

Inhaltsverzeichnis

1. EINLEITUNG.....	1
2. AUFGABENSTELLUNG	11
3. MODELLE ZUR BESCHREIBUNG DER HYDROZYKLON- BETRIEBSZUSTÄNDE .13	
3.1. Modell der turbulenten Querstromklassierung	13
3.1.1. Dünnstromtrennung.....	15
3.1.2. Dichtstromtrennung.....	17
3.2. Charakterisierung des Betriebszustands des Hydrozyklons.....	22
3.3. Numerische Hydrozyklonmodelle.....	23
3.4. Numerische Berechnungen der Betriebszustände eines 150 mm Hydrozyklons.....	29
3.4.1. Die Masse des Hydrozykloninhalts als Merkmal zur Charakterisie- rung des Betriebszustands	31
3.4.2. Die Sedimenthöhe im Hydrozyklon als Merkmal zur Charakterisie- rung des Betriebszustands	32
3.4.3. Die Austragsform des Unterlaufs und das Auftreten des Luft- kerns als Merkmal zur Charakterisierung des Betriebszustands	35
3.4.4. Einfluss des Oberlaufdüsendurchmessers auf die Trennfunktion	38
4. OPTIMIERUNG DER HYDROZYKLONGEOMETRIE	43
4.1. Einzelhydrozyklonanlage im halbertechnischen Maßstab	45
4.2. Versuchsergebnisse zur Optimierung der Hydrozyklongeometrie	47
4.3. Experimentelle Untersuchung der Oberlaufdrosselung und Ver- gleich der Daten mit dem analytischen und numerischen Modell.....	51
5. SENSOREN ZUR DETEKTION DES BETRIEBSZUSTANDS	53
5.1. Aufgaben an die Sensorik	53
5.2. Gravimetrische Verfahren.....	55
5.2.1. Messprinzip des gravimetrischen Verfahrens	55
5.2.2. Aufbau des gravimetrischen Sensors	57
5.2.3. Versuchsbeschreibung des gravimetrischen Verfahrens	58
5.2.4. Auswertung der Versuche mit dem gravimetrischen Verfahren	58
5.2.5. Bewertung des gravimetrischen Verfahrens	60
5.3. Mikrowellenverfahren	60
5.3.1. Messprinzip des Mikrowellenverfahrens	60
5.3.2. Aufbau des Mikrowellenverfahrens	62
5.3.3. Versuchsbeschreibung des Mikrowellenverfahrens	62
5.3.4. Auswertung des Mikrowellenverfahrens.....	63
5.3.5. Bewertung des Mikrowellenverfahrens	63

5.4. Viskosimetrische Verfahren	64
5.4.1. Messung der Qualität der Bohrspülung.....	67
5.4.2. Messung der Temperatur und des pH-Wertes	67
5.4.3. Messung der Fließparameter	68
5.4.4. Messung der Filtratwassermenge	70
5.4.5. Messprinzip der Korngrößenverteilung	73
5.4.6. Messprinzip und Aufbau des Online-Viskosimeters.....	73
5.4.7. Versuchsbeschreibung.....	75
5.4.8. Auswertung des Online-Messverfahrens	78
5.4.9. Bewertung des Online-Messverfahrens	80
5.5. Optisches Verfahren	80
5.5.1. Messprinzip des optischen Verfahrens	80
5.5.2. Aufbau des optischen Verfahrens	81
5.5.3. Versuchsdurchführung des optischen Verfahrens	82
5.5.4. Klassifikation, Auswertung des optischen Verfahrens	84
5.5.5. Bewertung des optischen Verfahrens	86
5.6. Kapazitive Verfahren.....	86
5.6.1. Messprinzip des kapazitiven Verfahrens.....	86
5.6.2. Aufbau und Funktionsweise des kapazitiven Sensors.....	88
5.6.3. Versuchsbeschreibung.....	89
5.6.4. Auswertung des kapazitiven Verfahrens.....	89
5.6.5. Bewertung des kapazitiven Verfahrens.....	89
6. DIE REGELUNG DES HYDROZYKLONS	91
6.1. Aktueller Stand der Forschungsentwicklung	91
6.2. Ziele der Hydrozyklonregelung	97
6.3. Die Multi-Hydrozyklon-Pilotanlage	98
6.4. Messgrößen des Regelkreises	101
6.4.1. Stromaufnahme der Förderpumpe.....	101
6.4.2. Volumenstrom der Aufgabe zur Multi-Hydrozyklonanlage	102
6.4.3. Differenzdruck zwischen Ein- und Oberlauf	102
6.5. Stellgrößen des Regelkreises	103
6.5.1. Hydraulischer Druck am Oberlaufventil	103
6.5.2. Drehzahl der Pumpe	104
6.6. Das Zeitverhalten des Regelungskreises	104
6.7. Beschreibung der Regeleinheit in TESTPOINT	108
6.8. Beschreibung des Regelkreises.....	109
6.8.1. Beschreibung der Zusatzregelungen (Volumenstrom, Druckdifferenz)	114
7. ERGEBNISSE.....	115
7.1. Messung der Oberlaufqualität	115
7.2. Messung der Unterlaufqualität.....	118
7.3. Trennkurven der Hydrozyklone der Pilotanlage	121
8. ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK.....	124