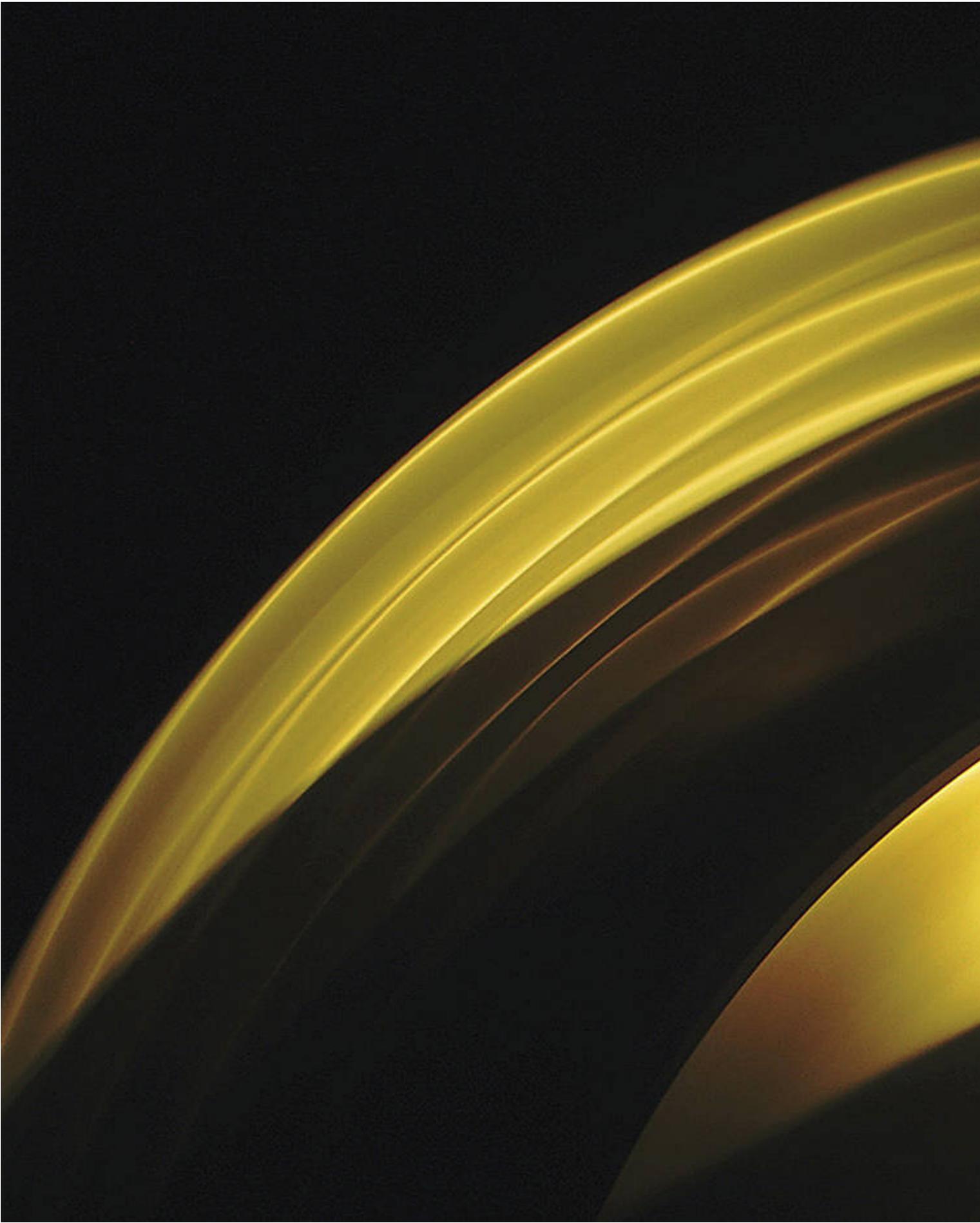


## **Diodenlaser in der Landtechnik – Teil 1: Grundlagen**

# **Verschleißschutz mit Lichtenergie**

In der Landtechnik sind Laser längst präsent, durch Verschleißschutzbeschichtungen für Schneidwerkzeuge. Agrarmesser, die per Laser beschichtet wurden, sind robuster und dadurch auch langlebiger als unbeschichtete. Realisiert werden solche Beschichtungen mit Hilfe von Diodenlasern. Was dahintersteckt, zeigt eine dreiteilige Serie. Hier erklären Experten des Unternehmens Laserline, einem Hersteller von Laserquellen, das Verfahren. Den Anfang macht die Lasertechnik selbst.



© *Laserline*

Durch Verschleißschutzbeschichtungen für Schneidwerkzeuge sind Laser längst auch in der Landwirtschaft präsent (im Bild die

In der täglichen Arbeit des Landwirts scheinen Laser weit weg. Kein Schritt, der mit Lasern durchgeführt wird, kein Schritt, bei dem Laser auch nur erwogen würden. Und doch ist die Technik näher, als man denkt. Denn die Pressen-, Ladewagen-, Futtermischwagen-, Rode- und Häckslermesser oder Hackschare, die in der modernen Landwirtschaft zum Einsatz kommen, werden inzwischen immer häufiger mit Industrielasern bearbeitet. Eingesetzt wird die Technologie dabei für Beschichtungsprozesse, genauer: für die Realisierung von Verschleißschutzbeschichtungen – Beschichtungen also, die auf längere Standzeiten zielen, bei denen aber auch die Oberflächenqualität eine wichtige Rolle spielt, speziell im Bereich von Schnittkanten.

Die Ergebnisse überzeugen auf breiter Front: Tatsächlich hat sich der neue Ansatz so gut bewährt, dass Landwirte und Lohnunternehmer bereits gezielt nach Laserbeschichtungen fragen. Bestätigen kann das unter anderem die Jäkel GmbH & Co. KG, einer der international führenden Entwickler und Hersteller hochwertiger Schneidwerkzeuge und Verschleißteile für Agrar- und Gartentechnik.

## **Gebündelter Stahl mit bis zu 60 Kilowatt**

Um zu verstehen, woher dieser Wandel kommt, ist zunächst ein Blick auf die moderne Industrielasertechnik nötig. Sie beruht bei allen Lasertypen auf der Nutzung extrem hoher, konzentrierter Lichtenergie. Was das bedeutet, mag ein Alltagsvergleich zeigen: Schon eine haushaltsübliche 60-Watt-Birne, die ihr Licht lediglich streut, wird so heiß, dass Berührungen zu Hautverbrennungen führen. Das bisher stärkste industrielle Diodenlaser-System etwa erzeugt einen gebündelten Strahl mit der tausendfachen Leistung: 60 Kilowatt. Mit dieser Laserenergie lassen sich selbst stählerne Schiffswände von mehreren Zentimetern Dicke verschweißen. Die verfügbaren Ausgangsleistungen sind also sehr hoch und bieten zahlreiche Möglichkeiten, Metallbauteile zu bearbeiten. Schon mit einstelligen Kilowattzahlen sind viele Beschichtungs- oder Schweißverfahren der Landtechnik gut zu realisieren.

## **Laserdioden bilden Grundlage**

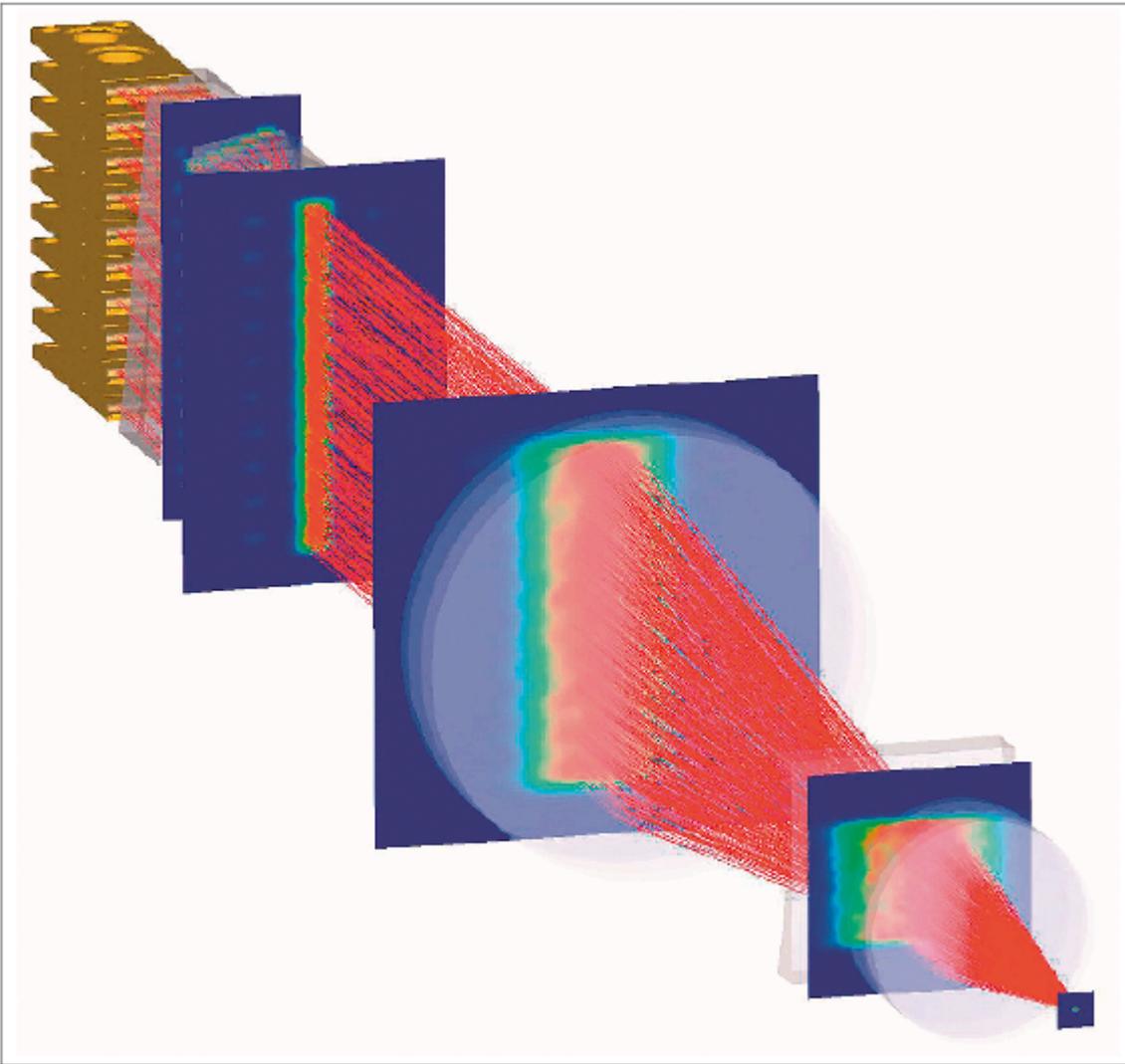
Mit den Lasern der Anfangszeit sind heutige Industrielasersysteme selbstverständlich nicht mehr vergleichbar. So hat sich etwa das Spektrum laseraktiver Medien deutlich erweitert. Neben Kristallen werden heute oft Gase, Flüssigkeiten oder Glasfasern verwendet.

## **Über Laserline**

Die Laserline GmbH mit Sitz in Mülheim-Kärlich bei Koblenz wurde 1997 gegründet. Sie ist ein international führender Hersteller von Diodenlasern für die industrielle Materialbearbeitung. Das Unternehmen blickt auf mehr als 20 Jahre Firmengeschichte zurück. Weltweit sind aktuell mehr als 5.000 Hochleistungsdiodenlaser von Laserline in unterschiedlichsten Prozessen und Anwendungen im Einsatz. Laserline beschäftigt derzeit rund 340 Mitarbeiter und verfügt über internationale Niederlassungen in den USA, Brasilien, Japan, China, Südkorea und Indien sowie Vertretungen in Europa (Frankreich, Großbritannien, Italien) und im asiatisch-pazifischen Raum (Australien, Taiwan). Weitere Infos unter <https://www.laserline.com/de-int/>



Der Beschichtungsansatz – hier am Beispiel von Jäkel Jadu-Stratum Wendemessern mit beschichteter Rückseite – hat sich so g



Bei einem industriellen Diodenlaser sind zahlreiche Dioden dicht beieinander auf kleinen Platten montiert, den Barren, die dann ihrerseits zu Stapeln zusammengefasst werden, den Stacks. Ein Lasersystem enthält einen oder mehrere solcher Stacks. Das Licht aller Dioden wird über Optiken kombiniert und so zu einem Hochleistungsstrahl addiert.



Die für die Landtechnik besonders interessanten Diodenlaser nutzen Halbleiter – nämlich Laserdioden, die vielen von uns aus Laserpointern oder dem eigenen CD-Player bekannt sind. Bei Laserdioden wird das Licht durch Anlegen einer Spannung erzeugt. Da für die industrielle Anwendung aber selbstverständlich weit mehr Leistung benötigt wird als im heimischen CD-Player, wurden spezielle Bauformen entwickelt. Bei einem industriellen Diodenlaser sind zahlreiche Dioden dicht beieinander auf kleinen Platten montiert, den Barren, die dann ihrerseits zu Stapeln zusammengefasst werden, den Stacks. Ein Lasersystem enthält einen oder mehrere solcher Stacks. Das Licht aller Dioden wird über Optiken kombiniert und so zu einem Hochleistungsstrahl addiert. Die Lösung besteht durch ihre Energieeffizienz: Während Gaslaser nur knapp zehn Prozent der investierten Energie in Licht-energie umsetzen, erreichen Diodenlaser mit mehr als 50 Prozent den höchsten Wirkungsgrad aller Industrielaser.

Wie und wo aber setzt man diese Lasersysteme nun zum Beschichten von Agrarmessern ein? Davon handeln die nächsten Teile unserer Serie.

Gemessen an vielen anderen Technologien der industriellen Materialbearbeitung ist die Lasertechnik vergleichsweise jung: Erst 1960 gelang es dem US-amerikanischen Physiker Theodore Maiman, den ersten funktionsfähigen Laser zu bauen. Schlüssel war die Nutzung eines lichtverstärkenden Mediums (hier eines Rubinkristalls). Mit seiner Hilfe wurde durch gezielte Energiezufuhr Laserlicht erzeugt, das dann mit Hilfe von Optiken wie Spiegeln und Blenden zu einem konzentrierten Strahl fokussiert werden konnte – ein Konzept, das im Grundsatz bis heute gültig ist. Obwohl selbst Maiman anfangs am Nutzen seiner Erfindung zweifelte, gelang schon 1969 der industrielle Durchbruch: Laser wurden zum Verschweißen von Uhrenfedern eingesetzt und begannen damit ihren weltweiten Siegeszug.

## Übersicht: Diodenlaser in der Landtechnik – Teil 1, 2 und 3

[>>> Diodenlaser in der Landtechnik – Teil 1: Grundlagen \(eilbote 38/2021\)](#)

[>>> Diodenlaser in der Landtechnik – Teil 2: Beschichten \(eilbote 39/2021\)](#)

[>>> Diodenlaser in der Landtechnik – Teil 3: Anwendung \(eilbote 40/2021\)](#)

