

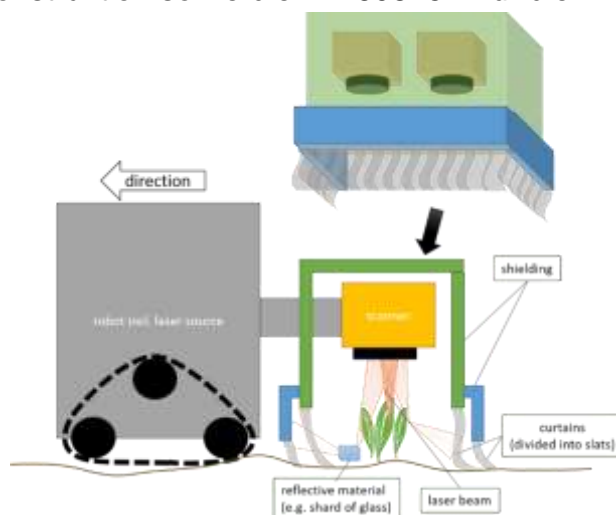
## Unkrautbekämpfung – Anforderungen an den sicheren Lasereinsatz im Freien

### Ausgangssituation

Für den Outdoor-Lasereinsatz müssen Sicherheitsanforderungen strikt eingehalten werden, denn weder die Gesundheit von Menschen noch die Umwelt dürfen durch direkte oder diffuse Laserbestrahlung beeinträchtigt werden.

### Anforderungen und Lösung

Zur Etablierung der Lasersicherheit im Freien werden die DIN EN 60825-1, die DIN EN ISO 11553-1 und -2 für die sichere Maschinenkonstruktion sowie die EN 60825-4 für die lasersichere Einhausung herangezogen. Da zur Bestrahlung von Unkraut die Einhausung zum Boden hin offen sein muss, werden im unteren Teil der Konstruktion flexible Laserschutzvorhänge verwendet, die bei Unebenheiten den Bodenkontakt halten, so dass keine Laserstrahlung austreten kann. Zusätzlich erfassen Sensoren Bodenabstand, Neigung und Beschleunigung des Systems und schalten den Laser bei Bedarf über die Lasersicherheitssteuerung ab.



Schematische Darstellung der zu installierenden Abschirmung zur Lasersicherheit

Divergente Laserstrahlung ist vorteilhaft, falls sie doch unerwartet die Umhausung verlässt.

Bei Kenntnis von Divergenz und Leistung lässt sich der nominale Augensicherheitsabstand (Nominal Ocular Hazard Distance – NOHD) berechnen, bei dem der Expositionsgrenzwert für das Auge ( $EGW_{\text{Auge}}$ ) gemäß Richtlinie 2006/25/EG unterschritten wird. Auch innerhalb des NOHD darf niemals eine Laserbestrahlung oberhalb des  $EGW_{\text{Auge}}$  erfolgen. Daher werden LIDAR- und Näherungssensoren in das Unkrautbekämpfungssystem integriert, um gefährdete Personen zu erkennen und bei Bedarf den Laser zu stoppen.

### Stand und Ausblick

Das grundlegende Laserschutzkonzept wurde bereits erstellt und mit den Partnern diskutiert. Es wird am einrichtenden Laser-Unkrautbekämpfungsprozesses bewertet und weiterentwickelt, um eine sichere Laserunkrautbehandlung zu ermöglichen.

Autor: LZH

Datum: Februar 2021

