Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis I

Abkürzungsverzeichnis III

1 Einleitung und Motivation 1

1.1 Zielsetzung 3

1.2 Lösungsweg 4

2 Stand der Technik 6

2.1 Verfahren und Patente zur Herstellung von Wirrmatten und ähnlicher Filamentprodukte 6

2.2 Übersicht und Entwicklung der Anlagentechnik zur Wirrmattenextrusion 8

2.3 Anwendungsbeispiele für Wirrmattenprodukte 14

2.4 Erfolgreiche Behandlung von Dekubitalgeschwüren mit Wirrmattenstrukturen 15

2.5 Bindemechanismen bei Polymeren und die Ausprägung der Kotenpunkte der Wirrmattenfilamente 18

3 Prozessanalyse 22

3.1 Beschreibung der Laboranlage zur Herstellung von Wirrmatten 22

3.2 Einfluss- und Zielgrößen des Herstellungsprozesses 31

3.2.1 Einflussgrößen (Prozessgrößen) 31

3.2.2 Filamentablage im Zwickelbereich 34

3.3 Einfluss des Filamentablageverhaltens auf die Zielgrößen 39

3.4 Qualitätsrelevante Merkmale der Wirrmatte 45

3.4.1 Anlagenspezifische Prozessgrenzen 45

3.4.2 Randschichteinstellung im Wirrmattenprozess 47

3.4.3 Fehlerentstehung im Wirrmattenextrusionsprozess 49

4 Material- und Strukturprüfung 53

4.1 Bestimmung von Rohdichte und Stauchhärte 55

4.2 Wirrmattenversuchsreihen und -probekörper 56

4.3 Schaumstoffvergleichsproben 58

Bibliografische Informationen
http://d-nb.info/1244431761

digitalisiert durch DEUTSCHE NATIONAL BIBLIOTHEK

4.4 Knotenpunktfestigkeit [N] belasteter und unbelasteter Filamentverbindungen 60

4.5 Festigkeit des Gesamtverbundes normiert auf die Rohdichte [kPa*m³kg⁻¹] belasteter und unbelasteter Mattenproben 65

4.6 Festigkeitsverlust [%] während und nach Dauerfestigkeitsuntersuchung in Anlehnung an DIN EN 1957 70

4.7 IR-Messungen während der dynamischen Druckprüfung 72

4.8 Eingesetztes Polymermaterial; Queo™ 0230 74

5 Mathematische Betrachtung der Wirrmatte 75

5.1 Entwicklung des Modellansatzes: Spiralfeder-Masse- Äquivalent 76

5.1.1 Bestimmung der Stauchhärte: 76

5.1.2 Bestimmung der Rohdichte der Wirrmatten 86

5.2 Validierung 88

6 Mechanische Eigenschaften entlang der Lebensdauer 108

6.1 Möglichkeitsanalyse zum Einsatz von Wirrmatten als Schaumstoff-Substitut 109

6.2 Festigkeitswerte und Langzeitfestigkeit von Schaumstoffprodukten 110

6.3 Vergleich des Festigkeitsverlustes von Schaumstoff und Wirrmatte 113

7 Fazit und Ausblick 118

8 Literaturverzeichnis 125

Anhang 133

A1 Zu Kapitel 2, Stand der Technik 134

A2 Zu Kapitel 3, Prozessanalyse 137

A3 Zu Kapitel 4, Material- und Strukturprüfung 140

A4 Zu Kapitel 5, Auswertung und Modellierung 144