



**Titel** Allgemeine Weisung für den  
**Umgang mit Laser am PSI**

Ersetzt  
AW-96-08-20

**Autoren / Autorinnen** Thomas Lippert, Yves Loertscher

Erstellt  
21. Februar 2013

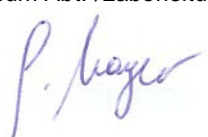
**Zusammenfassung:**

Diese allgemeine Weisung fasst die wichtigsten gesetzlichen und betrieblichen Vorschriften bezüglich Umgang mit Laser am Paul Scherrer Institut zusammen und regelt die entsprechenden Zuständigkeiten. Sie weist zudem auf grundlegende Verhaltensmassnahmen zum Schutz des Personals vor Gefährdungen durch Laser hin.

Diese Weisung ist nach den verschiedenen Verwendungen von Lasern am Paul Scherrer Institut gegliedert und dient dazu, jedermann über seine Verantwortung im Umgang mit Laser am Institut zu informieren.

Diese Weisung ist für sämtliche am Paul Scherrer Institut beschäftigten Personen verbindlich.

*In Anlehnung an die Formulierung in den Gesetztexten wird oft nur die männliche Form von Personen erwähnt. Alle Bezeichnungen gelten immer auch für Frauen.*

Verteiler	Abt.	Empfänger / Empfängerinnen	Expl.	Abt.	Empfänger / Empfängerinnen	Expl.		Expl.
	Alle	Bereichsleiter			Publikation im Intranet		Bibliothek	2
	Alle	Labor-, Abteilungs-, Sektions- und Gruppenleiter					Reserve	3
							Total	5
							Seiten	15
							Beilagen	--
							Geprüft: PSI Vernehmlassung 12/12	
						Visum Abt./Laborleitung: 		

## Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines .....	3
2.	Lasersicherheit: Definition der Laserklassen.....	3
2.1.	Klasse 1 .....	3
2.2.	Klasse 1M.....	3
2.3.	Klasse 2.....	4
2.4.	Klasse 2M.....	4
2.5.	Klasse 3R .....	4
2.6.	Klasse 3B .....	5
2.7.	Klasse 4.....	5
2.8.	Zusammenfassung der Klassen .....	6
3.	Gefahren beim Umgang mit Laserstrahlung .....	6
4.	Kontrolle der Lasergefahren.....	8
5.	Pflichten des Laserbetreibers am PSI .....	8
5.1.	Bauart.....	8
5.2.	Kennzeichnung.....	8
5.3.	Klassenbezogene Sicherheitsvorkehrungen.....	9
5.4.	Betriebsvorschrift.....	10
5.5.	Sonstiges.....	11
5.5.1.	Registrierung.....	11
5.5.2.	Bezug der Lasersicherheitsausrüstung .....	12
6.	Instruktion .....	12
6.1.	Stufe 1: anwenderspezifische Belehrung.....	12
6.2.	Stufe 2: Ausbildung .....	13
7.	Betrieb von fremden Lasern am PSI.....	13
7.1.	User mit eigenem Laser an Strahllinien.....	13
7.2.	User mit eigenem Laser nicht an Strahllinien .....	13
8.	Sachverständiger für Laserfragen .....	13
8.1.	Grundlagen.....	13
8.2.	Tätigkeitsgebiete .....	13
8.3.	Aufgaben .....	13
8.4.	Kompetenzen .....	14
8.5.	Fachunterstellung, Dienstwege .....	14
8.5.1.	Fachunterstellung.....	14
8.5.2.	Dienstwege .....	14

## 1. Allgemeines

Die Weisung für die Lasersicherheit am PSI basiert auf dem Suva Pro Informationsblatt über Laser "Achtung Laserstrahl", der EKAS Richtlinie Nr. 6502 "Laserstrahlung" und VDE-Bestimmung (DIN EN 60825 und VDE 0837) "Sicherheit von Laser-Einrichtungen".

## 2. Lasersicherheit: Definition der Laserklassen

In 2001 wurde die Definition der Laserklassen neu verfasst. Die in diesem Dokument gegebenen Definitionen beziehen sich auf die DIN EN-Norm 60825-1. Deswegen erscheint die Laser Klasse 3A nicht mehr.

Die Definitionen der Laserklassen dienen nur zur Information des Betreibers. Kommerzielle Laseranlagen werden vom Hersteller klassifiziert, wohingegen Eigenbauten vom Betreiber zusammen mit dem Sicherheitsbeauftragten und dem Sachverständigen für Laserfragen klassifiziert werden.

### 2.1. Klasse 1

Die zugängliche Laserstrahlung ist unter vernünftigerweise vorhersehbaren Bedingungen ungefährlich.

- *Die vernünftigerweise vorhersehbaren Bedingungen sind beim bestimmungsgemässen Betrieb eingehalten.*
- *Der Grenzwert der zugänglichen Strahlung der DIN EN 60825-1:2001-11 im Wellenlängenbereich von 400 nm bis 1400 nm zur Klassifizierung eines Lasers ist zwischen 100 s und 30000 s gleich. Deshalb sind bei Langzeiteinwirkungen Belästigungen nicht auszuschliessen.*

### 2.2. Klasse 1M

Die zugängliche Laserstrahlung liegt im Wellenlängenbereich von 302.5 nm bis 4000 nm. Die zugängliche Laserstrahlung ist für das Auge ungefährlich, solange der Querschnitt nicht durch optische Instrumente (Lupen, Linsen, Teleskope) verkleinert wird.

- *Sofern keine optisch sammelnden Instrumente verwendet werden, die den Strahlquerschnitt verkleinern, besteht bei Lasereinrichtungen der Klasse 1M eine vergleichbare Gefährdung wie bei Lasereinrichtungen der Klasse 1.*
- *Bei Einsatz optisch sammelnder Instrumente können vergleichbare Gefährdungen wie bei Klasse 3R oder 3B auftreten.*

### 2.3. Klasse 2

Die zugängliche Laserstrahlung liegt im sichtbaren Spektralbereich (400 nm bis 700 nm). Sie ist bei kurzzeitiger Einwirkungsdauer (bis 0.25 s) ungefährlich, auch für das Auge. Zusätzliche Strahlungsanteile ausserhalb des Wellenlängenbereiches von 400 nm bis 700 nm erfüllen die Bedingungen für Klasse 1.

- *Bei Lasereinrichtungen der Klasse 2 ist das Auge bei zufälliger, kurzzeitiger Einwirkung der Laserstrahlung, d. h. bei Einwirkungsdauern bis 0.25 s nicht gefährdet. Lasereinrichtungen der Klasse 2 dürfen deshalb ohne weitere Schutzmassnahmen eingesetzt werden wenn sichergestellt ist, dass weder ein absichtliches Hineinschauen für die Anwendung über längere Zeit als 0.25 s, noch wiederholtes Hineinschauen in die Laserstrahlung bzw. spiegelnd reflektierte Laserstrahlung erforderlich ist.*
- *Von dem Vorhandensein eines Lidschlussreflexes zum Schutz der Augen darf in der Regel nicht ausgegangen werden:*

### 2.4. Klasse 2M

Die zugängliche Laserstrahlung liegt im sichtbaren Spektralbereich von 400 nm bis 700 nm. Sie ist bei kurzzeitiger Einwirkungsdauer (bis 0.25 s) für das Auge ungefährlich, solange der Querschnitt nicht durch optische Instrumente (Lupen, Linsen, Teleskope) verkleinert wird. Zusätzliche Strahlungsanteile ausserhalb des Wellenlängenbereiches von 400 nm bis 700 nm erfüllen die Bedingungen für Klasse 1 M.

- *Sofern keine optischen Instrumente verwendet werden, die den Strahlquerschnitt verkleinern, besteht bei Lasereinrichtungen der Klasse 2M eine vergleichbare Gefährdung wie bei Lasereinrichtungen der Klasse 2.*
- *Bei Einsatz optisch sammelnder Instrumente können vergleichbare Gefährdungen wie bei Klasse 3R oder 3B auftreten.*

### 2.5. Klasse 3R

Die zugängliche Laserstrahlung liegt im Wellenlängenbereich von  $10^6$  nm bis 302.5 nm und ist gefährlich für das Auge. Die Leistung bzw. die Energie beträgt maximal das Fünffache des Grenzwertes der zulässigen Strahlung der Klasse 2 im Wellenlängenbereich von 400 nm bis 700 nm.

- *Lasereinrichtungen der Klasse 3R sind für das Auge potentiell so gefährlich wie Lasereinrichtungen der Klasse 3B.*
- *Das Risiko eines Augenschadens wird dadurch verringert, dass der Grenzwert der zugänglichen Strahlung (GZS) im sichtbaren Wellenlängenbereich auf das Fünffache des Grenzwertes der zugänglichen Strahlung für Klasse 2, in den übrigen Wellenlängenbereichen auf das Fünffache des Grenzwertes der zugänglichen Strahlung für Klasse 1 begrenzt ist.*

## 2.6. Klasse 3B

Die zugängliche Laserstrahlung ist gefährlich für das Auge, häufig auch für die Haut. Das direkte Blicken in den Strahl bei Lasern der Klasse 3B ist gefährlich. Ein Strahlbündel kann sicher über einen diffusen Reflektor betrachtet werden, wenn folgende Bedingungen gleichzeitig gelten:

- a) der minimale Beobachtungsabstand zwischen Schirm und Augenhornhaut ist 13 cm;
- b) die maximale Beobachtungsdauer 10 s;
- c) es treten keine gerichteten Strahlanteile auf, die ins Auge treten können.

Ein Strahlenbündel kann nur dann über einen streuenden Lichtschirm betrachtet werden, wenn keine gerichteten Strahlanteile auftreten. Eine Gefährdung der Haut durch die zugängliche Laserstrahlung besteht bei Lasereinrichtungen der Klasse 3B, wenn die Werte der maximal zulässigen Bestrahlung überschritten werden.

## 2.7. Klasse 4

Die zugängliche Laserstrahlung ist sehr gefährlich für das Auge und gefährlich für die Haut. Auch diffus gestreute Strahlung kann gefährlich sein. Die Laserstrahlung kann Brand- und Explosionsgefahr verursachen.

- *Lasereinrichtungen der Klasse 4 sind Hochleistungslaser, deren Ausgangsleistungen bzw. -energien die Grenzwerte der zugänglichen Strahlung für Klasse 3B übertreffen.*
- *Die Laserstrahlung von Lasereinrichtungen der Klasse 4 ist so intensiv, dass bei jeglicher Art von Exposition der Augen oder der Haut mit Schädigungen zu rechnen ist.*
- *Ausserdem muss bei der Anwendung von Lasereinrichtungen der Klasse 4 immer geprüft werden, ob ausreichende Massnahmen gegen Brand- und Explosionsgefahren getroffen sind.*

## 2.8. Zusammenfassung der Klassen

Die Laserklassen mit Kommentaren sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Klasse	Grundkonzept	Kommentar
1	Die vom Lasergerät emittierte Strahlung ist ungefährlich.	Keine zusätzliche Schutzausrüstung erforderlich
1M	Augensicher ohne Verwendung optischer Instrumente; unsicher bei Verwendung optischer Instrumente	Keine zusätzliche Schutzausrüstung erforderlich, sofern man keine optischen Instrumente benutzt
2	Augensicher durch Abwendungsreaktion plus Lidschlussreflex	Keine zusätzliche Schutzausrüstung erforderlich
2M	Das Licht, das durch die Augenpupille dringen kann, entspricht dem Wert der Laserklasse 2. Je nachdem, ob es sich um einen divergenten oder aufgeweiteten Strahl handelt, kann er aber mit optischen Instrumenten unsicher sein.	Keine zusätzliche Schutzausrüstung erforderlich, sofern man keine optischen Instrumente benutzt
3R	Überschreitet die MZB-Werte Die Strahlung ist max. fünfmal höher als die GZS-Werte von Klasse 1 (bzw. Klasse 2). Das Risiko ist etwas geringer als in der Klasse 3B.	Gefahr für Augen vorhanden. Schutzbrille empfohlen
3B	alte Klasse 3 B ohne 3 R Der Blick in den Laser ist gefährlich. Diffuse Reflexionen werden als ungefährlich eingestuft.	Gefahr für Augen vorhanden, Schutzbrille erforderlich
4	alte Klasse 4 Auch diffuse Reflexion ist für Augen gefährlich. Zusätzlich ist Brandgefahr und Gefahr für Haut möglich.	Persönliche Schutzausrüstung nötig (Brille, Abschirmung)

Tabelle 1: Laserklassen (MZB= maximal zulässige Bestrahlung, GZS= Grenzwert für zulässige Strahlung) (Tabelle aus „Handbuch zum Laserschutz, Seite 12, Laservision GmbH und Co. KG, Siemensstrasse 6, D-90766 Fürth)

## 3. Gefahren beim Umgang mit Laserstrahlung

Beim Umgang mit Laserstrahlung können die Gefahren in *direkte* und *indirekte* Strahlgefahren unterschieden werden. Die direkten Gefahren, die entstehen wenn der Strahl das Auge oder die Haut trifft, sind als Funktion der Laserwellenlänge in Tabelle 2 zusammengefasst. Je nach Wellenlänge kann die Netzhaut (Retina), Cornea (Hornhaut), Linse (Trübung der Linse = grauer Star) oder ein besonders sensibler Teil der Retina, die Fovea (verantwortlich für Farbsehen und Sichtscharfe) geschädigt werden. UV Strahlung kann zur Hautalterung und Hautkrebs führen.

Tabelle 2: Direkte Laserstrahlgefahren

CIE BAND	UV-C	UV-B	UV-A	VISIBLE	IR-A	IR-B	IR-C	
wavelength (nm)	100	280	315	400	760	1400	3000	10 <sup>6</sup>
ADVERSE EFFECTS	= Schneeblindheit			RETINAL BURNS		CORNEAL BURNS		
			CATARACTS		= Grauer Star			
	= Sonnenbrand			COLOR VISION NIGHT VISION DEGRADATION				
			THERMAL SKIN BURNS					

Laser Light Wavelengths

Indirekte Lasergefahren sind besonders bei Laser der Klasse 4 und 3B zu beachten. Die folgenden Gefahren können dabei entstehen:

- *Elektrische Gefahren von der Netzversorgung des Lasers. Die häufigste Ursache bei tödlichen Unfällen mit einem Laser ist der Kontakt mit der elektrischen Anlage.*
- *Gefahr durch Feuer oder Explosionen: Ursache sind die Blitzlampen in den Lasern oder durch eine Bestrahlung von brennbaren Gegenständen.*
- *Gefahren durch Laserfarbstoffe: Die Farbstoffe können eine unterschiedliche Toxizität oder Mutagenität aufweisen, wohingegen die Lösungsmittel brennbar und giftig sein können.*
- *Kollaterale Strahlung: Diese kann UV-, Mikrowellen-, Radiofrequenz- oder Röntgen- Strahlung sein.*
- *Laser generierte Partikel: Diese Partikel können chemische oder biologische Gefahrstoffe sein. Falls diese Partikel, z.B. durch Laser-Ablation (Strukturierung oder Schneiden etc.) bei Ihren Experimenten entstehen können wenden Sie sich bitte an den zuständigen Sicherheitsbeauftragten.*
- *Andere Gefahren: dies können toxische Substanzen (z.B. Halogene, CO, Berylliumoxid, etc.), Druckflaschen, Lärm, oder Kältemittel sein.*

#### **4. Kontrolle der Lasergefahren**

Zur Abwehr der Gefahren, die durch den Laserbetrieb entstehen, sind folgende Massnahmen in der genannten Reihenfolge zu ergreifen:

1. Konstruktive Massnahmen: Dabei handelt es sich um Einrichtungen, die die Gefahren minimieren oder sogar beseitigen. Diese können vom Laserhersteller oder –Betreiber installiert werden. Beispiele sind: Einhausung (sehr zu empfehlen), Interlocks (am Laser oder der Eingangstür), Schlüssel (Laser oder Kontrolleinrichtungen), die den Laserzugang respektive den Laserbetrieb nur autorisierten Personal gestatten.
2. Administrative Massnahmen: Diese minimieren die Gefahren durch Vorschriften, Weisungen und Protokolle. Beispiele sind: Bedienungsanleitungen, Beschränkungen, wer die Laserzonen betreten darf, Kennzeichnung, Laser-Sicherheitstraining.
3. Persönliche Schutzmassnahmen: Diese sollten nur zusätzlich zu den Konstruktions- und Administrativmassnahmen verwendet werden. Beispiele sind: Laserschutzbrillen, Labormantel und Handschuhe. Es sollten nur Schutzbrillen verwendet werden, die den Europäischen Standards entsprechen (EN 207, EN 208 nur für Laserausrichtung, oder EN 60825 - aber nur wenn es keine Schutzbrillen mit EN 207 gibt). Für Betreiber von Femtosekunden-Laser ist besonders zu beachten, dass für diese Laser besondere Anforderungen gelten (z.B. für Schutzbrillen, aber auch Laserschutzvorhänge), die die Bandbreite und schnelle Veränderung der Schutzwirkung durch die Laserstrahlung berücksichtigen. Es sollten nur Schutzbrillen verwendet werden, die dafür spezifiziert und zugelassen sind.

#### **5. Pflichten des Laserbetreibers am PSI**

##### **5.1. Bauart**

Für Laser der Klasse 3B und 4 muss der Laser mit den Sicherheitseinrichtungen gekoppelt sein.

##### **5.2. Kennzeichnung**

**Lasereinrichtungen mit zugänglicher Strahlung müssen gekennzeichnet werden (siehe Figur 1).**

- Für alle Laser der Klasse 2 und höher müssen Laserwarnzeichen angebracht werden.
- Klassenhinweiszeichen mit klassenbezogenem Warntext (ab Klasse 1M)
- Laserdatenschild



- Typenschild
- Zusatzzeichen: bei Lasereinrichtungen der Klasse 3B und 4 sind in der Nähe der Austrittsöffnung zusätzlich ein Laserwarnzeichen und ein Zusatzzeichen mit folgendem Text anzubringen
  - Austrittsöffnung für Laserstrahlung bzw.
  - Austrittsöffnung für unsichtbare Laserstrahlung oder
  - Bestrahlung vermeiden/Austritt von Laserstrahlung bzw.
  - Austritt von unsichtbarer Laserstrahlung.



Figur 1: Schilder zur Laser-Kennzeichnung

Die Schilder der oberen Reihe (siehe Figur 1) sind am Eingang vom Laserbereich und am Laser selbst zu platzieren. Die Schilder der unteren Reihe (siehe Figur 1) sind nur am Laser selbst zu platzieren.

- Können Elemente des Schutzgehäuses entfernt oder in ihrer Lage verändert werden, so dass dadurch stärkere Laserstrahlung als Klasse 1 zugänglich wird, so müssen diese Elemente mit einem Laserwarnzeichen und einem Zusatzzeichen mit entsprechendem Warntext und der zugehörigen Laserklasse gekennzeichnet werden.

### 5.3. Klassenbezogene Sicherheitsvorkehrungen

Der Betreiber ist verpflichtet, die mitgelieferte Betriebsanleitung mit den Sicherheitshinweisen gründlich vor der ersten Inbetriebnahme zu studieren und die Anweisungen strikt einzuhalten. Die Arbeitssicherheitsbestimmungen (Art.82 Bundesgesetz über die Unfallversicherung, SR 832.20, sowie Art.3 der Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten, SR 832.30) verpflichten jeden Betreiber alle erforderlichen Maßnahmen betreffend Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz zu treffen, und deren Einhaltung zu kontrollieren. Der Betreiber muss die PSI Weisung zur „Allgemeine Weisung für den Umgang mit Laser am PSI“ befolgen.

- Klasse 1:
  - ☞ keine.
- Klasse 1M:
  - ☞ Personen, die optische Instrumente benutzen können, speziell warnen.
- Klasse 2:
  - ☞ Nicht in den Strahl blicken.
  - ☞ Strahl nicht absichtlich auf Personen richten.
- Klasse 2M:
  - ☞ Nicht in den Strahl blicken.
  - ☞ Strahl nicht absichtlich auf Personen richten.
  - ☞ Personen, die optische Instrumente benutzen können, speziell warnen.
- Klasse 3R:
  - ☞ Sicherheitszeichen aufstellen.
  - ☞ Direkte Bestrahlung der Augen vermeiden, d.h. Strahl nicht auf Augenhöhe verlaufen lassen, weder für stehende noch für sitzende Personen.
  - ☞ Spiegelnde Gegenstände aus dem Strahlungsbereich entfernen oder zudecken.
  - ☞ Strahl am Ende des zweckbestimmten Weges nach Möglichkeit begrenzen (z.B. Stellwand aufstellen).
  - ☞ Nicht im Einsatz stehende Laser vor dem Zugriff Unbefugter sicherstellen.
- Klasse 3B und 4
  - ☞ Laser der Klassen 3B und 4 dürfen nur in einem abgegrenzten Laserbereich betrieben werden. Der Betreiber hat dafür zu sorgen, dass niemand unzulässig bestrahlt werden kann. Dazu hat er die nötigen Sicherheitsvorkehrungen zu treffen. Der Zutritt zum Laserbereich ist zu kontrollieren (z.B. mit Badge-Reader).
  - ☞ Es muss eine Warnlampe bei jeder Zugangstür zum Laserbereich angebracht werden, die automatisch eingeschaltet wird wenn der Laser in Betrieb genommen wird.
  - ☞ Sicherheitsregel: Die Person am Strahlauslöseschalter darf den Laserstrahl erst dann austreten lassen, wenn sie sich vergewissert hat, dass alle Anwesenden die richtige Schutzausrüstung tragen und Drittpersonen nicht zufällig in den Laserbereich gelangen können.
  - ☞ Not-Aus-Schalter (entweder Strom oder Shutter) sind empfohlen.

#### **5.4. Betriebsvorschrift**

Ab Laser Klasse 3R muss für den Betrieb eines Lasers eine Betriebsvorschrift vorhanden sein. Ein Beispiel einer Betriebsvorschrift ist im Anhang 1 ersichtlich. Dieser Vorschrift muss am Eingang des Bereichs, wo der Laser betrieben wird, klar ersichtlich sein. Eine Betriebsvorschrift muss folgende Information enthalten:

1. Laser-Kennzeichnung
2. Bezeichnung der Gefahren
3. Schutzmassnahmen und Verhaltensregeln
4. Verhalten bei Störung und im Gefahrfall
5. Verhalten bei Unfällen
6. Vorgehen für Wartung und Pflege
7. Name Laborverantwortliche (inkl. OG-Einheit)
8. Datum und Unterschrift des Labors- bzw. Beamlineverantwortlichen

Wenn in einem Raum mehrere Laser betrieben werden, muss für jeden Laser eine eigene Betriebsvorschrift vorhanden sein. Falls sichergestellt werden kann, dass jeweils nur ein Laser in Betrieb ist oder dass alle Laser durch die gleiche Forschungsgruppe betrieben werden, genügt eine Betriebsvorschrift.

## **5.5. Sonstiges**

Alle Laser-Anlagen ab der Klasse 3R müssen durch den Sachverständigen für Laserfragen oder seinem Stellvertreter, bei neuer Laser-Anlage vor ihrer Inbetriebnahme, auf ihre Sicherheit überprüft werden.

Grössere Änderungen müssen gemeldet werden und erfordern eine neue Überprüfung durch den Sachverständigen für Laserfragen oder seinen Stellvertreter.

Nur instruierte Personen dürfen Laser betreiben oder mit Lasern arbeiten. Die Instruktion ist im Kapitel 6 geregelt. Der Laser-Betreiber stellt sicher, dass die Instruktion durchgeführt bzw. absolviert ist.

Der Laser-Betreiber definiert, wer den Laser-Bereich selbstständig betreten darf. Er muss sicherstellen, dass die betroffenen Personen die entsprechende Instruktion gemäss Kapitel 6 bekommen haben.

### **5.5.1. Registrierung**

Laseranlagen ab Klasse 3R müssen beim Sicherheitsbeauftragten registriert werden. Die Registrierung muss folgende Informationen beinhalten:

1. Bezeichnung des Geräts oder der Anlage
2. Wie ist der Laser klassifiziert (Klasse 4, 3B, 3R).
3. Lasermedium
4. Leistung des Lasers mit Einheit
5. Wellenlänge oder Wellenlängenbereich
6. Emissionsdauer: Dauerstrich (CW) oder gepulst (Pulslänge)
7. Strahlungsenergie
8. Standort (Gebäude / Raum)
9. Name des Betreibers/Verantwortlichen und eines Stellvertreters
10. Organisationseinheit (OG-Nummer)

Es ist eine Aufgabe des Laser-Besitzers die Registrierung durchzuführen. Diese ist im Intranet unter folgenden Link zu realisieren:

<https://sicherheit.psi.ch/Laseranlagen/Forms/AllItems.aspx>

Der von der Sektion Sicherheit anschliessend gelieferte Registrierungskleber ist deutlich und gut sichtbar auf dem Laser anzubringen.

Das PSI lehnt jegliche Haftung für nicht registrierte Laser ab.

### **5.5.2. Bezug der Lasersicherheitsausrüstung**

- Das Steuerungselement für die Kopplung aller Sicherheits- und Warneinrichtungen ist bei der Sektion Elektroanlagen (9330) für das PSI-West bzw. bei der Sektion Elektroversorgung (9340) für das PSI-Ost zu beantragen.
- Laserwarnlampen sind über die Sicherheitszentrale zu beziehen.
- Die Installation von Badge-Reader ist über die Sicherheitszentrale zu beantragen.
- Laserkennzeichen der Suva können über die Sektion Sicherheit der ASI bezogen werden.
- Laserschutzbrillen und Laserschutzvorhänge können von verschiedenen Firmen (Laser Vision etc.) bezogen werden.
- Die Kosten der Lasers-Sicherheitsmaßnahmen liegen beim Betreiber der Laseranlage.
- Für bestehende Laseranlagen ist die Umsetzung der Sicherheitsmassnahmen zwingend einzuhalten. Bei Unklarheiten soll der Sachverständige für Laserfragen beigezogen werden. Die Verantwortung für die Umsetzung und Einhaltung der Vorschriften liegt beim Betreiber der Anlage.

## **6. Instruktion**

Das Betreiben von Laser-Anlagen ist ab Klasse 1M ohne Belehrung und ab Klasse 3R ohne Ausbildung und Belehrung am PSI untersagt. Die Verantwortung über die Kontrolle der Laser-Instruktion für das PSI-Personal hat der Linienvorgesetzte bzw. Laser-Betreiber und für externes Personal der PSI-Betreuer.

Die Laser-Instruktion am PSI erfolgt in 2 Stufen:

### **6.1. Stufe 1: anwenderspezifische Belehrung**

Diese Belehrung ist durch den Laser-Betreiber bzw. eine von ihm beauftragte Person durchzuführen und zu protokollieren. Bei dieser Belehrung werden die spezifischen Laborverhältnisse erklärt und die Betriebsvorschrift instruiert.

Die Belehrung ist jährlich zu wiederholen.

## **6.2. Stufe 2: Ausbildung**

Die Ausbildung vermittelt die Basis über die Gefahren und das Grundverhalten bei Arbeiten mit Lasern. Sie wird zweimal jährlich oder nach Bedarf durch den Sachverständigen für Laserfragen durchgeführt. Die Ausbildung wird registriert. Die Ausbildung ist im Kurs-Katalog des PSI-Bildungszentrums publiziert.

Die Ausbildung ist alle 3 Jahre zu wiederholen.

## **7. Betrieb von fremden Lasern am PSI**

Fremdlaser, welche länger als 1 Monat am PSI betrieben werden, müssen registriert werden (siehe Kapitel 5.5.1).

### **7.1. User mit eigenem Laser an Strahllinien**

User, welche ihre eigenen Laser mitbringen möchten, müssen dies bei der Proposals eingabe deklarieren. In solchen Fällen darf das Experiment nur an einer Strahllinie durchgeführt werden, welche mit den Laserschutz- und Warnvorrichtungen der entsprechenden Laserklasse(n) bestückt ist.

### **7.2. User mit eigenem Laser nicht an Strahllinien**

Fremdlaser am PSI dürfen ausschliesslich in Räumlichkeiten, welche mit den Laserschutz- und Warnvorrichtungen der entsprechenden Laserklasse(n) bestückt sind, betrieben werden. Der PSI-Betreuer stellt sicher, dass der Laser-Betreiber die PSI-Sicherheitsvorschrift einhält. Der Sachverständige für Laserfragen steht beratend zur Verfügung.

## **8. Sachverständiger für Laserfragen**

### **8.1. Grundlagen**

- AW-01-07-02.
- EKAS-Richtlinie 6508: Richtlinie über den Bezug von Arbeitsärzten und anderen Spezialisten der Arbeitssicherheit (ASA-Richtlinie).

### **8.2. Tätigkeitsgebiete**

- Konzept und Anwendung der Regelung für Laser in Zusammenarbeit mit dem Sicherheitsbeauftragten.

### **8.3. Aufgaben**

- Verantwortlich für das Konzept und die Anwendung der Regelung von Lasern am PSI.

- Bestimmen in Absprache mit dem Sicherheitsbeauftragten eines Stellvertreters.
- Bestimmung einer genügenden Anzahl von Lokal-Laserverantwortlichen am PSI. Verantwortlich für deren Ausbildungsstand.
- Tätigkeit als Sachverständigen für Laserfragen.

#### **8.4. Kompetenzen**

Der Funktionsinhaber ist berechtigt:

- In Absprache mit dem Sicherheitsbeauftragten, Weisungen bezüglich der Verwendung von Lasern am PSI zu erlassen.
- In Absprache mit dem Sicherheitsbeauftragten, die Verwendung von Lasern am PSI zu untersagen, falls gesetzliche Bestimmungen bzw. Richtlinien der Suva oder der EKAS nicht eingehalten werden, oder falls ihm das Risiko zu hoch erscheint. Letzteres kann er ohne vorzeitiges Gespräch mit dem Sicherheitsbeauftragten durchführen, insofern eine unmittelbare Gefahr vorliegt.
- In Absprache mit dem Sicherheitsbeauftragten, einen Teil seiner Verantwortlichkeit als Sachverständiger für Laserfragen an geeignete Lokal-Laserverantwortliche am PSI schriftlich zu delegieren.
- Von allen am PSI mit Lasern umgehenden Personen, Auskünfte über den Betrieb von Laser zu verlangen.
- In Absprache mit dem Sicherheitsbeauftragten, zum selbständigen mündlichen und schriftlichen Verkehr mit den Behörden und anderen auswärtigen Stellen, sofern daraus keine rechtlichen oder finanziellen Verpflichtungen für das PSI resultieren.

#### **8.5. Fachunterstellung, Dienstwege**

##### **8.5.1. Fachunterstellung**

Der Funktionsinhaber ist bezüglich seiner Tätigkeit als „Sachverständiger für Laserfragen“ dem Sicherheitsbeauftragten gegenüber verantwortlich. Er hat diesen angemessen zu informieren.

##### **8.5.2. Dienstwege**

Für die Erfüllung der genannten Aufgaben hat der „Sachverständiger für Laserfragen“ direkte Dienstwege zu den Linieneinheiten.

# Laser-Betriebsvorschrift

PSI Registriernummer: \_\_\_\_\_ Standort: \_\_\_\_\_ PSI Organisationseinheit: \_\_\_\_\_  
 Verantwortlicher / Telefon: \_\_\_\_\_ Stellvertreter / Telefon: \_\_\_\_\_

## Laserspezifikation

Laserklasse: \_\_\_\_\_ Lasermedium: \_\_\_\_\_ Hersteller: \_\_\_\_\_  
 Wellenlänge: \_\_\_\_\_ Strahlungsleistung: \_\_\_\_\_ Typ: \_\_\_\_\_  
 Emissionsdauer: \_\_\_\_\_ Strahlungsenergie: \_\_\_\_\_ Seriennummer: \_\_\_\_\_

## Gefahren für Mensch und Umwelt



- Laser der Klassen 3R, 3B und 4 sind sehr gefährlich für Augen und Haut.
- Durch das Einwirken des Strahls auf gewisse Materialien können gesundheitsschädliche Stoffe freigesetzt werden, Explosionen ausgelöst und Brände entfacht werden.

### Schutzmassnahmen und Verhaltensregeln



- Der Laserschutzbereich darf nur mit Schutzbrille betreten werden, wenn die Warnlampe leuchtet.
- Das Bedienpersonal muss im Umgang mit dem Laser instruiert sein.
- Bei Eintritt in den Laserschutzbereich entsprechende Schutzbrille, die der Wellenlänge und der Leistung entspricht, aufsetzen.
- Wenn die Strahlung nicht benötigt wird, Shutter schliessen, Laser in "Stand by"-Modus bringen oder ganz ausschalten.
- Wer nicht direkt mit dem Laser arbeitet, hält Abstand zu den optischen Einrichtungen.
- Reflexionen vermeiden, Hilfsmittel und Instrumente mit mattierte Oberfläche verwenden oder diese mit schwarzer Folie bekleben.
- Bei spiegelnden Instrumenten den Aufbau so weit möglich einhausen.
- Den Strahlengang soweit wie möglich einrohren.
- Strahlengänge, die auf Tisch- bzw. Bauchhöhe verlaufen, sind abzuschirmen oder zu kennzeichnen.
- Verlaufen Strahlengänge auf Augenhöhe, müssen sie immer abgeschirmt werden.
- Optische Aufbauten sind fest zu verschrauben, um ein Umkippen zu verhindern.
- Bevor heruntergefallene Gegenstände aufgehoben werden können, ist grundsätzlich der Strahlengang zu blockieren.



### Verhalten im Gefahrfall



- Der Sachverständige für Laserfragen bzw. Sicherheitsbeauftragte und der Labor- bzw. Laserverantwortliche sind umgehend zu informieren.
- Arbeiten an spannungsführenden Anlagen oder Teilen dürfen nur von ausgebildeten Elektrofachkräften bzw. Servicetechnikern durchgeführt werden.
- Arbeiten an nicht spannungsführenden Anlagen oder Teilen dürfen nur durch Fachpersonal durchgeführt werden.



- **Brandfall: Ruhe bewahren. Feuerwehr über 3333 rufen.**
- Mitarbeiter warnen ggf. Feueralarm auslösen.
- Labor- bzw. Laserverantwortlichen informieren.
- Brand mit Pulver-, CO<sub>2</sub>- oder Schaumlöscher bekämpfen.
- Auf Selbstschutz achten.

## Verhalten bei Unfällen, Erste Hilfe



- **Sanitätsdienst über 3333 rufen**
- Laser abschalten.
- Verletzte Person betreuen.
- Labor-, bzw.- Laserverantwortlicher, Sachverständiger für Laser Fragen und Sicherheitsbeauftragter informieren.
- Bei Verletzungen des Auges den Verunfallten sofort einem Augenarzt aufsuchen.

## Wartung, Pflege und Entsorgung

- Wartungsarbeiten dürfen nur von geeigneten Personen durchgeführt werden.
- Die Wartungsunterlagen des Herstellers sind zu beachten

Datum: \_\_\_\_\_ Unterschrift Laserverantwortlicher: \_\_\_\_\_