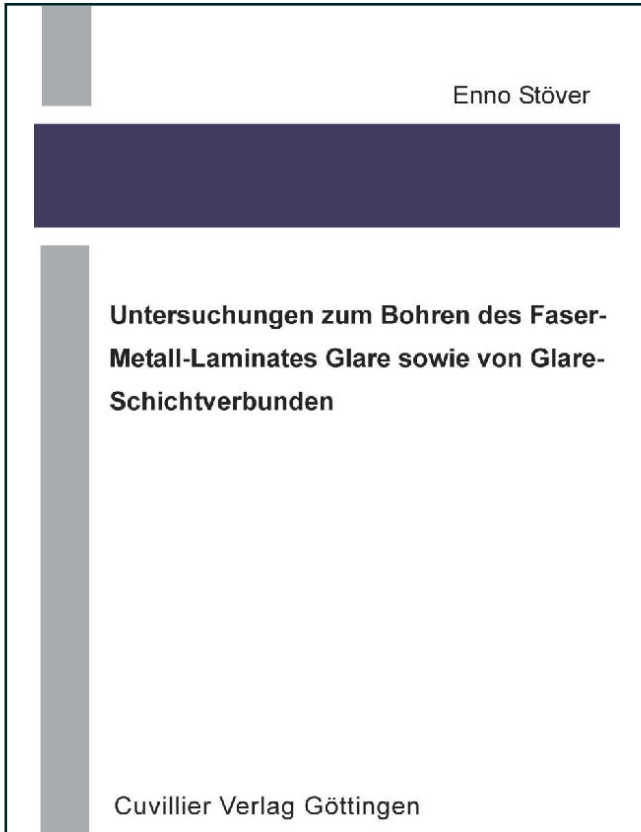




Enno Stöver (Autor)

## **Untersuchungen zum Bohren des Faser-Metall-Laminates Glare sowie von Glare-Schichtverbunden**



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/1854>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: [info@cuvillier.de](mailto:info@cuvillier.de), Website: <https://cuvillier.de>

## Inhaltsverzeichnis

	Seite	
<b>0</b>	<b>Verwendete Kurzzeichen</b>	<b>III</b>
<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Stand der Erkenntnisse</b>	<b>3</b>
2.1	Bohr- und Nietprozesse im Flugzeugbau	3
2.2	Entwicklung und Eigenschaften des Faser-Metall-Laminates Glare	9
2.3	Bohren von Schichtverbunden	21
2.4	Delamination beim Bohren faserverstärkter Kunststoffe	28
<b>3</b>	<b>Zielsetzung der Arbeit</b>	<b>31</b>
<b>4</b>	<b>Versuchseinrichtungen</b>	<b>33</b>
4.1	Maschine und Vorrichtungen	33
4.2	Laboreinrichtungen und Messmethoden	37
4.2.1	Vermessen der Werkzeuge	37
4.2.2	Ermittlung der Zerspankraftkomponenten	38
4.2.3	Ermittlung der Zerspantemperaturen	39
4.2.4	Ermittlung der Bohrungsdurchmesser und Grathöhen	40
4.2.5	Messgeräte zur Erfassung der Delamination	42
<b>5</b>	<b>Versuchswerkstoffe und -werkzeuge</b>	<b>48</b>
5.1	Versuchswerkstoffe	48
5.1.1	Faser-Metall-Laminat Glare	48
5.1.2	Titan und Aluminium	49
5.1.3	Kohlenstofffaserverstärkte Kunststoffe (CFK)	51
5.1.4	Schichtverbunde	53
5.2	Versuchswerkzeuge	54
<b>6</b>	<b>Theoretische Betrachtungen zum Bohren von Glare</b>	<b>58</b>
6.1	Schnittmoment und Vorschubkraft	58
6.2	Zerspantemperaturen	69
6.3	Spanbildung	73
6.4	Delamination und Gratbildung am Bohreraustritt	75

<b>7</b>	<b>Ergebnisse und Analyse der Untersuchungen</b>	<b>78</b>
7.1	Schnittmoment und Vorschubkraft	78
7.1.1	Bohren von Glare und Aluminium	78
7.1.2	Bohren von Glare-Schichtverbunden	97
7.1.3	Berechnung von Schnittmoment und Vorschubkraft	102
7.2	Zerspantemperaturen	105
7.2.1	Wärmedurchgang bei Werkstückproben aus Glare und Al	105
7.2.2	Einfluss der Schnittbedingungen auf den Temperaturverlauf radial zur Bohrungswand	106
7.2.3	Einfluss des Vorschubweges auf den axialen und radialen Temperaturverlauf	113
7.3	Spanbildung und Spanformen	118
7.4	Bohrungsqualität	124
7.4.1	Bohren von Glare	124
7.4.2	Bohren von Glare-Schichtverbunden	129
7.4.2.1	Schichtverbunde aus Glare und Al	129
7.4.2.2	Schichtverbund aus Glare, Ti und Al	133
7.4.2.3	Schichtverbund aus Glare und CFK	137
7.5	Werkzeugverschleiß	142
7.6	Delamination von Glare am Bohrungsaustritt	151
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>169</b>
<b>9</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>174</b>