



Inhalt

	Seite
0 Einleitung – Zur Notwendigkeit physikalischer Modelle	9
1 Teilchen-Clearance in der menschlichen Lunge	19
1.1 Histologie des menschlichen Atemtraktes	20
1.2 Clearance-Prozesse im respiratorischen Trakt	26
1.3 Schnelle und langsame Clearance	27
1.4 Mechanistische Betrachtungen zur Lungen-Clearance	31
2 Compartment-Modelle zur bronchialen und alveolären Clearance unlöslicher Teilchen	41
2.1 Compartment-Modell zur Clearance in den Luftwegen	44
2.2 Komplexere Betrachtungen zur Luftweg-Clearance	53
2.3 Compartment-Modell der alveolären Clearance	64
2.4 Anwendung und Validierung des alveolären Clearance-Modells – Transport von biopersistenten Fasern	67
3 Stochastische Modelle zur bronchialen und alveolären Clearance unlöslicher Teilchen	73



3.1	Deterministisch versus stochastisch – Kurzer historischer Überblick zur Entwicklung des Clearance-Modells	74
3.2	Tracheobronchiale Teilchen-Clearance – Mathematische Grundlagen	77
3.3	Modellberechnungen zur tracheo- bronchialen Clearance	84
3.4	Stochastisches Modell der alveolären Clearance	93
3.5	Modellberechnungen zur alveolären Clearance	96
4	Räumliches Modell der bronchialen Partikelverteilung während des Clearance-Prozesses	101
4.1	Räumliche Darstellung der Teilchendeponation	102
4.2	Simulation der mukoziliären Clearance im räumlichen Modell des Luftwegsbaumes	104
4.3	Ergebnisse des Rechenmodells	108
5	Zukünftige Anwendungsfelder der Clearance-Modelle	117
	Literatur	121
