Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung **5**

2 Theorie **8**

2.1 Stabilität dünner Filme 9

2.1.1 Benetzbarkeit von Oberflächen durch Einzelfilme 9

2.1.2 Berechnung der effektiven Hamaker Konstante 14

2.2 Entnetzung dünner Polymerfilme 17

2.2.1 Binodale Entnetzung (Keimbildungs- und Wachstumsmodell) 19

2.2.2 Spinodale Entnetzung 24

2.2.3 Vergleich von spinodaler und binodaler Entnetzung 27

2.2.4 Dynamik des Lochwachstums 30

2.3 Statistische Beschreibung von Grenzflächen 32

2.3.1 Korrelationsfunktion und Rauhigkeit 32

2.3.2 Transformation in den reziproken Raum 34

2.4 Spekuläre und diffuse Streuung 35

2.4.1 Theorie der Streuung an Oberflächen: DWBA Formalismus 36

2.4.2 Wechselwirkung mit der Materie: der Brechungsindex 38

2.4.3 Parratt-Formalismus: spekuläre Streuung (Reflexion) 40

2.4.4 Diffuse Streuung ($GISAS$) und spektrale Leistungsdichte Funktion (SLF) 44

3 Warum Polymere zur Untersuchung der Entnetzung? **48**

4 Experimentelle Aufbauten **50**

4.1 Abbildende Techniken 51

4.1.1 Optische Mikroskopie 51

4.1.2 Rasterkraftmikroskopie 53

4.2 Streumethoden 57

4.2.1 Aufbauten zur Messung der spekulären Streuung 58

4.2.2 Aufbauten zur Messung der Kleinwinkelstreuung unter streifendem Einfall (GISAS) 60

4.3 GISAXS, GISANS, und SFM im Vergleich . . . 62

5 Probenpräparation 66
5.1 Verwendete Polymere . . . 66
5.2 Substratreinigung . . . 68
5.2.1 Saure Reinigung . . . 69
5.2.2 Basische Reinigung . . . 69
5.2.3 Einfluß der Substratreinigung auf die Benetzbarkeit . . . 70
5.3 Schleuderbeschichtung (Spin-coating) . . . 70
5.4 Tempern . . . 72
5.5 Lösungsmitteldampfbehandlung . . . 73
5.5.1 Experimentelle Durchführung der Lösungsmitteldampfbehandlung . 73
5.5.2 Theoretische Betrachtung der Lösungsmitteldampfbehandlung . . . 73

6 Strukturbildung durch Tempern 75
6.1 Vergleich der Strukturbildung . . . 76
6.2 In-situ Röntgenreflexionsmessungen . . . 90
6.3 Übergang von Benetzung zur Entnetzung . . . 94
6.3.1 Charakterisierung der Proben vor den Temperexperiementen . . . 96
6.3.2 Kinetikuntersuchungen . . . 97
6.3.3 Strukturbildung nach der Entnetzung . . . 101
6.4 Modell zur Strukturbildung . . . 108
6.4.1 Übergang von Benetzung zur Entnetzung . . . 110
6.4.2 Entstehung der A Tropfenstruktur . . . 113
6.5 Zusammenfassung . . . 116

7 Lösungsmitteldampfbehandlung 118
7.1 Probencharakterisierung vor der Lösungsmitteldampfbehandlung . . . 119
7.2 Strukturbildung . . . 120
7.3 Modell zur Strukturbildung . . . 130
7.4 Zusammenfassung . . . 133

8 Stabilisierung von Polymerdoppelfilmen 134
8.1 Einfluß von Copolymeren . . . 135
8.2 Neutronenreflexionskurven . . . 138
8.3 Untersuchung auf laterale Strukturen . . . 147
8.4 Modell zur Stabilisierung . . . 156
8.5 Zusammenfassung . . . 159

9 Zusammenfassung und Ausblick 161

10 Anhang **173**
10.1 Strukturbildung durch Tempern 173
10.2 Lösungsmitteldampfbehandlung 180
10.3 Stabilisierung von Polymerdoppelfilme 185

11 Veröffentlichungen **198**