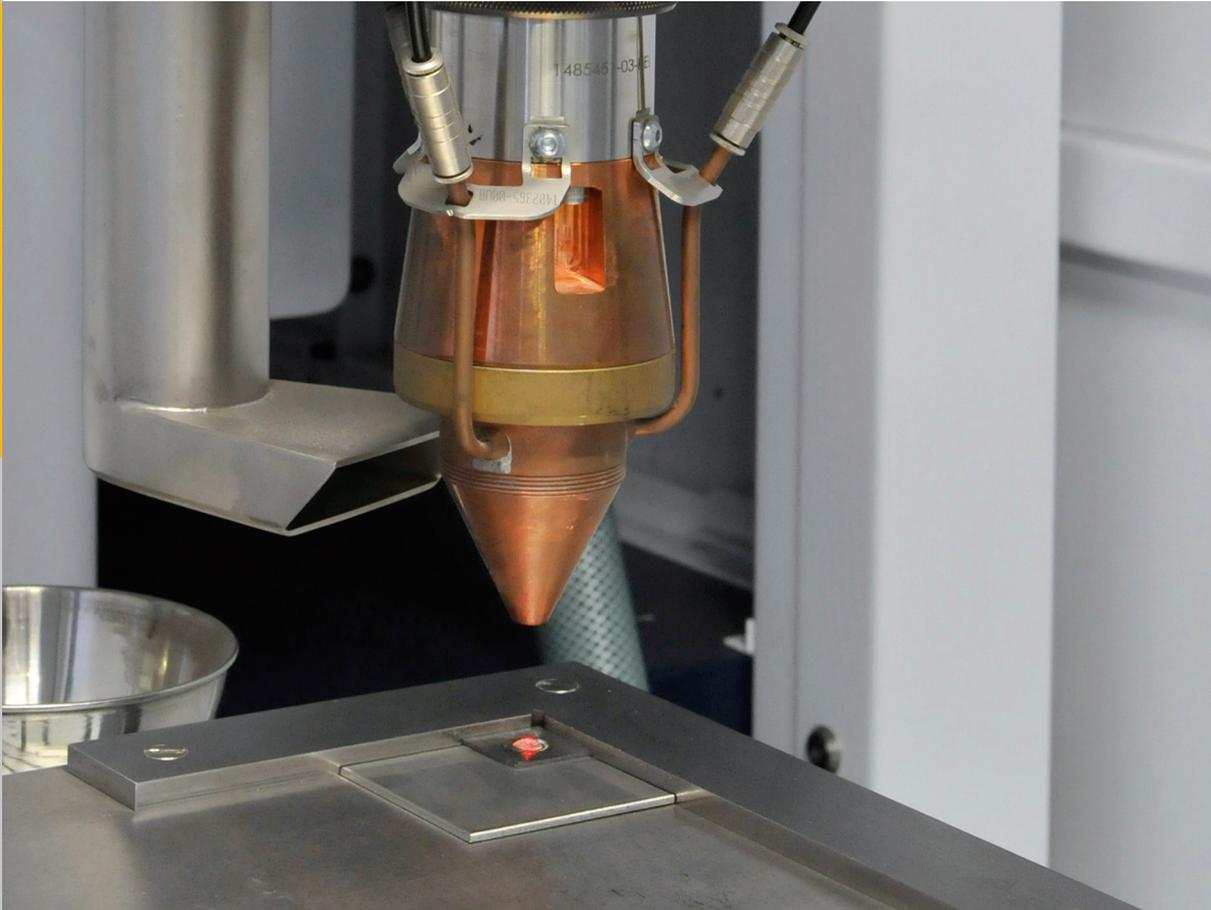


Glaslotfügen von Festoxid-Brennstoffzellen durch Laseraufschmelzung

Malte Willberg



Energie & Umwelt /
Energy & Environment
Band / Volume 329
ISBN 978-3-95806-157-6

Forschungszentrum Jülich GmbH
Institut für Energie- und Klimaforschung
Werkstoffsynthese und Herstellungsverfahren (IEK-1)

Glaslotfügen von Festoxid-Brennstoffzellen durch Laseraufschmelzung

Malte Willberg

Schriften des Forschungszentrums Jülich
Reihe Energie & Umwelt / Energy & Environment

Band / Volume 329

ISSN 1866-1793

ISBN 978-3-95806-157-6

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	1
Abbildungsverzeichnis	2
1 Hintergrund und Zielsetzung der Arbeit	6
2 Grundlagen	8
2.1 Aufbau eines Stacks von Festoxid-Brennstoffzellen	8
2.1.1 Fügung eines Stacks im Ofen	10
2.2 Materialien	11
2.2.1 Glaslote	11
2.2.2 Stahlsorten	15
2.3 Funktion des Nd:YAG-Lasers	18
2.3.1 Faser als laseraktives Medium	20
2.3.2 Spiking	21
3 Laserstrahlcharakterisierung	22
3.1 Lasersystem und Messgerät	23
3.1.1 Grundlagen des Gauß-Strahls	24
3.1.2 Versuchsaufbau	25
3.2 Messergebnisse	26
3.2.1 Vergleich mit Messwerten der Firma Trumpf	28
3.2.2 Untersuchung der Intensitätsverteilung	29
4 Wärmebildkamera	35
5 Versuchsaufbau und -durchführung	39
5.1 Durch Siebdruck aufgetragenes Glaslot	39
5.2 Glaslotlinsen	40
5.2.1 Auslagerungsexperimente	40
5.2.2 Anbindungswinkelmessungen	41
5.3 Scherkraftmessungen	41
5.4 Abdichtungsversuche	44
6 Messergebnisse	45
6.1 Durch Siebdruck aufgetragenes Glaslot	45
6.1.1 Topographie	45
6.1.2 Wärmefluss	47
6.1.3 Beobachtungen	49
6.1.4 Fazit	56
6.2 Glaslotlinsen	57
6.2.1 Mikroskopische Aufnahmen von Querschliften	57
6.2.2 Auslagerungsexperimente	64
6.2.3 Anbindungswinkelmessungen	67
6.3 Scherkraftmessungen	77
6.4 Abdichtungsversuche	81

7 Zusammenfassung	85
8 Fazit	85
9 Anhang 1	86
10 Anhang 2	89
11 Anhang 3	91
Literaturverzeichnis	97

**Energie & Umwelt /
Energy & Environment
Band / Volume 329
ISBN 978-3-95806-157-6**

