

Abstract zur Diplomarbeit

Fachgebiet: Physik/Optik
Name: Weigert, Marina
Thema: **Aktive Sicherheitsabschaltung für Laserstrahlung bei der Laser Display Technologie**
Jahr: 2003
Betreuer: Prof. Dr.-Ing. J. Bliedtner, Fachhochschule Jena
Dr. J. Kränert/ Dr. St. Steinberg, Schneider Laser Technologies AG, Gera

Zusammenfassung

Auf dem Gebiet der Laser- Display- Technologie ist die, die Diplomarbeit betreuende Firma führend. In den folgenden Jahren soll diese Technologie auch im Heimbereich eingesetzt werden, was besondere Sicherheitsmaßnahmen erfordert, da Laser der Klasse 4 verwendet werden. Durch diese Sicherheitsmaßnahmen muss die Bestrahlung des Lasers so verringert, bzw. abgeschirmt werden, dass der Laser nur noch der Klasse 1 entspricht.

Sofern Produkte den EU- Richtlinien genügen, können sie zertifiziert werden. Seit 1997 müssen Produkte mit dem CE- Kennzeichen zertifiziert werden, alle weiteren Prüfzeichen (z.B. GS- Zeichen) stellen Verkaufargumente dar, durch die das Vertrauen des Kunden in das Produkt erhöht werden soll.

Die Sicherheit der Produkte soll durch die sog. Produkthaftung gewährleistet werden. Den Kunden soll die Möglichkeit eröffnet werden, im Fall eines fehlerhaften Produktes, einen Ausgleich für entstandene Schäden zu erhalten.

Es gibt 4 Fehlverhaltenskategorien in die das Fehlverhalten des Produzenten eingeordnet werden kann: Konstruktionsfehler, Instruktionsfehler, Fabrikationsfehler, Produktbeobachtungsfehler.

Bedingt durch die Laserstrahlung kann es im Auge zu thermischen, photochemischen und nichtlinearen Schädigungseffekten kommen. Bei der Situationsanalyse ergibt sich, dass die durch die Norm vorgegebenen maximal zulässigen Bestrahlungswerte (MZB) weder für gepulste, noch für kontinuierliche Laserstrahlung eingehalten werden können. Weitere Betrachtungen hinsichtlich Pulswiederholungsfrequenz und Auflösung ergaben, dass die Bestrahlungswerte zwar verringert werden, je höher die Auflösung oder die Pulswiederholungsfrequenz ist, jedoch die MZB- Werte nicht mit zur Zeit üblichen Auflösungen und Pulswiederholungsfrequenzen eingehalten werden können.

Durch diese Einsichten muss ganz deutlich gefordert werden, dass nicht einmal ein Laserimpuls ins Auge treffen darf, wodurch ein zusätzlicher Sicherheitsabstand eingehalten werden muss, damit man eine sichere Laserprojektion gewährleisten kann. In der Berechnung des Sicherheitsabstandes muss die Reaktionszeit der Sicherheitsabschaltung (max. 100ms lt. DIN 56912) und die Bewegungsgeschwindigkeit (Schrittgeschwindigkeit) berücksichtigt werden. Bei der Annahme einer Schrittgeschwindigkeit von 1,9m/s muss ein Sicherheitsabstand von mindestens 19cm eingehalten werden, sofern die Sicherheitsabschaltung innerhalb von 100ms reagiert. Die entsprechende Sicherheitsüberwachung kann durch Infrarotthermographie, Lichtschranken und Lichttaster, CCD-, Radar- oder Ultraschallsensoren realisiert werden. Wobei CCD- Sensoren und Ultraschallsensoren die Anforderungen an eine Sicherheitsüberwachung bei der Laser Display Technologie am Besten erfüllen.