

---

# INHALTSVERZEICHNISS

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>1</b>
1.1	Aufgabenstellung	3
1.2	Graphit als Werkstoff	5
1.2.1	Graphitherstellung	7
1.2.2	Graphitoxidation	12
1.3	VHTR Reaktor von AREVA (ANTARES)	15
<b>2</b>	<b>EXPERIMENTELLE ARBEIT</b>	<b>19</b>
2.1	Thermogravimetrische Messungen	19
2.1.1	Ofen	21
2.1.2	Waage	23
2.1.3	Thermowaage THERA 2	25
2.1.4	Probenpräparation	27
2.1.5	Messungsvorbereitung	30
2.2	Vergleich der Graphite NBG-17, NBG-18 und A3-3	33
2.3	Weitere Analysen	37
2.3.1	REM	37
2.3.2	Massenspektrometrie	40
<b>3</b>	<b>AUSWERTUNG</b>	<b>42</b>
3.1	Allgemeines	42
3.2	Kinetische Gleichungen	44
3.3	Abbrandabhängigkeit	47
3.4	Auswertung der reaktionskinetischen Daten	50
3.5	Genauigkeitsbetrachtung	54
<b>4</b>	<b>BERECHNUNG UND SIMULATION</b>	<b>58</b>
4.1	Programm REACT/THERMIX	58
4.2	Numerisches Modell und übernommene Daten	63
4.3	Überlegungen zu weiteren Randbedingungen	66
4.4	Simulation verschiedener Leckagen	69
4.4.1	Lufteinbruch von 0,05 kg/s mit 25 % Abbrand	70
4.4.2	Lufteinbruch von 0,05 kg/s mit 50 % Abbrand	74
4.4.3	Lufteinbruch von 0,6 kg/s mit 25 % Abbrand	77

---

4.4.4	Lufteinbruch von 0,6 kg/s mit 50 % Abbrand	80
4.4.5	Lufteinbruch von 1,4 kg/s mit 25 % Abbrand	83
4.4.6	Lufteinbruch von 1,4 kg/s mit 50 % Abbrand	86
<b>5</b>	<b>DISKUSSION</b>	<b>89</b>
5.1	Experimentelle Ergebnisse	89
5.2	Geometrieänderungen	90
5.3	Verzögerter Lufteinbruch	92
5.4	Graphitabbrand über 25 %	92
5.5	Kritische Temperaturen	93
<b>6</b>	<b>FAZIT</b>	<b>94</b>
<b>7</b>	<b>AUSBLICK</b>	<b>96</b>
	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>98</b>
	<b>ANHANG</b>	<b>101</b>
	Graphen Oxidationsergebnisse	101
	REM (Bilder)	108

Der in dieser Arbeit verwendete Begriff *Abbrand* bezieht sich einzig und allein auf die Graphitkorrosion und das „Verbrennen“ von Kohlenstoff. Er ist nicht im kerntechnischen Sinn als Verbrauch von nuklearem Brennstoff zu verstehen.