle relevanten Normen beachten           |                |                                |                                       | s. Layout 9) |                        | s. Tabelle          |

| Maschinen- bzw. anlagenspezifische Gefährdungen |                                                                                                                                    |                                                 |                                          | Gefährdungen – Checkliste*) Blatt 5 von 6 |                                  |                                               |                     |              |                     |                     |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------|--------------|---------------------|---------------------|
| Lfd. Nr.                                        | Gefährdungen<br>Gefährdungssituationen<br>Gefährdungseignisse                                                                      | Konformität herstellen mit :                    |                                          | Anwendbare Normen/techn. Spezifikationen  |                                  |                                               |                     | Zutreffend   |                     |                     |
|                                                 |                                                                                                                                    | MRL 98/37/EG<br>Anhang I                        | weitere EG-<br>Richtlinien               | EN ISO 12100<br>Teil 1                    | Teil 2                           | weitere EN-<br>Normen                         | Nationale<br>Regeln | Ja           | Pos.<br>Nr.         | Lebens-<br>phase(n) |
| 1                                               | 2                                                                                                                                  | 3                                               | 4                                        | 5                                         | 6                                | 7                                             | 8                   | 9            | 10                  | 11                  |
| <b>10</b>                                       | <b>Unerwarteter Anlauf, unerwartetes Durchdrehen/Überdrehen</b><br>(oder jede vergleichbare Fehlfunktion) durch                    |                                                 |                                          |                                           | 4; 5; 6                          | EN 1050<br>EN ISO 11161<br>EN 418<br>EN 954-1 | VDI 2854            |              |                     |                     |
| 10.1                                            | Ausfall/Störung des Steuerungssystems<br>(siehe auch lfd.Nr. 14)                                                                   | 1.2.7<br>1.6.3                                  |                                          |                                           | 4.11<br>5.5.4                    | EN 1037<br>EN ISO 13849-1<br>EN ISO 13849-2   |                     |              |                     |                     |
| 10.2                                            | Wiederherstellung der Energiezuführung nach einer Unterbrechung (z.B. Spannungsausfall und -wiederkehr). Siehe auch lfd.Nr. 13     | 1.2.6                                           |                                          |                                           | 4.11.4                           | EN 50178<br>EN 60204-1<br>EN 62061            |                     |              |                     |                     |
| 10.3                                            | äußere Einflüsse auf elektrische Betriebsmittel (z.B. Leitungsstörungen, elektromagnetische Strahlung)                             | 1.2.1<br>1.5.11                                 | EMV-RL<br>89/336/EWG<br>incl. Änderungen |                                           | 4.11.11                          | EN 61000<br>Teil 6-1 bis<br>Teil 6-4          |                     |              |                     |                     |
| 10.4                                            | andere äußere Einflüsse (Schwerkraft, Wind, Nässe usw.)                                                                            | 1.2.1                                           |                                          |                                           | 4.12.1                           | EN 60529                                      |                     |              |                     |                     |
| 10.5                                            | Softwarefehler                                                                                                                     | 1.2.1                                           |                                          |                                           | 4.11.7                           |                                               | BGI 852-4           | X            | Strahlung<br>aus E3 | 2-6                 |
| 10.6                                            | Bedienungsfehler (zurückzuführen auf unzureichende Anpassung der Maschine an menschliche Eigenschaften und Fähigkeiten, siehe 8.6) | 1.1.2d<br>1.2.2; 1.2.5,<br>1.2.8; 1.5.4;<br>1.7 |                                          | 4.9                                       | 4.8<br>4.11.8<br>4.11.9<br>5.5.2 | EN 614-1                                      |                     |              |                     |                     |
| <b>11</b>                                       | <b>Fehlende Möglichkeit, die Maschine unter optimalen Bedingungen stillzusetzen</b><br>(siehe auch lfd.Nr.10 und 14)               | 1.2.4; 1.2.6<br>1.2.7                           |                                          |                                           | 4.11<br>4.11.3<br>5.5.2          | siehe<br>lfd.Nr. 10                           |                     |              |                     |                     |
| <b>12</b>                                       | <b>Verschiedene Verwendungsbedingungen</b><br>(z.B. bezüglich Energieversorgung)                                                   | 1.3.6                                           |                                          |                                           | 4; 5; 6                          |                                               |                     |              |                     |                     |
| <b>13</b>                                       | <b>Ausfall der Energieversorgung</b><br>(siehe auch lfd.Nr. 10.2)                                                                  | 1.2.6                                           |                                          |                                           | 4.11<br>4.11.5                   | siehe<br>lfd.Nr. 10                           |                     | X            |                     | 2-6                 |
| <b>14</b>                                       | <b>Ausfall des Steuer- bzw. Regelkreises</b><br>(siehe auch lfd.Nr.10.1)                                                           | 1.2.1; 1.2.3<br>1.2.4; 1.2.5<br>1.2.7; 1.6.3    |                                          |                                           | 4.11<br>5.5.4                    | siehe<br>lfd.Nr. 10                           |                     | X            |                     | 2-6                 |
| Alle Gefährdungen identifizieren                |                                                                                                                                    | Alle EG-Richtlinien beachten                    |                                          | Alle relevanten Normen beachten           |                                  |                                               |                     | s. Layout 9) |                     | s. Tabelle          |

| Maschinen- bzw. anlagenspezifische Gefährdungen                                                                               |                                                                                                                                                                                                        |                               |                            | Gefährdungs- Checkliste*) Blatt 6 von 6    |                                    |                               |                     |              |                                   |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|---------------------|--------------|-----------------------------------|---------------------|
| Lfd. Nr.                                                                                                                      | Gefährdungen<br>Gefährdungssituationen<br>Gefährdungsereignisse                                                                                                                                        | Konformität herstellen mit :  |                            | Anwendbare Normen/techn. Spezifikationen   |                                    |                               |                     | Zutreffend   |                                   |                     |
|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                        | MRL 98/37/EG<br>Anhang I      | weitere EG-<br>Richtlinien | EN ISO 12100<br>Teil 1                     | Teil 2                             | weitere EN-<br>Normen         | Nationale<br>Regeln | Ja           | Pos.<br>Nr.                       | Lebens-<br>phase(n) |
| 1                                                                                                                             | 2                                                                                                                                                                                                      | 3                             | 4                          | 5                                          | 6                                  | 7                             | 8                   | 9            | 10                                | 11                  |
| 15                                                                                                                            | Fehlerhafte Montage                                                                                                                                                                                    | 1.5.4                         |                            | 4.9                                        | 4; 5; 6                            | EN 1050                       |                     | X            | A                                 | 1-7                 |
| 16                                                                                                                            | Bruch beim Betrieb                                                                                                                                                                                     | 1.3.2                         |                            | 4.2.2                                      | 4.3<br>5                           | EN 1050                       |                     |              |                                   |                     |
| 17                                                                                                                            | Herab fallende oder heraus geworfene Ge-<br>genstände oder Flüssigkeiten (bearbeitete<br>Werkstücke, Werkzeuge, Späne, Bruchstücke, Abfälle<br>usw.)                                                   | 1.3.3                         |                            | 4.2.2                                      | 4.3<br>4.10<br>5<br>5.2.7<br>5.5.5 | EN 1050                       |                     |              |                                   |                     |
| 18                                                                                                                            | Verlust der Standfestigkeit<br>Umkippen der Maschine                                                                                                                                                   | 1.3.1                         |                            | 4.2.2                                      | 4.6<br>5.2.6<br>5.5.5              | EN 1050                       |                     | X            | A ohne 2                          | 1-2 & 7             |
| 19                                                                                                                            | Ausgleiten, Stolpern oder Fall von Personen<br>(im Zusammenhang mit Maschinen)                                                                                                                         | 1.5.15                        |                            | 4.10                                       | 5.5.6                              | EN 1050<br>EN ISO 14122       | BGV A 1             | X            | A7, Ver-<br>bindungs-<br>schlauch | 1-7                 |
| 20                                                                                                                            | Gefahr, in eine Maschine eingeschlossen zu<br>Werden                                                                                                                                                   |                               |                            |                                            | 4; 5; 6                            | EN 1050                       | VDI 2854            |              |                                   |                     |
| 20.1                                                                                                                          | Unübersichtlichkeit einer Maschine/Anlage vom<br>Steuerpult aus (dadurch Gefährdung von Personen,<br>die sich in der Maschine/Anlage befinden, beim Ein-<br>schalten, insbesondere bei Automatikstart) | 1.5.14<br>1.2.2<br>1.2.3      |                            | 4.2.1<br>4.11.8<br>4.11.9<br>4.15<br>5.2.4 |                                    |                               |                     |              |                                   |                     |
| 21                                                                                                                            | Weitere Gefährdung(en):                                                                                                                                                                                |                               |                            |                                            | 4; 5; 6                            | EN 1050<br>EN ISO 11161       |                     |              |                                   |                     |
| 21.1                                                                                                                          | Unvorhersehbare Notfälle                                                                                                                                                                               | 1.2.4<br>EN 418               |                            |                                            | 5.5.2                              | EN 60204-1<br>EN ISO<br>11161 | VDI 2854            |              |                                   |                     |
| 21.2                                                                                                                          | Einsatzumgebung der Maschine<br>(z.B. Temperatur, Wind, Schnee, Blitzschlag)                                                                                                                           |                               |                            | 4.12                                       | 4; 5; 6                            |                               |                     |              |                                   |                     |
| Alle Gefährdungen identifizieren                                                                                              |                                                                                                                                                                                                        | Alle EG- Richtlinien beachten |                            | Alle relevanten Normen beachten            |                                    |                               |                     | s. Layout 9) |                                   | s. Tabelle          |
| *) Die Checkliste sowie die Lebensphasen sind abgeleitet aus Anhang A von DIN EN ISO 14121 – 1 „Risikobeurteilung –Leitsätze“ |                                                                                                                                                                                                        |                               |                            |                                            |                                    |                               |                     |              |                                   |                     |
| 9) Die Punkte sind den Entsprechenden Layout Seiten zu entnehmen                                                              |                                                                                                                                                                                                        |                               |                            |                                            |                                    |                               |                     |              |                                   |                     |

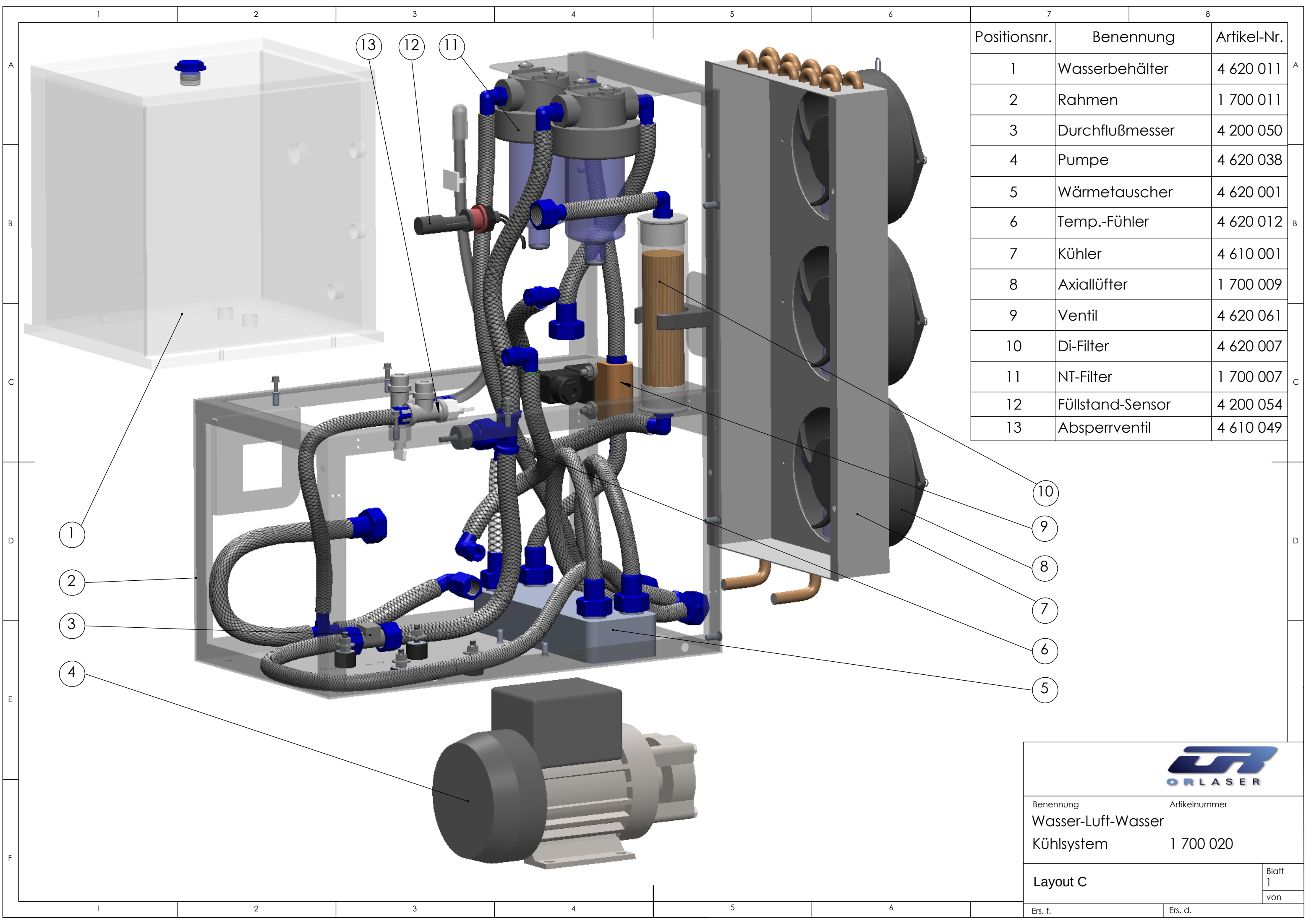


|   | 1            | 2                   | 3           | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|--------------|---------------------|-------------|---|---|---|---|---|
|   | Positionsnr. | Benennung           | Artikel-Nr. |   |   |   |   |   |
| A | 1            | Deckel              | 4 500 233   |   |   |   |   |   |
|   | 2            | Frontblech          | 4 500 233   |   |   |   |   |   |
|   | 3            | Seitenblech rechts  | 4 500 233   |   |   |   |   |   |
|   | 4            | Platine             | 4 200 082   |   |   |   |   |   |
|   | 5            | Embedded PC         | 4 500 233   |   |   |   |   |   |
|   | 6            | Kondensator         | 4 250 027   |   |   |   |   |   |
| B | 7            | Netzteil            | 4 250 040   |   |   |   |   |   |
|   | 8            | Rückblech           | 4 500 233   |   |   |   |   |   |
|   | 9            | Kühlsystem          | 1 700 020   |   |   |   |   |   |
|   | 10           | Seitenblech links   | 4 500 233   |   |   |   |   |   |
|   | 11           | Rahmen              | 4 510 125   |   |   |   |   |   |
| C | 12           | Display-Befestigung | 2 500 070   |   |   |   |   |   |



|                                                                                       |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|  |               |
| Benennung                                                                             | Artikelnummer |
| LSP                                                                                   |               |
| HTS-B                                                                                 | 1 610 001     |
| Layout B                                                                              |               |
| Ers. f.                                                                               | Ers. d.       |





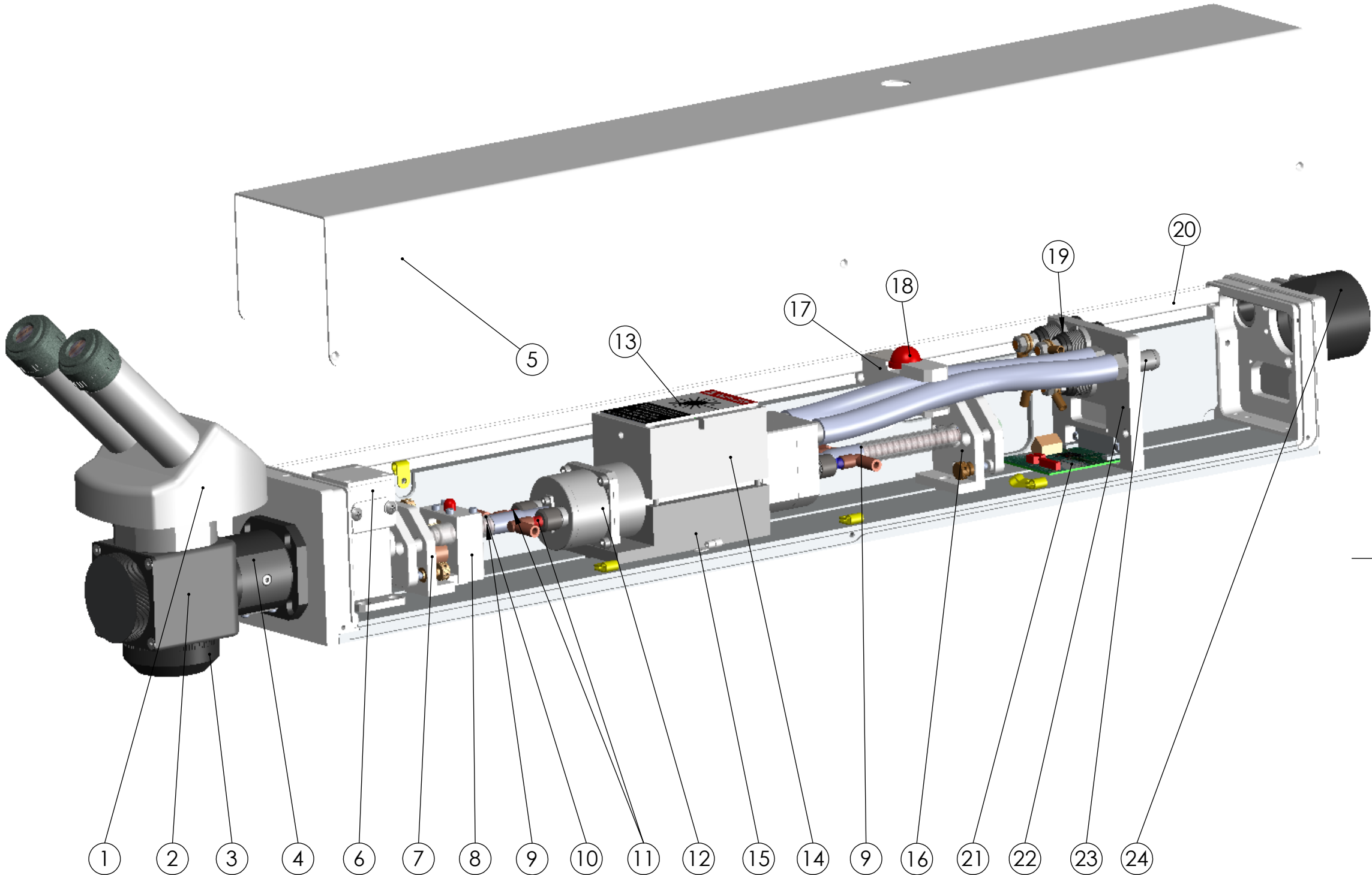
| Positionsnr. | Benennung        | Artikel-Nr. |
|--------------|------------------|-------------|
| 1            | Wasserbehälter   | 4 620 011   |
| 2            | Rahmen           | 1 700 011   |
| 3            | Durchflußmesser  | 4 200 050   |
| 4            | Pumpe            | 4 620 038   |
| 5            | Wärmetauscher    | 4 620 001   |
| 6            | Temp.-Fühler     | 4 620 012   |
| 7            | Kühler           | 4 610 001   |
| 8            | Axiallüfter      | 1 700 009   |
| 9            | Ventil           | 4 620 061   |
| 10           | Di-Filter        | 4 620 007   |
| 11           | NT-Filter        | 1 700 007   |
| 12           | Füllstand-Sensor | 4 200 054   |
| 13           | Absperrventil    | 4 610 049   |



|                    |               |
|--------------------|---------------|
| Benennung          | Artikelnummer |
| Wasser-Luft-Wasser |               |
| Kühlsystem         | 1 700 020     |

|          |         |            |
|----------|---------|------------|
| Layout C |         | Blatt<br>1 |
| Ers. f.  | Ers. d. | von        |

|   | 1            |                 | 2           |  | 3 |  | 4 |  | 5 |  | 6 |  | 7 |  | 8 |
|---|--------------|-----------------|-------------|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|
|   | Positionsnr. | Benennung       | Artikel-Nr. |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |
| A | 1            | Binokular       | 4 100 004   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |
|   | 2            | Umlenkung       | 1 900 002   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |
|   | 3            | Fokusieroptik   | 2 200 006   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |
|   | 4            | Beam-Expander   | 1 900 003   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |
| B | 5            | Deckel          | 4 510 195   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |
|   | 6            | Messgerät       | 2 200 038   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |
|   | 7            | Spiegel vorne   | 1 900 027   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |
|   | 8            | Shutter         | 1 900 007   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |
|   | 9            | Staub-Schutz    | 4 640 031   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |
|   | 10           | Lampenkontakt   | 4 500 282   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |
| C | 11           | Lampe           | 4 240 005   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |
|   | 12           | Quantron        | 1 900 028   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |
|   | 13           | Oberteil-Deckel | 4 640 030   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |
|   | 14           | Oberteil        | 4 640 029   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |
|   | 15           | Unterteil       | 4 640 028   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |
|   | 16           | Spiegel hinten  | 1 900 026   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |
| D | 17           | Schlauchhalter  | 4 500 481   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |
|   | 18           | LED             | 4 270 068   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |
|   | 19           | Buchse          | 4 220 038   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |
|   | 20           | Schiene         | 4 510 196   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |
|   | 21           | Platine         | 4 200 086   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |
|   | 22           | Anschlußplatte  | 4 500 503   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |
|   | 23           | Wassertülle     | 4 500 465   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |
| E | 24           | Adapter         | 4 500 468   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |  |   |





|               |               |
|---------------|---------------|
| Benennung     | Artikelnummer |
| Resonator 300 |               |
| HTS-B         | 1 900 025     |
| Layout D      | Blatt 1       |
|               | von           |
| Ers. f.       | Ers. d.       |

| <b>Phasen der Lebensdauer der Maschine<br/>Nach DIN EN ISO 14121-1 Anhang A</b>                          | <b>Aufgabenbeispiele</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Transport</b><br><br><b>PHASE 1</b>                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anheben;</li> <li>- Beladen;</li> <li>- Verpacken;</li> <li>- Transportieren;</li> <li>- Entladen;</li> <li>- Auspacken.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Zusammenbau und Installation<br/>Inbetriebnahme</b><br><br><b>PHASE 2</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einstellungen an der Maschine</li> <li>- und deren Bauteilen;</li> <li>- Anschluss an die Entsorgungsanlage</li> <li>- (Absaugung);</li> <li>- Anschluss an die Energieversorgung</li> <li>- (z. B. Stromversorgung, Druckluft);</li> <li>- Vorführung;</li> <li>- Anbringen von Schutzeinrichtungen (Interlock);</li> <li>- Betrieb der Maschine ohne Last;</li> <li>- Prüfung;</li> <li>- Versuche unter Last oder Höchstlast.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Einrichten<br/>Einlernen (Teachen)/<br/>Programmieren und/oder<br/>Umrüsten</b><br><br><b>PHASE 3</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einstellen und Einrichten von</li> <li>  Schutzeinrichtungen und weiteren Bauteilen;</li> <li>- Einstellen und Einrichten oder Überprüfen der</li> <li>  funktionalen Parameter der Maschine</li> <li>- Festklemmen/Befestigen des Werkstückes;</li> <li>- Funktionsprüfungen, Versuche;</li> <li>- Überprüfen der Programmierung;</li> <li>- Überprüfen des Endproduktes.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Betrieb</b><br><br><b>PHASE 4</b>                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Festklemmen/Befestigen des Werkstückes;</li> <li>- Steuerung;</li> <li>- Antreiben der Maschine;</li> <li>- manuelles Beladen/Entladen;</li> <li>- geringfügige Einstellungs- und</li> <li>  Einrichtvorgänge bei den Funktionsparametern</li> <li>  der Maschine (z. B. Geschwindigkeit, Leistung,</li> <li>  Dauer);</li> <li>- geringfügige Eingriffe während des Betriebs</li> <li>  (z.B. Drahtzufuhr, Beseitigen von</li> <li>  Blockierungen, lokale Reinigung);</li> <li>- Betreiben der manuellen</li> <li>  Steuerungseinrichtungen;</li> <li>- Neustarten der Maschine nach</li> <li>  Stillsetzen/Unterbrechung;</li> <li>- Überwachen;</li> <li>- Überprüfen des Endproduktes.</li> </ul> |

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Reinigung<br/>Instandhaltung</b><br><br><b>PHASE 5</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einstellungen;</li> <li>- Reinigung;</li> <li>- Demontage/Ausbau von Teilen, Bauteilen, Einrichtungen der Maschine;</li> <li>- „Housekeeping“;</li> <li>- Energietrennung und -ableitung;</li> <li>- Schmieren;</li> <li>- Austausch von Verschleißteilen;</li> <li>- erneutes Einrichten;</li> <li>- Nachfüllen von Betriebsflüssigkeiten;</li> <li>- Überprüfen von Teilen, Bauteilen, Einrichtungen der Maschine.</li> </ul>                                                                                       |
| <b>Fehlersuche- und Beseitigung</b><br><br><b>PHASE 6</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einstellungen;</li> <li>- Demontage/Ausbau von Teilen, Bauteilen, Einrichtungen der Maschine;</li> <li>- Fehlersuche;</li> <li>- Energietrennung und -ableitung;</li> <li>- Wiederanlauf nach Ausfall der Steuerungseinrichtungen und Schutzeinrichtungen;</li> <li>- Wiederanlauf nach Blockierung;</li> <li>- Reparaturen;</li> <li>- Ersatz von Teilen, Bauteilen, Einrichtungen der Maschine;</li> <li>- erneutes Einrichten;</li> <li>- Überprüfen von Teilen, Bauteilen, Einrichtungen der Maschine.</li> </ul> |
| <b>Außerbetriebnahme<br/>Demontage</b><br><br><b>PHASE 7</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abtrennen von der Energieversorgung und Energieableitung;</li> <li>- Demontage;</li> <li>- Anheben;</li> <li>- Beladen;</li> <li>- Verpacken;</li> <li>- Transportieren;</li> <li>- Entladen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |