

Zeitschrift: Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme
Herausgeber: Schweizerische Vereinigung für Landesplanung
Band: 31 (1974)
Heft: 3

Artikel: Laserstrahlen im industriellen Einsatz
Autor: Gössi, J.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-782244>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Laserstrahlen im industriellen Einsatz

Von J. Gössi, Mutschellen

Problemstellung

Seit der Erfindung des Lasers vor rund zwölf Jahren haben die verschiedenen Laserarten mehr und mehr Eingang in die industrielle Anwendung gefunden. Der Weg vom Laborgerät zum Industriegerät ist aber oft lang und dornig.

Die Industrie verlangt einsatzbereite, den umgebenden Bedingungen gerecht werdende, einfach und sicher zu bedienende, zuverlässig arbeitende und finanziell zu verantwortende Geräte.

Dass diese Bedingungen nicht immer leicht zu erfüllen sind, haben auch auf dem Lasersektor verschiedene Hersteller feststellen müssen.

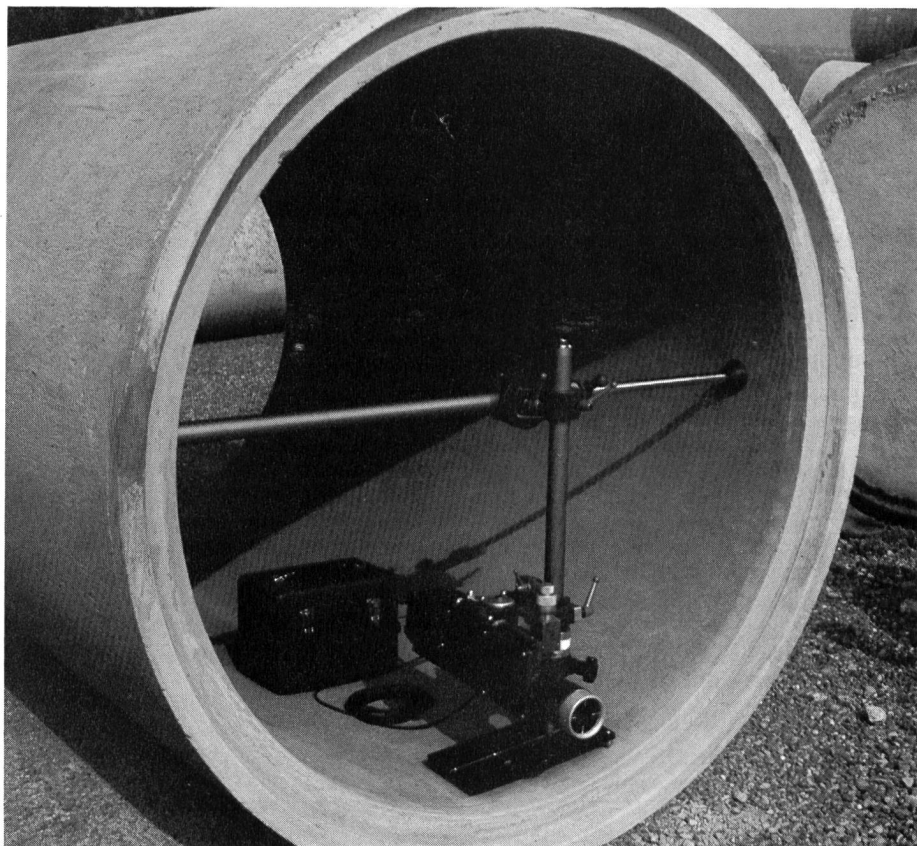
Die Tatsache, dass Laser nur zögernd Eingang in die Industrie gefunden haben, ist einem Teil dieser Forderungen, die einfach nicht erfüllt worden sind, zuzuschreiben. Es sind auch Fälle aufgetreten, da man anhand von Laborversuchen glaubte, diese Bedingungen zu erfüllen. Der Industrieinsatz versagte, und es brauchte grossen Aufwand, um die Kunden dennoch für die Neuheiten zu überzeugen.

Wir sehen also, dass die Problemstellung für Industriegeräte nicht einfach ist, und der industrielle Einsatz verlangt eine andere Generation von Geräten, eine Weiterentwicklung, welche häufig in einer Vereinfachung zu finden ist. Vereinfachung auch deshalb, weil sich die Industrie zuerst an neue Geräte gewöhnen muss, und einfache Instrumente haben eher Erfolg, eingesetzt zu werden. Auch der finanzielle Einsatz ist im allgemeinen kleiner.

Das Beispiel der Anwendung des Laserstrahls der He-Ne-Laser im Baugewerbe soll hier kurz erläutert werden.

Der Laserstrahl im Baugewerbe

Die Wirkungsweise des He-Ne-Lasers wird als bekannt vorausgesetzt. Schon bald erkannte man den Vorteil einer «roten Lichtlinie», des gebündelten Strahles eines He-Ne-Lasers bei der Steuerung von Tunnelbohrmaschinen. Mit optischen Geräten im Tunnel zu arbeiten, ist wegen der herrschenden Lichtverhältnisse nicht leicht. Tunnelbohrmaschinen, welche je nach Gesteinsart bis zu 100 m im Tag vorstossen können, müssen dagegen ständig überwacht und gesteuert werden. Dazu ist eine Lichtlinie bestens geeignet, und der erste Einsatz bestand dann auch aus einem leicht modifizierten Laser, Modell 130, mit sechsfachem Teleskop. 1966 war jedoch die Technik der Laserrohrherstellung noch nicht auf dem heutigen Stande, und Ausfälle waren noch recht häufig. Die Lebens-



Kanalbau-Laser Modell 030/009

dauer der Röhren lag bei etwa 1000 Stunden, was bei einem 24-Stunden-Betrieb recht wenige Arbeitstage ergibt. Die hohe Luftfeuchtigkeit, der feine Bohrstaub sowie vor allem auch mechanische Beschädigungen durch das Baupersonal ergaben eine relativ hohe Ausfallrate des Lasergeräts. In der Zwischenzeit wurde die Herstellung der Plasmarröhren verbessert. Die Abdichtung zwischen Brewster und Spiegel wurde erhöht, beziehungsweise zum Teil die Spiegel direkt an das Plasmrohr gekittet. Die Lebensdauer der gekitteten Plasmarröhre liegt heute zwischen 10 000 und 20 000 Betriebsstunden. Aus den gesammelten Erfahrungen wurde ein Laserrichtgerät entwickelt, welches den rauen Bedingungen und dem Einsatz im Baugewerbe Rechnung trägt.

Der Laser mit einem entsprechenden Teleskop ist in ein wasserdichtes, robustes Gussgehäuse eingebaut. Das Netzgerät ist separat gekapselt. Für den Tunnelvortrieb ist ein halbpermanenter Einbau vorgesehen. Die Einrichtungszeit soll auf ein Minimum beschränkt werden. Zudem ist dem Umstand Rechnung zu tragen, dass die Lichtverhältnisse im Tunnel nicht ideal sind. Aus diesen Gründen ist das Gussgehäuse in einem U-Träger kardanisch gelagert. Der Strahlaustritt kann deshalb genau eingemessen werden und verändert sich beim Ajustieren des Strahls nicht mehr. Die Ajustierung erfolgt mit Hilfe einer horizontalen und vertikalen Grob- und Feineinstellung Modell (030/007). Für spezielle Anwendungen kann der Laser von einer 12-Volt-Batterie betrieben werden. Explosionssichere Gehäuse sind ebenfalls er-

hältlich. Für mobile Einsätze, wie sie zum Beispiel beim Verlegen von Röhren, Kanalbau, Ausrichten von Masten oder im Maschinenbau vorkommen, wird das Lasergehäuse an einem Spezialstativ befestigt oder direkt im Schacht oder Rohr verspannt (Modell 030/009). Für alle diese Anwendungen kann der Laser mit einer hochpräzisen Neigungskontrolleinheit ausgerüstet werden (+ 10 %, Genauigkeit 0,01 %). Ein Ausricht-Teleskop, parallel zum Laserstrahl, erleichtert das Einstellen. Es muss hier noch darauf hingewiesen werden, dass das Laserlicht den normalen optischen Gesetzen gehorcht und deshalb durch atmosphärische Bedingungen wie Nebel, starke Luftturbulenz usw. beeinflusst wird.

Die Geräte sind nun schon seit mehr als sechs Jahren im Einsatz und haben sich bestens bewährt. Mehr als 200 Geräte befinden sich in der Schweiz in Tunnels. Erfahrungen haben ergeben, dass das Einrichten dieser kardanisch gelagerten Geräte wenig Zeit in Anspruch nimmt. Der Ausnützungsgrad der Tunnelbohrmaschinen bzw. der Schildtriebseinrichtung konnte mit Hilfe der Laser-Richtgeräte um ein bis zwei Stunden pro Tag gesteigert werden, was eine rasche Amortisation des Geräts ergibt. Im Kanalbau ergaben sich sogar Steigerungen von mehr als 30 %. Das Gerät ist einfach zu bedienen, betriebssicher und braucht auch keinen speziellen Unterhalt. Den Bedingungen des Baugewerbes konnte also in allen Punkten entsprochen werden.

Hersteller: Stolz AG, CH-8968 Mutschellen, Telefon 057 5 46 55