

1	Einleitung	7
1.1	Grundlagen der Gefäßrekanalisation	7
1.1.1	Interventionell-Radiologische Verfahren	7
1.1.2	Ultraschall-Thrombolyse	8
1.1.3	Experimentelle Modelle als Grundlage von in-vitro Untersuchungen zur Effektivitätsbestimmung von Thrombektomieverfahren	9
1.2	Akut- und Langzeit-Komplikationen der Perkutanen Transluminalen Angioplastie	10
1.2.1	Akute Komplikationen	10
1.2.1.1	Aneurysma spurium	10
1.2.2	Die Restenose als häufigste Spätkomplikation der Perkutanen Transluminalen Angioplastie	12
1.2.2.1	Prophylaxe der Restenose – Endovaskuläre Gefäßbestrahlung	13
1.3	Zielsetzung der Habilitationsschrift	18
2	Material, Methoden und Ergebnisse	20
2.1	Ultraschall-Thrombolyse für die Rekanalisation peripherer Gefäße	20
2.1.1	Klinische Untersuchungen	20
2.1.1.1	Material und Methoden	20
2.1.1.2	Ergebnisse	21
2.1.2	In-vitro Experimente zum Vergleich der Ultraschall-Thrombolyse mit anderen interventionellen Thrombektomieverfahren. Einfluss des Thrombenmodells.	23
2.1.2.1	Thrombenmodelle	23
2.1.2.2	Thrombektomie-Verfahren	24

2.1.2.3	Versuchsaufbau	24
2.1.2.4	Statistik	26
2.1.2.5	Ergebnisse	26
2.2	Vergleich von in-vitro und in-vivo Thrombenmodellen	31
2.2.1	Thrombenmodelle	31
2.2.2	Versuchsaufbau	32
2.2.3	Kernspintomographische Charakterisierung	32
2.2.3.1	Methodik	32
2.2.4	Statistik	33
2.2.4.1	Ergebnisse	34
2.2.5	Histologische Charakterisierung	37
2.2.5.1	Methodik	37
2.2.5.2	Ergebnisse	37
2.3	Therapie des Aneurysma spuriums als häufigster akuter Komplikation interventionell-radiologischer Verfahren zur Gefäßrekanalisation	39
2.3.1	Patientenkollektiv und Statistik	39
2.3.2	Durchführung der Therapie	40
2.3.3	Ergebnisse der Therapie	42
2.3.4	Risiken und Nebenwirkungen der Thrombin-Therapie	44
2.3.4.1	Akute Risiken und Nebenwirkungen	44
2.3.4.1.1	Thrombembolische Komplikationen	44
2.3.4.1.2	Allergische Komplikationen	47

2.3.4.2	Späte Nebenwirkungen	47
2.4	Endovaskuläre Brachytherapie zur Prophylaxe der Restenose als häufigster Langzeit-Nebenwirkung nach perkutaner transluminaler Angioplastie	49
2.4.1	Prospektive Studie zur Wirksamkeit und Nebenwirkungsrate der nicht-zentrierten endovaskulären Brachytherapie nach PTA von de-novo Stenosen der Oberschenkelarterien (Köln-1-Studie)	49
2.4.1.1	Material und Methoden	49
2.4.1.1.1	Patientenkollektiv	49
2.4.1.1.2	Radiologische Intervention	50
2.4.1.1.3	Endovaskuläre Brachytherapie	51
2.4.1.1.4	Follow-up	51
2.4.1.1.5	Statistik	52
2.4.1.2	Ergebnisse	52
2.4.1.2.1	Angiographie und Brachytherapie	52
2.4.1.2.2	Follow-up	53
2.4.2	Berechnungen zur Dosisverteilung bei der zentrierten und nicht-zentrierten endovaskulären Brachytherapie	55
2.4.2.1	12 Gray Intimadosis	56
2.4.2.2	14 Gray Adventitiadosis	57
2.4.3	Experimentelle Untersuchungen zur Durchführung der zentrierten, endovaskulären Brachytherapie an einem Gefäßmodell	59
2.4.3.1	Material und Methoden	60
2.4.3.1.1	In-vitro Experimente	60
2.4.3.1.2	Klinische Evaluierung	62

2.4.3.2	Ergebnisse	63
2.4.3.2.1	In-vitro Experimente	63
2.4.3.2.2	Klinische Evaluierung	65
2.4.4	Prospektiv-randomisierte Studie zum Einfluss der zentrierten endovaskulären Brachytherapie auf die Häufigkeit der Restenose nach perkutaner transluminaler Angioplastie (PTA) von de-novo Stenosen femoropoplitealer Arterien (Köln-2-Studie)	67
2.4.4.1	Studiendesign	67
2.4.4.2	Interventionen	68
2.4.4.2.1	Perkutane Ballonangioplastie und endovaskuläre Bestrahlung	68
2.4.4.3	Follow-up	70
2.4.4.3.1	Anamnese	70
2.4.4.3.2	Laufbandtest	70
2.4.4.3.3	Farbkodierte Duplexsonographie	70
2.4.4.3.4	Intraarterielle Angiographie	71
2.4.4.4	Statistik	71
2.4.4.5	Ergebnisse	72
2.4.4.5.1	PTA und Endovaskuläre Brachytherapie	72
2.4.4.5.2	Periinterventionelle farbkodierte Duplexsonographie	74
2.4.4.5.3	Periinterventioneller Laufbandtest	74
2.4.4.5.4	Periinterventionelle Anamnese	74
2.4.4.5.5	Follow-up	75

2.4.5	Inzidenz der Restenose und der Edge-Stenose nach endovaskulärer Bestrahlung von dilatierten de-novo Stenosen femoropoplitealer Arterien mit adaptiertem Bestrahlungsfeld – Ergebnisse einer prospektiven Untersuchung (Köln-3-Studie)	82
2.4.5.1	Material und Methoden	82
2.4.5.2	Ergebnisse	83
2.4.5.2.1	Periinterventionelle Ergebnisse	84
2.4.5.2.2	Follow-up	85
3	Diskussion	87
3.1	Ultraschall-Thrombolyse und Evaluierung von in-vitro Thrombenmodellen	87
3.2	Therapie des Aneurysma spurium	92
3.3	Endovaskuläre Brachytherapie zur Prophylaxe der Restenose	95
4	Zusammenfassung	99
5	Literaturverzeichnis	101
6	Danksagung	117