



| Gefährdungs-Beurteilung (gemäß §§ 5 und 6 Arbeitsschutzgesetz) | | | Arbeiten mit vollständig abgeschirmten Lasern der Klasse 4, welche die Anforderungen von Laserklasse 1 erfüllen | | | | | | | | |
|---|---|---|---|------|---------|--|------------------|------|------------------|---------------------------|---------------------|
| Nr | Arbeitsaufgaben | Gefahren oder Belastungen | Trifft zu | | Risiko* | Maßnahmen/Feststellungen: a.) Vorgeschlagene Maßnahme b.) Verantwortliche Person(en), Einrichtung c.) Bemerkungen / Hinweise / Istzustand | Istzustand ok | | Zu erledigen bis | Erledigt Datum & Signatur | |
| | | | ja | nein | | | ja | nein | | | |
| 1 | Arbeiten mit vollständig abgeschirmten Lasern der Klasse 4, welche die Anforderungen von Laserklasse 1 erfüllen | - Durch hohe Laserleistung kann es zur Entwicklung von Brennbar Gasen kommen - Durch hohe Laserleistung kann es zu einer starken (lokal) Erhitzung und Entzündung von Materialien kommen | x | | x | | | x | | April 2020 | April 2020, Bürzele |
| 2 | Arbeiten mit vollständig abgeschirmten Lasern der Klasse 4, welche die Anforderungen von | - Durch direkte Exposition zu kohärenter Laserstrahlung kann es zu einer Schädigung der Augen kommen. | x | | x | | | x | | April 2020 | April 2020, Bürzele |



| Gefährdungs-Beurteilung (gemäß §§ 5 und 6 Arbeitsschutzgesetz) | | | Arbeiten mit vollständig abgeschirmten Lasern der Klasse 4, welche die Anforderungen von Laserklasse 1 erfüllen | | | | | | | |
|---|---------------------------|---|---|------|---------|---|------------------|------|------------------|---------------------------|
| Nr. | Arbeitsaufgaben | Gefahren oder Belastungen | Trifft zu | | Risiko* | Maßnahmen/Feststellungen: a.) Vorgeschlagene Maßnahme b.) Verantwortliche Person(en), Einrichtung c.) Bemerkungen / Hinweise / Istzustand | Istzustand ok | | Zu erledigen bis | Erledigt Datum & Signatur |
| | | | ja | nein | | | ja | nein | | |
| | Laserkategorie 1 erfüllen | - Durch direkte Exposition zu kohärenter Laserstrahlung kann es zu einer Schädigung der Haut kommen. - Bei Geräten, die aus mehreren Teilen bestehen können die Einzelteile oder deren Verbindungen einzeln zu einer Gefährdung führen. | | | | | | | | |
| | | | | | | - Alle Geräte sind vollständig abgeschlossen. Diese Umschließung der Geräte sind aus nicht brennbaren Materialien herzustellen. Die Oberflächen dürfen nicht glänzend sein. - Sämtliche Oberflächen sollten wenn möglich aus einem dunklen, stark absorbierenden Material bestehen. Am besten eignet sich hierfür schwarz eloxiertes Aluminium. - Kanten an den Geräten müssen so verschlossen sein, dass den direkten Austritt von Laserlicht verhindern. Dies kann durch den Einsatz von Dichtungen oder gebogenen Winkeln und Kanten erreicht werden. - Bei Geräten, die aus einzelnen Teilen bestehen, muss sichergestellt werden, dass sowohl die Einzelteile als auch die Verbindungen und das Gesamtsystem keinen Austritt der Laserstrahlung ermöglichen. - Jedes Teilgerät muss entweder mechanisch so verschlossen sein, dass es nur unter Zuhilfenahme von Spezialwerkzeug zu öffnen ist, oder es muss während des Betriebs mit einem Schloss verschlossen werden. Ist ein | | | | |



| Gefährdungs-Beurteilung (gemäß §§ 5 und 6 Arbeitsschutzgesetz) | | | Arbeiten mit vollständig abgeschirmten Lasern der Klasse 4, welche die Anforderungen von Laserklasse 1 erfüllen | | | | | | | |
|---|-----------------|---------------------------|---|------|---------|---|------------------|------|------------------|---------------------------|
| Nr. | Arbeitsaufgaben | Gefahren oder Belastungen | Trifft zu | | Risiko* | Maßnahmen/Feststellungen: a.) Vorgeschlagene Maßnahme b.) Verantwortliche Person(en), Einrichtung c.) Bemerkungen / Hinweise / Istzustand | Istzustand ok | | Zu erledigen bis | Erledigt Datum & Signatur |
| | | | ja | nein | | | ja | nein | | |
| | | | | | | Teilgerät nicht verschlossen, ist die allgemeine Gefährdungsbeurteilung für den Umgang mit Lasern zu beachten (siehe Zeile 5). - Werden Geräteteile mit einer optischen Faser zu verbunden, so ist für diese Faser auf ihrer gesamten Länge ein Stahlmantel zu verwenden. Der Stahlmantel muss für die Anwendung geeignet und durchgehend geschlossen sein. Der Stahlmantel muss im Inneren der Teilgeräte enden und dort so befestigt sein, dass selbst bei Krafteinwirkung der Stahlmantel nicht aus seiner Verankerung gerissen werden kann. - Optische Fasern im Stahlmantel sind zwischen Teilgeräten so zu verlegen, dass Benutzer nicht darüber stolpern können. Hierzu eignen sich Installationen an Wänden und die Nutzung von Kabelkanälen. - Öffnungen in den Geräten, z.B. Kabeldurchführungen, sind mit einer Abdeckung zu versehen, damit kein direktes Laserlicht hindurch kommen kann. Diese Abdeckungen sollten auch dunklem Metall gefertigt sein und von der Blickrichtung möglicher Nutzer weg | | | | |



| Gefährdungs-Beurteilung (gemäß §§ 5 und 6 Arbeitsschutzgesetz) | | | Arbeiten mit vollständig abgeschirmten Lasern der Klasse 4, welche die Anforderungen von Laserklasse 1 erfüllen | | | | | | | |
|---|---|--|---|------|---------|--|------------------|------|---------------------|---------------------------------|
| Nr. | Arbeitsaufgaben | Gefahren oder Belastungen | Trifft zu | | Risiko* | Maßnahmen/Feststellungen: a.) Vorgeschlagene Maßnahme b.) Verantwortliche Person(en), Einrichtung c.) Bemerkungen / Hinweise / Istzustand | Istzustand ok | | Zu erledigen bis | Erledigt Datum & Signatur |
| | | | ja | nein | | | ja | nein | | |
| | | | | | | zeigen. - Die Anzahl an Öffnungen in Geräten ist auf ein Minimum zu begrenzen und mehrere Kabel sollten wenn möglich durch eine gemeinsame Öffnung geführt werden. - Nicht genutzte Öffnungen in Geräten sind mit dunklen Metallplatten zu verschließen. b) Prof. Jelezko, Quantenoptik c) Punkte unter a umgesetzt | | | | |
| 3 | Arbeiten mit vollständig abgeschirmten Lasern der Klasse 4, welche die Anforderungen von Laserklasse 1 erfüllen | - Durch indirekte Exposition zu kohärenter Laserstrahlung kann es zu einer Schädigung der Augen kommen. - Bei Geräten, die aus mehreren Teilen bestehen können die Einzelteile oder deren Verbindungen einzeln zu einer Gefährdung führen. | x | | x | a) - Sicherheitsbelehrung - Einhaltung der Betriebsanweisung - Sämtliche Vorkehrungen gegen den Austritt von direkter Laserstrahlung sind zu beachten (siehe Zeile 2). - Sämtliche Geräte sind vor Inbetriebnahme zu überprüfen, ob Laserstrahlung austreten kann. Direkte und indirekte Laserstrahlung ist am Austritt zu hindern. - Schlitze und Kanten durch die indirektes Laserlicht hindurch kommen kann sind zu verschließen. Hierzu kann nicht-brennbares oder flammhemmendes Silikon oder Acryl | x | | April 2020 | April 2020, Bürzele |



| Gefährdungs-Beurteilung (gemäß §§ 5 und 6 Arbeitsschutzgesetz) | | | Arbeiten mit vollständig abgeschirmten Lasern der Klasse 4, welche die Anforderungen von Laserklasse 1 erfüllen | | | | | | | |
|---|--------------------------|-----------------------------|---|------|---------|--|------------------|------|------------------|---------------------------|
| № | Arbeitsaufgaben | Gefahren oder Belastungen | Trifft zu | | Risiko* | Maßnahmen/Feststellungen: a.) Vorgeschlagene Maßnahme b.) Verantwortliche Person(en), Einrichtung c.) Bemerkungen / Hinweise / Istzustand | Istzustand ok | | Zu erledigen bis | Erledigt Datum & Signatur |
| | | | ja | nein | | | ja | nein | | |
| | | | | | | verwendet werden. - Alle Öffnung sind mit Abdeckungen zu versehen (siehe Zeile 2). Diese Abdeckungen müssen ihre Öffnungen in eine Richtung haben in der auch indirekte Laserstrahlung den Nutzer nicht erreichen kann. Hierzu solle die Länge der Abdeckungen mindestens die Größe der Öffnung im Gerät haben. - Kann eine Öffnung auch durch Verlängerung der Abdeckung der Austritt von indirekter Laserstrahlung nicht verhindert werden, können die Abdeckungen mit nicht-brennbaren Materialien ausgeschäumt werden. - Falls möglich, sollten Öffnung durch am Gehäuse fest verbaute Steckverbindungen mit Lichtundurchlässigen Kabeln und Schläuchen ersetzt werden. Hierbei sollten auch die fest verbauten Steckverbindungen auf den Durchlass indirekter Laserstrahlung überprüft werden und gegebenenfalls verschlossen werden. b) Prof. Jelezko, Quantenoptik c) Punkte unter a umgesetzt | | | | |
| 4 | Arbeiten mit vollständig | - Durch Beschädigungen oder | x | | x | a) | x | | April | April |



| Gefährdungs-Beurteilung (gemäß §§ 5 und 6 Arbeitsschutzgesetz) | | | Arbeiten mit vollständig abgeschirmten Lasern der Klasse 4, welche die Anforderungen von Laserklasse 1 erfüllen | | | | | | | |
|---|--|--|---|------|---------|---|------------------|------|------------------|---------------------------|
| Nr. | Arbeitsaufgaben | Gefahren oder Belastungen | Trifft zu | | Risiko* | Maßnahmen/Feststellungen: a.) Vorgeschlagene Maßnahme b.) Verantwortliche Person(en), Einrichtung c.) Bemerkungen / Hinweise / Istzustand | Istzustand ok | | Zu erledigen bis | Erledigt Datum & Signatur |
| | | | ja | nein | | | ja | nein | | |
| | abgeschirmten Lasern der Klasse 4, welche die Anforderungen von Laserklasse 1 erfüllen | Öffnung der Geräte kann es zu zusätzlichen Gefahren kommen, wenn die Geräte nicht mehr die Anforderungen für die Laserklasse 1 erfüllen. | | | | <ul style="list-style-type: none"> - Sicherheitsbelehrung - Einhaltung der Betriebsanweisung - Sämtliche Vorkehrungen gegen den Austritt von direkter Laserstrahlung sind zu beachten (siehe Zeile 2). - Sämtliche Vorkehrungen gegen den Austritt von indirekter Laserstrahlung sind zu beachten (siehe Zeile 3). - Bei einer Nutzung der Geräte außerhalb ihrer Anforderungen für eine Verwendung nach Laserklasse 1 sind sämtliche Nutzer im Labor zu informieren und der Zugang zum Labor ist zu beschränken. - Als Gefährdungsverhütung sind folgende Maßnahmen vorzuhalten: <ul style="list-style-type: none"> - Laserwarnschilder an allen Zugängen - Laserwarnlampen an allen Zugängen - Laserschutzbrillen mit ausreichendem Schutz für die verwendeten Laser bei einem Betrieb ohne Umschließung. - Notfallkontakte die bei einem Schaden oder bei Fragen kontaktiert werden können - Sicherheitsbelehrung der Nutzer für den Umgang mit Lasern der Klasse 4 - Not-Aus-Schalter für alle Geräte klar | | | 2020 | 2020, Bürzele |



| Gefährdungs-Beurteilung (gemäß §§ 5 und 6 Arbeitsschutzgesetz) | | | Arbeiten mit vollständig abgeschirmten Lasern der Klasse 4, welche die Anforderungen von Laserklasse 1 erfüllen | | | | | | | | |
|--|---|---|---|------|---------|--|--|-------------------|------------------|-------------------------------|---------------------|
| Nr | Arbeitsaufgaben | Gefahren oder Belastungen | Trifft zu | | Risiko* | Maßnahmen/Feststellungen: a.) Vorgeschlagene Maßnahme b.) Verantwortliche Person(en), Einrichtung c.) Bemerkungen / Hinweise / Istzustand | Istzustand ok | | Zu erledigen bis | Erledigt Datum & Signatur | |
| | | | ja | nein | | | ja | nein | | | |
| | | | | | | gekennzeichnet. b) Prof. Jelezko, Quantenoptik c) Punkte unter a umgesetzt | | | | | |
| 5 | Arbeiten mit Lasern, welche die Anforderungen der Laserklasse 1 nicht erfüllen | - Ein erhöhtes Gefahrenpotential tritt auf, wenn ein Gerät nicht mehr die Anforderungen der Laserklasse 1 erfüllt. - Dies gilt insbesondere wenn Geräte oder deren Gehäuse geöffnet oder verändert werden oder nicht sachgemäß genutzt werden. | | x | | x | a) In diesem Fall ist die allgemeine Gefährdungsbeurteilung für Laser zu befolgen. b) Prof. Jelezko, Quatenoptik c) Alle Anweisungen der Gefährdungsbeurteilung zu Arbeiten mit Lasern sind zu beachten. | x | | April 2020 | April 2020, Bürzele |
| Entwurfsversion 001 durch: M. Bürzele Stand: 08.04.2020 | | | Endgültige Fassung durch: M. Bürzele Stand: 08.04.2020 | | | Datum: 08.04.2020 Unterschrift: F. Jelezko | | <i>F. Jelezko</i> | | Wiedervorlage einmal pro Jahr | |

*Risikoeinstufung erfolgt nach NOHL s. u.



| Gefährdungs-Beurteilung (gemäß §§ 5 und 6 Arbeitsschutzgesetz) | | | Arbeiten mit vollständig abgeschirmten Lasern der Klasse 4, welche die Anforderungen von Laserklasse 1 erfüllen | | | | | | | |
|---|-----------------|---------------------------|---|------|---------|--|------------------|------|------------------|---------------------------|
| Nr. | Arbeitsaufgaben | Gefahren oder Belastungen | Trifft zu | | Risiko* | Maßnahmen/Feststellungen: a.) Vorgeschlagene Maßnahme b.) Verantwortliche Person(en), Einrichtung c.) Bemerkungen / Hinweise / Istzustand | Istzustand ok | | Zu erledigen bis | Erledigt Datum & Signatur |
| | | | ja | nein | | | ja | nein | | |
| | | | | | | | | | | |

| | | Schadensausmaß | | | | |
|-----------------------------|---------------------|--|--|--|--|-----|
| | | Leichte Verletzung ohne Arbeitsausfall | heilbare Verletzung mit Arbeitsausfall | Bleibende Körperschäden Weiterarbeit möglich | Bleibende Körperschäden Weiterarbeit nicht möglich | Tod |
| Eintrittswahrscheinlichkeit | häufig | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | gelegentlich | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | selten | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | unwahrscheinlich | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| | praktisch unmöglich | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 |

Risikomatrix nach Nohl