

## // ANPASSUNG STETIGER OPTISCHER OBERFLÄCHEN MITTELS ADDITIV GEFERTIGTER, ADAPTIVER TRÄGERSTRUKTUREN

Ref-Nr: TA-18/094TLB

### HINTERGRUND

Verformbare optische Elemente und adaptive Optiken bieten einen gewissen Spielraum zur Anpassung eines optischen Systems an wechselnde Anforderungen. So profitieren sowohl Teleskope als auch Laser-Bearbeitungszentren von solch flexiblen Elementen – eine Abstimmung an unterschiedliche Messaufgaben, Adaption von Brennweite und Abstrahlcharakteristiken etc. sind so realisierbar.

### PROBLEMSTELLUNG

Zur mechanischen Manipulation von optischen Oberflächen werden diese häufig in viele kleine, mechanisch gekoppelte und bewegliche Elemente (Facetten) unterteilt. Diese Diskretisierung führt zu optischen Totzonen, was die Effizienz des Elements herabsetzt und zudem eine sehr aufwändige Aktuierung bedingt. Eine Möglichkeit, durch lokal eingebrachte Verformungen makroskopische Anpassungen an stetigen, flächigen Oberflächen vorzunehmen, war bislang nicht bekannt.

### LÖSUNG

Im Rahmen eines von der Baden-Württemberg Stiftung gGmbH geförderten Projekts wurde an der Hochschule Aalen nun ein System entwickelt, das es erlaubt, stetige flexible Oberflächen (Spiegel) mittels einer geeigneten Trägerstruktur gezielt zu verformen. Unter Verwendung additiver Fertigungsverfahren werden die membranähnlichen Stützstrukturen durch Variationen in der Membrandicke oder -zusammensetzung individuell an die Einsatzbedingungen angepasst und mit direkt integrierten Gelenken und passenden Fixpunkten versehen. Das auf einem solchen Träger befestigte, flexible optische Element kann dann mittels eines oder mehrerer lokal wirkender Aktuatoren von der Rückseite her manipuliert werden, um die gewünschten Eigenschaften hervorzurufen. Es können bspw. gewisse Muster oder Formen vorgegeben und dennoch im Betrieb angepasst werden. Die Vorteile der Nutzung stetiger optischer Freiform-Flächen gegenüber Facetten-Strukturen



**Technologie-Lizenz-Büro**  
der Baden-Württembergischen  
Hochschulen GmbH

Technologie-Lizenz-Büro (TLB) der  
Baden-Württembergischen  
Hochschulen GmbH

Dr.-Ing. Florian Schwabe  
+ 49 721 790 040  
fchwabe@tlb.de  
www.tlb.de

### ENTWICKLUNGSSTAND

Machbarkeit

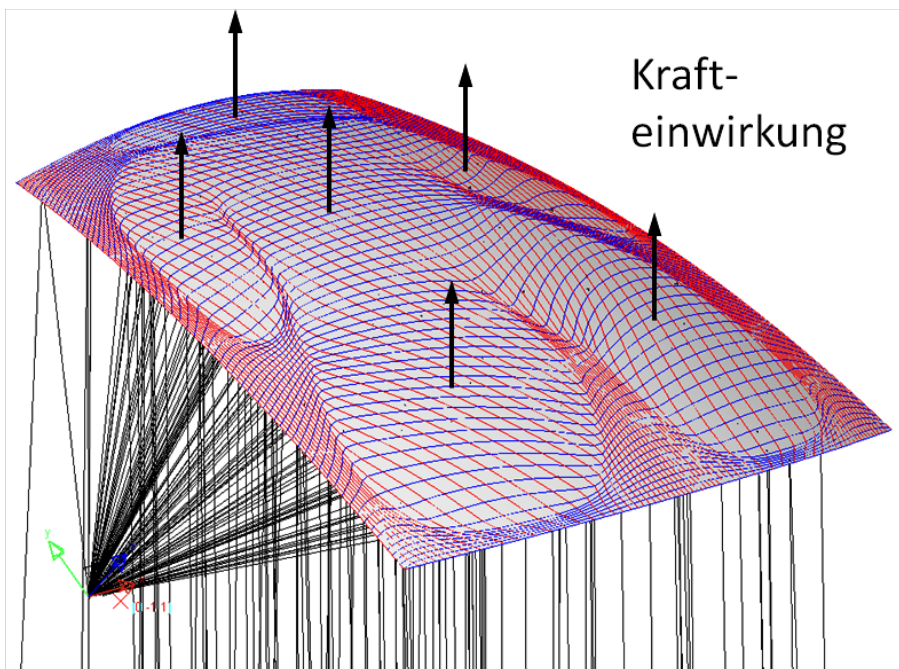
### PATENTSITUATION

DE 102019132796.2 anhängig

### CATEGORIES

//Optik, Photonik und Lasertechnik

liegen auf der Hand – Ansteuerung und Aktuierung sind technisch deutlich weniger aufwändig, das System insgesamt also robuster und damit zuverlässiger. Neue Anwendungsbereiche für flexible Optiken können so erschlossen werden.



Verformte Spiegelmembran unter Last zur Abbildung einer Figur durch eine Punktquelle [Bild: Hochschule Aalen].

## VORTEILE

- Individuelle Träger-Konstruktion für adaptive Spiegel je nach Einsatzzweck durch 3D-Druck
- Anpassung stetiger optischer Freiformflächen ohne Totzonen
- Makroskopische Formanpassung von Spiegelementen
- Breiteres Anwendungsspektrum adaptiver Spiegel vergleichbar zu DLP-Projektor

## ANWENDUNGSBEREICHE

Das hier vorgestellte, neue adaptive Spiegelement macht diese Systeme nochmal deutlich flexibler und ist damit für ein weites Spektrum von

Anwendungen interessant wie bspw. Musterprojektion zur Fehlerdetektion (bspw. Erweiterung des Einsatzspektrums über unterschiedliche Bauteile), die sog. Street-Lightning-Technologie, aber auch Laser-gestützte Fertigung und viele weitere.

---

## SERVICE

Die Technologie-Lizenz-Büro GmbH ist mit der Verwertung der Technologie beauftragt und bietet Unternehmen die Möglichkeit der Lizenznahme.

---