

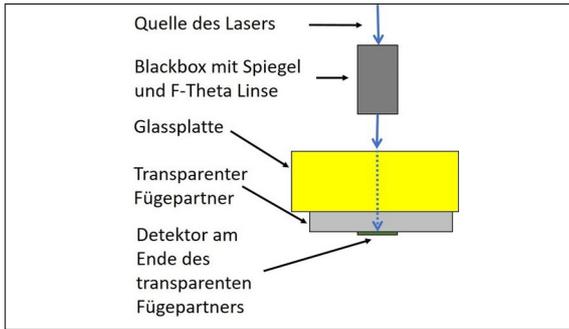


Philippe Würsten

Student	Philippe Würsten
Examinator	Prof. Dr. Pierre Jousset
Themengebiet	Innovation in Products, Processes and Materials - Industrial Technologies

Optische Simulation

Simulation der optischen Leistungsdichteverteilung beim Laserschweißen

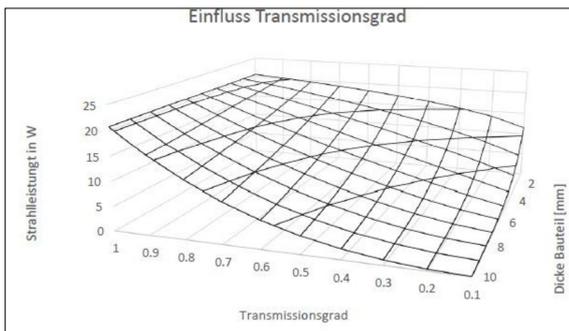


Aufbau Simulation des Laserstrahl-Schweißverfahrens. Eigene Darstellung

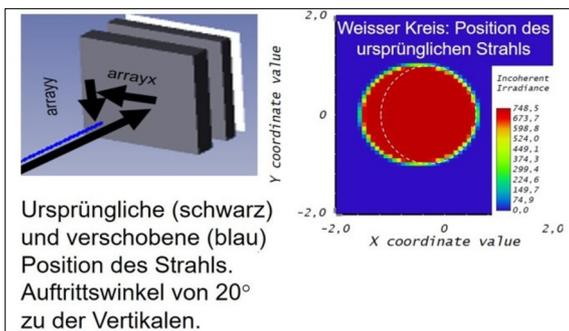
Einleitung: Der Fachbereich Verbindungstechnik des IWKs besitzt eine neue Laserschweißanlage zum Laserdurchschweißen von Kunststoffbauteilen. Im Rahmen dieser Arbeit soll untersucht werden, wie mithilfe von optischen Simulationen der Schweißprozess optimiert werden kann. Mithilfe einer optische Simulationssoftware können die Materialeigenschaften, Strahlungseigenschaften und das Bauteildesign bereits in einer frühen Entwicklungsphase beurteilt und wenn nötig optimiert werden. Diese Parameter haben alle einen Einfluss auf die Leistungsdichteverteilung des Laserstrahls in der Schweissebene. Die Leistungsdichteverteilung wiederum hat einen grossen Einfluss auf das Schweißergebnis. Die mit einer optischen Simulation gewonnenen Informationen können den Kunden von Leister zur Verfügung gestellt werden, damit diese mehr Sicherheit bei der Auslegung von Laserschweißverbindungen erhalten. Ebenfalls sollen diese Simulationen die Möglichkeiten und Grenzen des Prozesses aufzeigen.

Ziel der Arbeit: Ziel des Projektes ist es, ein Simulationsmodell zur Bestimmung der optischen Leistungsdichteverteilung nach durchdringen optischer Medien zu erarbeiten. Die optische Leistungsdichte ist ein Indikator für die Schweißbarkeit von Kunststoffen. Die Strahlung verändert sich beim Durchdringen von Kunststoffen in Abhängigkeit von Kopplungswinkel, Materialeigenschaften und Bauteildesign. Eine Vorhersage der Schweißbarkeit ist ein entscheidender Vorteil beim Auslegen von Schweißgeometrien an Kunststoffbauteilen. Im Rahmen der Arbeit soll der Umgang mit der Software "Zemax" erarbeitet werden. Es sollen die wichtigen Parameter für die Simulation gefunden und validiert werden. Dazu sollen auch Vergleiche zwischen der Simulation und der Realität gemacht werden. Die so gefundenen Erkenntnisse sollen in einem weiterführenden Projekt weiterverwendet werden können, um ein Tool zu erarbeiten, welches ein Indiz für die Schweißbarkeit von Kunststoffbauteilen bietet.

Ergebnis: Mithilfe von verschiedenen Simulationen konnten die Möglichkeiten der Simulationssoftware aufgezeigt werden. Es wird empfohlen, die weiteren Simulationen im Mixed Mode, basierend auf dem erarbeiteten Modell weiterzuentwickeln. Dieses Modell ist sehr realitätsnah, benötigt aber noch Verbesserungen. Ein wichtiger Schritt für weitere Simulationen ist die Programmierung. Diese muss für komplexere Bauteile verbessert werden. Hier muss bei zukünftigen Arbeiten der Fokus liegen.



Einfluss der Transmission unter der Bauteildicke auf die Strahlleistung. Eigene Darstellung



Simulation der Position eines Laserstrahls. Eigene Darstellung