

# IVW - Schriftenreihe Band 126

Institut für Verbundwerkstoffe GmbH - Kaiserslautern

---

**Jovana Džalto**

**Entwicklung eines großserien-  
tauglichen Aufheizprozesses für  
naturfaserverstärkte Kunststoffe**

## Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis verwendeter Abkürzungen .....	IV
Verzeichnis verwendeter Formelzeichen .....	VI
Kurzfassung .....	IX
Abstract .....	X
<b>1 Einleitung und Zielsetzung .....</b>	<b>1</b>
1.1 Naturfaserverstärkte Kunststoffe im Automobilbau .....	3
1.2 Potenziale und Herausforderungen von Naturfaser-Thermoplast- Halbzeugen .....	5
1.3 Zielsetzung und Vorgehensweise der Arbeit .....	6
<b>2 Stand der Technik .....</b>	<b>9</b>
2.1 Definition von Naturfasern .....	9
2.1.1 Aufbau von Bastfasern .....	10
2.1.2 Bastfaserröste und chemische Erhöhung des Celluloseanteils .....	12
2.1.3 Bestimmung des Röstgrades von Naturfasern .....	13
2.2 Verarbeitung naturfaserverstärkter Thermoplaste .....	16
2.2.1 Herstellung von Bauteilen aus Hybridvliesen .....	16
2.2.2 Thermische Restriktionen bei der Verarbeitung von NFK .....	20
2.2.3 Geruch und Emissionen von NFK .....	22
2.3 Grundlagen der Erwärmung von Organoblechen .....	24
2.3.1 Erwärmungsmethoden für Organobleche .....	25
2.3.2 Konduktive Erwärmung .....	27
2.3.3 Konvektive Erwärmung .....	29
2.3.4 Erwärmung durch Strahlung .....	32
2.4 Schlussfolgerung .....	37

<b>3</b>	<b>Entwicklung eines großserientauglichen Aufheizprozesses für naturfaserverstärkte Organobleche .....</b>	<b>40</b>
3.1	Auswahl einer geeigneten Erwärmungsmethode .....	40
3.2	Konzeptentwicklung für die Erwärmung von NFOB.....	44
<b>4</b>	<b>Experimentelle Studien zu den Einflüssen auf die IR-Erwärmung naturfaserverstärkter Thermoplaste .....</b>	<b>49</b>
4.1	Versuchsmaterialien.....	49
4.2	Entwicklung einer Messmethodik für die Untersuchung des IR-Erwärmungsverhaltens von NFOB .....	50
4.2.1	Ermittlung der Heizwendeltemperatur des IR-Strahlers .....	51
4.2.2	Ermittlung eines Heizstrahler-Temperaturprozessfensters.....	53
4.2.3	Einfluss der Probekörpergröße auf die IR-Erwärmung von NFOB ..	60
4.3	Einfluss der Rohstoffqualität auf die Erwärmung von NFOB .....	62
4.3.1	Einfluss des Röstgrades auf die Absorption von IR-Strahlung .....	64
4.3.2	Einfluss der chemischen Zusammensetzung von Naturfasern auf die Absorption von IR-Strahlung .....	67
4.4	Einfluss der Halbzeugbeschaffenheit auf die IR-Erwärmung von NFOB ...	71
4.4.1	Probenherstellung .....	71
4.4.2	Allgemeiner Einfluss des Flächengewichts auf die IR-Erwärmung ..	72
4.4.3	Allgemeiner Einfluss der Dicke auf die IR-Erwärmung .....	74
4.5	Mathematische Beschreibung des Einflusses der Halbzeugbeschaffenheit auf die IR-Erwärmung von NFOB.....	76
4.5.1	Ermittlung physikalischer Größen für die Berechnung der Wärmeströme.....	79
4.5.2	Modellbildung und Ergebnis .....	82

---

<b>5</b>	<b>Prozessoptimierung .....</b>	<b>91</b>
5.1	Einfluss der NFOB-Rekonsolidierungstemperatur auf die mechanischen Eigenschaften.....	91
5.2	Geruch und Emissionen .....	97
<b>6</b>	<b>Richtlinien für die IR-Erwärmung von NFOB.....</b>	<b>104</b>
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung und Fazit.....</b>	<b>109</b>
<b>8</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>112</b>
<b>9</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>125</b>
	<b>Betreute studentische Arbeiten .....</b>	<b>128</b>
	<b>Publikationen .....</b>	<b>130</b>
	<b>Lebenslauf.....</b>	<b>133</b>