

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1.	EINLEITUNG	1
1.1	Zielsetzung	1
1.2	Aufgabenstellung und Arbeitsschwerpunkte	2
2.	STAND DER WISSENSCHAFT UND TECHNIK	4
2.1	Innovative Werkstoffe auf Stahlbasis	4
2.1.1	Hochfeste Stahlwerkstoffe	7
2.1.1.1	Mikrolegierte Feinkornstähle	12
2.1.1.2	Stähle mit Phosphor-Zusatz	13
2.1.1.3	Dual-Phasen Stähle	15
2.1.1.4	Bake-Hardening Stähle	18
2.1.2	Schicht-Verbundwerkstoffe auf Stahlbasis	20
2.1.2.1	Stahl-Kunststoff-Stahl (SKS) Schichtverbundwerkstoffe	21
2.2	Tailored Blanking - Maßgeschneiderte Blechhalbzeuge	22
2.2.1	Erhöhung der passiven Sicherheit von Fahrzeugkomponenten	24
2.2.2	Reduzierung der Geräuschemissionen von Fahrzeugkomponenten	25
2.3	Fügeverfahren für das Tailored Blanking	27
2.3.1	Schweißen hochfester Stahlwerkstoffe	28
2.3.2	Schweißen der SKS-Verbundwerkstoffe	30
2.3.3	Laserstrahlschweißen als Fügeverfahren	32
3.	PROZESSBETRACHTUNGEN	34
3.1	Grundlagen des Laserstrahlschweißens	34
3.1.1	Prozeßkenngrößen beim Laserstrahlschweißen	36
3.1.2	Berechnung von Prozeßkenngrößen	39
3.2	Betrachtungen zu werkstoffbedingten Kennwerten	42
3.2.1	Zeit-Temperatur-Umwandlung	46
3.2.2	Berechnung der Abkühlzeit $t_{8/5}$ gemäß SEW 088	47
4.	VERSUCHSDURCHFÜHRUNG	50
4.1	Verwendete technische Ausstattung	50
4.1.1	Strahlquelle	50
4.1.2	Handhabungssysteme	50
4.1.3	Additive Prozeßtechnik	52
4.1.4	Qualitätsprüfverfahren	54

	Seite
4.2	Untersuchungen zum Laserstrahlschweißen hochfester Stahlwerkstoffe 54
4.2.1	Laserstrahlschweißbeignung 54
4.2.2	Kombination hochfester Stähle mit Tiefziehstählen und Einfluß der mechanischen und thermischen Stoßkanten- vorbereitung 56
4.3	Untersuchungen zum Laserstrahlschweißen von SKS- Verbundwerkstoffen 58
4.3.1	Laserstrahlwärmeleitungsschweißen 59
4.3.2	Laserstrahltiefschweißen 60
4.3.3	Mechanische und thermische Stoßkantenvorbereitung 60
5.	VERSUCHSERGEBNISSE UND DISKUSSION 62
5.1	Untersuchungen an hochfesten Stahlwerkstoffen 62
5.1.1	Laserstrahlschweißbeignung der hochfesten Stahlwerkstoffe 62
5.1.2	Kombination hochfester Stähle mit Tiefziehstählen und Einfluß der mechanischen und thermischen Stoßkanten- vorbereitung 77
5.2	Untersuchungen an SKS-Verbundwerkstoffen 81
5.2.1	Laserstrahlwärmeleitungsschweißen 81
5.2.2	Laserstrahltiefschweißen 82
5.2.3	Einfluß der mechanischen und thermischen Stoßkanten- vorbereitung 86
6.	FOLGERUNGEN UND AUSBLICK 88
6.1	Innovative Stahlanwendung durch Tailored Blanking 88
6.1.1	Möglichkeiten zur industriellen Umsetzung 88
6.1.2	Beitrag der Untersuchungen zum Stand der Wissenschaft und Technik 90
6.1.3	Verbreitungshemmnisse und Forschungsbedarf 90
6.2	Vergleich mit dem Quetschnahtschweißen 92
6.2.1	Technologische Aspekte 92
6.2.2	Wirtschaftliche Aspekte 93
7.	ZUSAMMENFASSUNG 97
8.	LITERATURVERZEICHNIS 100