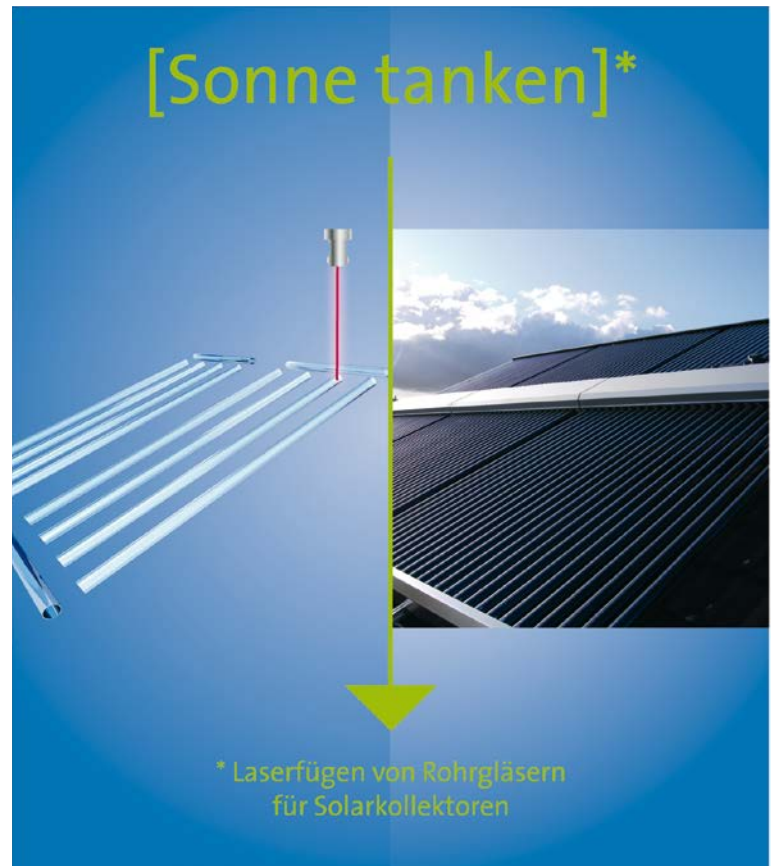


## LaFueSol

### AUF EINEN BLICK

- Verfahren zur Erfüllung der Anforderungen an einen qualitativ hochwertigen und haltbaren Glasfügeprozess von Solarthermieröhren
- Möglichkeit eines reproduzierbaren Glasfügeprozesses durch eine optimale Temperaturführung
- bessere Spannungsverteilung im Glasrohr und keine chemische Beeinflussung der Fügezone
- keine Verschmutzung der Fügezone durch Brennerpartikel, Rußbildung und Kondenswasserbildung.
- wirtschaftliche Vorteile bei einem optimalen Einsatz des Lasers



### Ziele

Ziel dieses Projekts war zum einen die produktionstechnische Substitution der Flamme durch ein individuelles Laserfügen von Rohrgläsern, z.B. für Solarreceiver. Zum anderen sollte eine temperaturfeldbasierte Prozessregelung zur Umsetzung auf einem vollautomatischen Maschinensystem entwickelt werden. Durch diesen Schritt sollten bis zu 50 Prozent Energie eingespart und die Produktionskapazität insbesondere in der Fertigung von Solarreceivern erhöht werden. Die Abkehr von der bisherigen Brennertechnologie war ein wesentlicher Schritt hin zu einer energieeffizienten Fertigung, da sowohl die fertigungstechnischen Restriktionen in der Rohrglasverarbeitung überwunden als auch notwendige klimatechnische Maßnahmen für die Fertigungsstätten umgesetzt werden mussten.

### Ablauf

Hierzu war eine gesamtheitliche Betrachtung des Fügeprozesses inkl. vor- und nachgelagerter Fertigungsschritte notwendig, da eine Einzelanalyse der Einflussfaktoren das skizzierte Potenzial nicht erreichen kann.

Das Projekt gliederte sich in drei Projektphasen: In der ersten Phase wurden die grundlegenden Prozesse entwickelt sowie die Einzelsysteme und die zugehörigen Testreihen erstellt. Schwerpunkte der zweiten Projektphase waren der vollständige Aufbau und die Inbetriebnahme des Demonstrators mit ersten Leistungstests am Laser Zentrum Hannover (LZH). Die Integration der Messtechnologien in den Demonstrator und der Funktionstest erfolgten ebenfalls in dieser Phase. Die dritte Phase beinhaltete die Vollautomatisierung der Prozesse. Dabei wurde das gesamte Durchmesserpektrum mit zugehörigen Parametern auf dem Demonstrator unter Einsatz der Messsysteme feinabgestimmt. Dies geschah insbesondere im Hinblick auf eine energieeffiziente Fertigung. Für Glasröhren mit sechs verschiedenen Außendurchmessern zwischen 50 und 100 Millimetern wurden so die Prozesszeiten und der Energieeinsatz jeweils bei Verwendung eines Gasbrenners bzw. eines CO<sub>2</sub>-Lasers als Wärmequelle ermittelt.

**Laufzeit 06.2009–05.2012**

### Verbundprojektkoordinator

Herbert Arnold GmbH & Co. KG, Weilburg

### Roger Knetsch

Tel.: 06471 9394-80

[roger.knetsch@](mailto:roger.knetsch@arnold-gruppe.de)

[arnold-gruppe.de](http://arnold-gruppe.de)

### Verbundprojektbetreuer

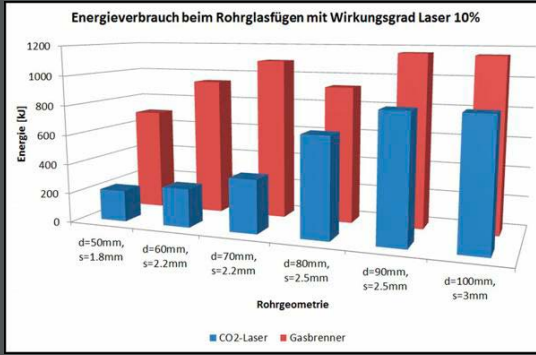
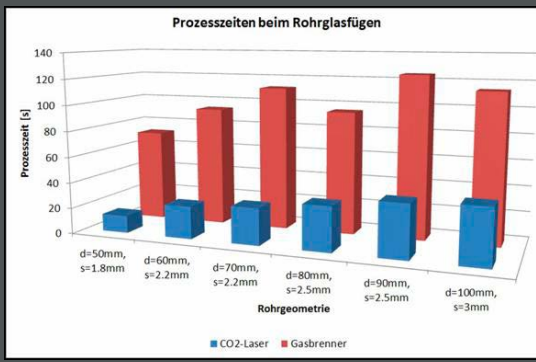
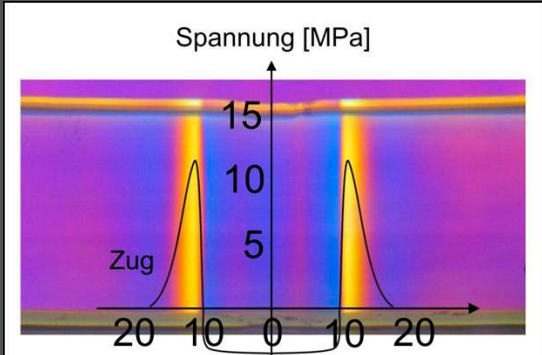
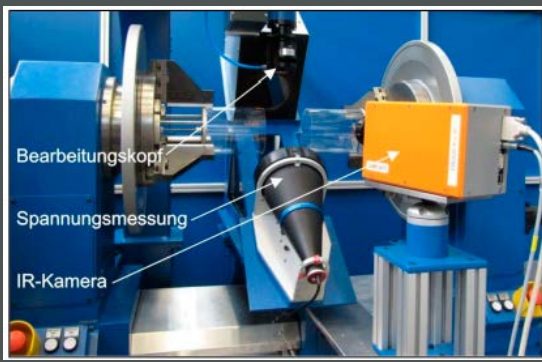
#### bei PTKA-PFT

### Dr. Katharina Arnold

Tel.: 0721 608-24241

[katharina.arnold@kit.edu](mailto:katharina.arnold@kit.edu)

Glasklar für mehr Effizienz... und der Solarthermie technologisch den Weg bereiten



Oben: Demonstrator (links) und Prozesszeiten beim Rohrglasfügen (rechts)  
 Unten: Spannungsverlauf (links) und Energieverbrauch (rechts) beim Rohrglasfügen, Quelle: LaFueSol

**Ergebnisse**

Es hat sich gezeigt, dass die Prozesszeiten beim laserbasierten Fügen gegenüber der Verwendung eines Gasbrenners signifikant kürzer waren – und zwar um 62 bis 82 Prozent, abhängig von der Rohrglasgeometrie. Die Energieeinsparungen betragen zwischen 27 und 72 Prozent. Außerdem war beim laserbasierten Erwärmen von Rohrglas eine symmetrische und damit bessere Spannungsverteilung zu erkennen, und es kam zu keiner chemischen Beeinflussung des Glases, was sich auch im Hinblick auf die Anforderungen speziell der Solarthermiegläser als äußerst vorteilhaft erweist.

**Ausblick**

Anhand der Projektergebnisse ergeben sich sowohl für die Grundlagenforschung als auch für die Technologieanwendung zahlreiche Perspektiven für Anschlussaktivitäten. Das Spektrum reicht von artverwandten Untersuchungen in der Rohrglasbearbeitung bis hin zum Verständnis des Eigenspannungsmechanismus. Darüber hinaus lassen sich die Erfahrungen bei der Steigerung der Effizienz in der Fertigung auch auf andere Bereiche der Lasertechnik und der Glasverarbeitung übertragen.

[www.lzh.de/de/projekte/lafuesol](http://www.lzh.de/de/projekte/lafuesol)

**Weitere Verbundprojektpartner**

- ilis gmbh, Erlangen
- Ircam, Erlangen
- Kollektorfabrik, March-Buchheim
- Laser Zentrum Hannover e.V.

Das Statement: Roger Knetsch, Herbert Arnold GmbH & Co. KG

**BMBF-GEFÖRDERTE PROJEKTE UNTERSTÜTZEN INSBESONDERE KLEIN- UND MITTELSTÄNDISCHE UNTERNEHMEN, KUNDENUNABHÄNGIGE ENTWICKLUNGSPROJEKTE DURCHFÜHREN. DURCH DIE ZUSAMMENARBEIT MIT FORSCHUNGSEINRICHTUNGEN UND WEITEREN VERBUNDPROJEKTPARTNERN ENTSTEHEN INNOVATIVE PROBLEMLÖSUNGEN.**