

Dipl.-Ing. Thomas Nittka, Berlin

**Mathematische  
Beschreibung der  
Bewegungs- und  
Auflockerungsvorgänge  
von in flüssigen Medien  
vorliegenden Gutbetten  
bei vertikalem periodischen  
Impulseintrag**

Reihe **3**: Verfahrenstechnik

Nr. **478**

## Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>Symbole, Größen, Einheiten</b>	<b>VIII</b>
<b>Abstract</b>	<b>XIII</b>
<b>1 Einführung, Ziel der Arbeit</b>	<b>1</b>
<b>2 Stand der Kenntnis</b>	<b>4</b>
<b>3 Aufgabenstellung</b>	<b>12</b>
<b>4 Mechanismen des Prozesses</b>	<b>14</b>
<b>5 Arbeitshypothese und Vorgehensweise</b>	<b>18</b>
<b>6 Versuchsanlage</b>	<b>20</b>
<b>7 Bewegungsabläufe kompakter Gutbetten</b>	<b>22</b>
7.1 Theoretische Grundlagen	22
7.2 Problemstellung und Versuchsstrategie	28
7.3 Widerstandsgesetze für stationär durchströmte kompakte Gutbetten	30
7.3.1 Experimentelle Untersuchungen	31
7.3.2 Auswertung und Diskussion	38
7.4 Widerstandsgesetze für instationär durchströmte kompakte Gutbetten	40
7.4.1 Experimentelle Untersuchungen	41
7.4.2 Auswertung und Diskussion	52
7.5 Simulationsmodell für die Beschreibung der Bewegungsabläufe kompakter Gutbetten	54
7.5.1 Experimentelle Untersuchungen	56
7.5.2 Auswertung und Diskussion	59

<b>8</b>	<b>Simulationsmodell für die Beschreibung der Bewegungsabläufe aufgelockerter Gutbetten</b>	<b>61</b>
8.1	Theoretische Grundlagen	61
8.2	Randbedingungen	64
8.2.1	Widerstandsgesetz für stationär durchströmte aufgelockerte Gutbetten	65
8.2.2	Örtliche Lückengradverteilung in den kompakten Bereichen der Gutbetten	69
8.3	Modellrechnungen	74
<b>9</b>	<b>Experimentelle Überprüfung des Simulationsmodelles</b>	<b>78</b>
9.1	Ablösegeschwindigkeit der unteren Partikelschicht des Gutbettes	81
9.2	Zeitlicher Verlauf des hydrostatischen Druckes in verschiedenen Horizonten des Gutbettes bei periodischer Siebbodenerregung	85
9.3	Zeitlicher Verlauf der Auflockerungs- und Verdichtungsfront im Gutbett bei periodischer Siebbodenerregung	88
9.4	Maximale Lockerschichthöhe bei periodischer Siebbodenerregung	90
9.5	Zeitlicher Verlauf des hydrostatischen Druckes bei periodischer Strömungserregung	92
9.6	Zeitlicher Verlauf des hydrostatischen Druckes in einem aus Kies bestehenden Gutbett bei periodischer Strömungserregung	96
9.7	Expansion des Gutbettes bei stationärer Durchströmung	98
9.8	Vergleich von Simulationsergebnissen mit den Meßergebnissen anderer Autoren	100
9.9	Zusammenfassung der Ergebnisse der experimentellen Überprüfung des Simulationsmodelles	106

<b>10</b>	<b>Simulationsrechnungen</b>	<b>108</b>
10.1	Vergleichende Betrachtung der Bewegungs- und Auflockerungsverhalten siebbodenerregter und strömungserregter Gutbetten	108
10.1.1	Analyse der Bewegungsabläufe siebbodenerregter Gutbetten	109
10.1.2	Analyse der Bewegungsabläufe strömungserregter Gutbetten	112
10.1.3	Auswertung und Diskussion	116
10.2	Ermittlung funktionaler Zusammenhänge	118
10.2.1	Auflockerungsgeschwindigkeit	119
10.2.2	Ablösegeschwindigkeit	121
<b>11</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>126</b>
<b>12</b>	<b>Literatur</b>	<b>132</b>