

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