

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	1
2. Ziel und Abgrenzung der Aufgabe	1
3. Erkenntnisstand	3
3.1. Grundlagen der Verzunderung und Entkohlung	3
3.2. Verzunderung und Entkohlung in gasbeheizten Schmiedeöfen	6
3.2.1. Zusammensetzung der Wärmm Medien und ihre Wirkung auf Stahl	6
3.2.2. Wirkung einzelner Rauchgasbestand- teile	7
3.2.2.1. Einfluß auf die Oxydation von Eisen	7
3.2.2.2. Einfluß auf die Oxydation von Kohlenstoff	9
3.3. Verhindern von Verzunderung und Entkohlung durch zunderhemmende Stoffe	10
3.3.1. Anforderungen an zunderhemmende Stoffe für das Gesenkschmieden	10
3.3.2. Zunderhemmende Stoffe auf Borbasis	11
3.3.3. Zunderhemmende Stoffe auf Siliziumbasis	13
3.3.4. Zunderhemmende Stoffe auf Lithiumbasis	16
4. Planung und Durchführung der Versuche	21
4.1. Werkstoffe	21
4.2. Wärmbedingungen	22
4.3. Zunderhemmende Stoffe	22
4.4. Versuchseinrichtung, Meßverfahren und -genauigkeit	23
4.4.1. Oxydationskinetik	23
4.4.2. Randentkohlung	27
4.4.3. Reibwert	28

	Seite
5. Beschreibung und Deutung der Versuchsergebnisse	30
5.1. Verzunderung in Abhängigkeit von der Oberflächenbeschaffenheit	30
5.1.1. Geschliffene Oberfläche	30
5.1.2. Gebeizte Oberfläche und Walzhaut	35
5.1.3. SiO <sub>2</sub> - und stahlkiesgestrahlte Oberfläche	36
5.2. Verzunderung in Abhängigkeit von der aufgetragenen Menge der zunderhemmenden Stoffe	37
5.2.1. Optimale Auftragsmenge und Beschaffenheit der Überzüge	38
5.2.2. Vor dem Wärmen aufgetragene Stoffe	40
5.2.3. Während des Wärmens verdampfte Stoffe	44
5.3. Verzunderung geschützter Proben in Abhängigkeit von Luftzahl, Temperatur und Zeit	45
5.3.1. Stoffe auf Borbasis	45
5.3.2. Stoffe auf Siliziumbasis	47
5.3.3. Stoffe auf Lithiumbasis	50
5.3.4. Folgerungen für den Einsatz in der Praxis	51
5.4. Einfluß der zunderhemmenden Stoffe auf die Entkohlung	52
5.4.1. Das Verhalten des Stahls X40Cr13	53
5.4.2. Das Verhalten des Stahls Ck45	55
5.5. Wirkungsweise der zunderhemmenden Stoffe	57
5.5.1. Stoffe auf Borbasis	57
5.5.2. Stoffe auf Siliziumbasis	60
5.5.3. Stoffe auf Lithiumbasis	65
5.6. Reibverhalten der zunderhemmenden Stoffe	67
6. Zusammenfassung	72
Anhang: Tafeln und Bilder	75
A. Schrifttumsverzeichnis	126
B. Verzeichnis der Formelzeichen	135