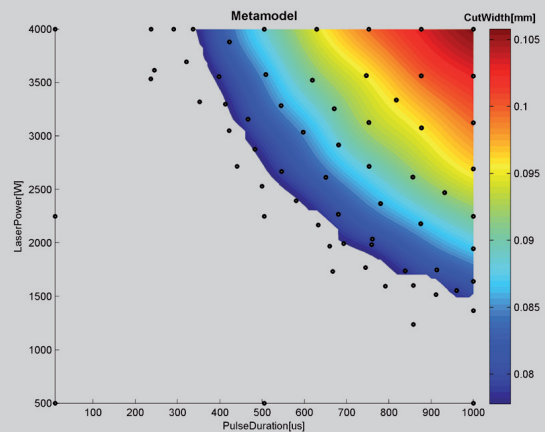


3



4

## METAMODELLIERUNG ZUR ANALYSE MULTI-DIMENSIONALER PARAMETER- ABHÄNGIGKEITEN

### Aufgabenstellung

Die physikalischen Grenzen (z. B. die sogenannte Trenngrenze beim Laserschneiden) von Laserfertigungsverfahren sind einerseits für das Prozessverständnis von Interesse. Sie müssen aber auch deshalb im Rahmen einer numerischen Modellierung erkannt werden, damit sich Modelle zur Darstellung von Parameterabhängigkeiten (sogenannte Metamodelle) und deren Analyse auf den physikalisch und technisch sinnvollen Bereich des Parameterraums beschränken/konzentrieren können, d. h. z. B. auf den Bereich, in dem ein Schnitt überhaupt möglich ist.

### Vorgehensweise

Die Erkennung von Prozessgrenzen wird im Kontext der Metamodellierung deshalb verfolgt, weil sie eine wichtige Rolle bei der Abtastung des Parameterraums (dem sogenannten Sampling) mittels Simulationen oder Realexperimenten spielt. Diese Erkennung wird iterativ während der Abtastung des Parameterraums mit entsprechenden Prozesssimulationen betrieben.

### Ergebnis

Sogenannte Smart-Sampling-Methoden zur prozessangepassten Abtastung des multi-dimensionalen Parameterraums eines Laserfertigungsverfahrens sind entwickelt. Diese Methoden basieren auf einer Unterteilung des Parameterraums nach der Klassifikation in zulässige und nicht-zulässige Domänen. Das Smart-Sampling erkennt zulässige Domänen automatisch und erhöht nur in diesen die Abtastung des Parameterraums mit Simulationen, um dort eine Verbesserung der Modellgüte zu erreichen.

### Anwendungsfelder

Anwendbar ist die entwickelte Vorgehensweise des Smart-Sampling für alle Zwecke des »Design of Experiment« (DOE), wobei unter Experimenten auch numerische Experimente zu verstehen sind.

### Ansprechpartner

M.Sc. Toufik Al Khawli  
Telefon +49 241 8906-8060  
toufik.al.khawli@ilt.fraunhofer.de

Dipl.-Phys. Urs Eppelt  
Telefon +49 241 8906-163  
urs.eppelt@ilt.fraunhofer.de

- 3 Simulationsvorhersage aus  
10.000 numerischen Simulationen.  
4 Metamodellvorhersage aus  
65 Stützstellen (schwarze Punkte).