

Mobiles Lasergerät für die Technische Unfallrettung



Auf einen Blick

- Mobiles Lasergerät zur Rettung bei komplexen Unfallszenarien
- Fahrzeugteile schnell schneiden, um Insassen zeitnah und sicher zu befreien
- Laserschneiden von Multilagengebunden
- Umfassendes Sicherheitskonzept schützt Personen am Unfallort vor Laserstrahlung
- Praxiseinsatz in Sicht: Erprobung in realitätsnahen Einsatzszenarien läuft

12. 2019

LZH | Moderne Werkstoffe verleihen Fahrgastzellen einen hohen Sicherheitsstandard. Einziger Nachteil: Mit konventionellen Rettungsmitteln lassen sich die Karosserieteile im Notfall nicht immer schnell genug durchtrennen. Abhilfe soll ein mobiles Lasergerät für komplexe Unfallszenarien schaffen.

Weniger Verkehrstote und weniger schwer verletzte Personen bei gleichzeitig steigendem Verkehrsaufkommen: Diese überaus positive Entwicklung verzeichnet die Verkehrsstatistik. Zu verdanken ist dies nicht zuletzt innovativen Werkstoffen wie hoch- und höchstfesten Stählen sowie Kohlenstofffaserverbundwerkstoffen. Diese verleihen modernen Fahrgastzellen heute einen hohen Sicherheitsstandard, ohne das Gewicht übermäßig zu steigern.

Allerdings stellen Werkstoffe mit Festigkeiten über 1.000 MPa für Rettungskräfte bei komplexen Unfallszenarien immer häufiger eine große Herausforderung dar. Der Grund: Konventionelle Rettungsmittel wie etwa hydraulische Rettungsscheren und -spreizer vermögen die Fahrzeuge nicht oder nicht schnell genug aufzutrennen. Für die Insassen bedeutet dies im Extremfall sinkende Überlebenschancen. Deshalb bedarf es neuartiger Rettungssysteme, die an aktuelle technologische Fahrzeugstandards angepasst sind, beispielsweise auf Basis der Lasertechnik.

Vorteile des Lasers im Vergleich zu konventionellen Verfahren

In der Industrie gehört das Laserstrahlschneiden seit langem zum Stand der Technik. Das Verfahren eignet sich für eine große Werkstoffpalette, besitzt eine hohe Reproduzierbarkeit und ermöglicht eine örtlich eng begrenzte

Energieeinbringung. Ein mobiles und robustes Lasersystem für komplexe Unfallszenarien existierte bislang jedoch nicht. Faserlaserstrahlquellen mit hoher Leistung bei gleichzeitig geringer Baugröße sind noch relativ jung. Entsprechende Laserbearbeitungssysteme schneiden selbst mehrere Millimeter dicke, hochfeste Stähle und Kohlenstofffaserverbundwerkstoffe mit vergleichsweise hoher Prozessgeschwindigkeit. Deshalb bilden Faserlaserstrahlquellen die technische Grundlage des neuen Laserrettungssystems, das vom Laser Zentrum Hannover e.V. (LZH) zusammen mit einer Reihe von Partnern entwickelt wird.

Bei dieser Entwicklung gilt es, eine Vielzahl von Anforderungen zu berücksichtigen: Das mobile Lasergerät muss mehrere Lagen mitunter verschiedener Werkstoffe trennen können und zudem mobil, robust, einfach zu bedienen und sicher für die anwesenden Personen sein. Darüber hinaus dürfen wechselnde Wetter- und Umweltbedingungen, mechanische Belastungen wie Vibrationen und Stürze sowie verschmutzte Oberflächen die Funktion nicht beeinträchtigen.

Effizient: Das Lasersystem nutzt vorhandene Ressourcen

Um die Fahrzeugteile aufzutrennen, ist nicht nur ausreichend thermische Energie erforderlich. Ein koaxial zum Laserstrahl geführtes Schneidgas muss das beim Prozess aufgeschmolzene Material aus der Schnittfuge treiben. Für die Anwendung des Lasers bei Rettungseinsätzen bietet sich Druckluft an, da Einsatzfahrzeuge dieses Gas ohnehin standardmäßig in Atemschutzflaschen mitführen.

Der in den Versuchen eingesetzte Faserlaser verfügt über eine Ausgangsleistung von 2,5 kW und einen Wirkungsgrad von etwa 30 Prozent. Anfängliche Versuchsreihen mit verschiedenen Werkstoffen, Werkstoffkombinationen und Realbauteilen bestätigten die prinzipielle Eignung des Faserlasers zum Trennen diverser Multilagensysteme, wie sie in modernen Fahrzeugen vorkommen. Mit fächerförmig angeordneten Werkstoffplatten ließen sich die Haupteinflussfaktoren bestimmen und maximale Schnitttiefen ermitteln. Multilagenverbünde aus hochfesten Stählen, Aluminium, Kohlenstofffaserverbundwerkstoffen (CFK) und Glasfaserverbundwerkstoffen (GFK) ließen sich mit diesem Laser anforderungsgemäß trennen. Im nächsten Schritt übertrugen die Wissenschaftler aus der Gruppe Sicherheitstechnik am LZH die Ergebnisse erfolgreich auf Realbauteile, wie zum Beispiel die B-Säule eines PKW.

Angepasste Schutzsysteme aus der Industrie schützen vor Laserstrahlung

Potenzielle Hauptanwender des neuen Laserrettungssystems sind Spezialeinsatzkräfte bei Feuerwehren und beim Technischen Hilfswerk (THW). Außer bei der Rettung von Personen aus Straßen- oder Schienenfahrzeugen soll das System möglicherweise auch bei Zugangsöffnungen eingestürzter Strukturen wie etwa Brücken oder Gerüsten zum Einsatz kommen.

Um sowohl die Einsatzkräfte als auch andere Personen am Einsatzort zuverlässig vor Laserstrahlung zu schützen, werden Schutzsysteme aus der industriellen Laseranwendung an die anspruchsvollen Bedingungen eines Außeneinsatzes angepasst. Ausgestattet mit speziellen Sensoren, elektronischen Komponenten, Schaltern und Signalleuchten verfügt der mobile Laserbearbeitungskopf über einen hohen Sicherheitsstandard. Laserstrahlfallen hinter der Bearbeitungszone, Laserschutzvorhänge sowie Laserschutzbrillen gemäß DIN EN 207 bieten ein normgerechtes Schutzniveau. Ein Mitglied der Rettungskräfte soll zudem ausschließlich den gesamten Lasereinsatzbereich und die Einhaltung der Sicherheitsmaßnahmen überwachen. Das Schutzniveau der Standardkleidung von Feuerwehreinsatzkräften ist Gegenstand zukünftiger Untersuchungen.

Ausblick: Testszenarios unter Praxisbedingungen

Aktuell testen die Einsatzkräfte das Lasersystem sowie das Sicherheitskonzept bereits in ersten praxisnahen Testszenarios. Die Ergebnisse fließen anschließend direkt in die Weiterentwicklung des Laserbearbeitungskopfes ein. Nach weiteren erforderlichen Optimierungen und Anpassungen im Anschluss an das Forschungsprojekt soll das mobile Laserrettungssystem Rettungskräften bei realen Einsätzen zur Verfügung stehen.

Das Projekt „LaserRettung – Innovatives Lasersystem zur Rettung bei komplexen Unfallszenarien“ wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Themenfeld „Zivile Sicherheit – Innovative Rettungs- und Sicherheitssysteme“ gefördert. Dem Konsortium dieses Verbundprojekts gehören neben dem Laser Zentrum Hannover e.V. (LZH) die folgenden Partner an: Coherent (Deutschland) GmbH, ROFIN-SINAR Laser GmbH, voestalpine eifeler Lasertechnik GmbH, Stadt Dortmund (Feuerwehr, Institut für Feuerwehr- und Rettungstechnologie), LASERVISION GmbH & Co. KG, SGE Spezialgeräteentwicklung GmbH und Weber Hydraulik GmbH. Darüber hinaus unterstützt eine Reihe von assoziierten Partnern das Projekt.

von Dr. Michael Hustedt, Christian Hennigs, Alexander Brodeßer, Silke Kramprich

E-Mail: m.hustedt@lzh.de
Tel.: +49 (0)511 2788 321
Webseite: www.lzh.de/de/laserrettung