

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Grundlagen der Beschleunigerphysik	5
2.1	Beschleunigung geladener Teilchen	5
2.2	Das Synchrotron	7
2.3	Strahldynamik	8
2.3.1	Transversale Strahldynamik	9
2.3.2	Longitudinale Strahldynamik	13
2.4	Synchrotronstrahlung	16
2.5	Kohärente Synchrotronstrahlung	19
2.6	Microbunching-Instabilitäten	20
3	ANKA	23
3.1	Vorbeschleuniger	23
3.2	Speicherring	23
3.3	Kurzbunchbetrieb	25
3.4	Beamlines	28
3.4.1	Visible Light Diagnostics Beamline	28
3.4.2	Infrarot Beamlines	31
4	Untersuchung von transversalen und longitudinalen Effekten von Microbunching-Instabilitäten an ANKA	33
4.1	Messmethoden	33
4.1.1	THz-Signal	33
4.1.2	Bunch-By-Bunch Feedbacksystem	36
4.2	Ergebnisse	38

5	Aufbau eines Systems zur zeitaufgelösten Messung des horizontalen Strahlprofils	45
5.1	Funktionsweise und Aufbau	46
5.1.1	Optischer Aufbau	46
5.1.2	Galvanometrischer Spiegel	48
5.1.3	Fast Gated Intensified Camera	50
5.1.4	Steuerung des Experiments	53
5.2	Charakterisierung des Systems	57
5.2.1	Messung der optischen Gatebreite	58
5.2.2	Zeitliche Zuordnung der Synchrotronstrahlungspulse	59
5.3	Auswertung der Messdaten	63
6	Messungen der Strahlgröße und Strahlposition	67
6.1	Statische Messungen	67
6.1.1	Strahlgröße in Abhängigkeit des Strahlstroms	69
6.1.2	Strahlgröße in Abhängigkeit der Strahlenergie	73
6.1.3	Strahlgröße im Kurzbunchbetrieb	74
6.2	Erste dynamische Studien	76
6.2.1	Synchrotronoszillation	76
6.2.2	Grow-Damp Messungen	79
6.2.3	Ausblick auf weitere Studien	85
7	Zusammenfassung	97
	Abkürzungsverzeichnis	99
	Literaturverzeichnis	101