

Inhalt

Vorwort	V
Inhaltsübersicht	VII
Abkürzungen	XV
Abbildungen	XXI
Einleitung	1
Problemaufriss und Fragestellung	1
Stand der Forschung	5
Methode	6
Gang der Untersuchung	8
Teil 1 Diagnose: Naturwissenschaftliche und ökonomische Grundlagen	9
1 Nanotechnologie: Fakt, Fiktion und Hype	9
1.1 Definition	9
1.2 Forschungsnähe und -getriebenheit: Die Physik der Nanotechnologie	11
1.2.1 Nanotechnologie und Quantenmechanik	12
1.2.2 Kontraintuitive Eigenschaften der Quantenmechanik	13
1.2.2.1 Doppelspaltexperiment	14
1.2.2.2 Schrödingers Katze	17
1.2.2.3 Tunneleffekt	18
1.2.2.4 Quantisierung	19
1.2.2.5 Detektion eines Lichtteilchens und die Heisenberg'sche Unschärfe ..	21
1.2.2.6 Spin und das Stern-Gerlach-Experiment	22
1.2.2.7 Dekohärenz	24
1.2.3 Oberflächeneffekte	25
1.2.4 Bottom-up-Herstellungsverfahren	26
1.3 Multidisziplinarität: Anwendungen der Nanotechnologie	27
1.3.1 Kontrolle und Manipulation von Materie auf der Nanoskala	27
1.3.2 Rastertunnel- und Rasterkraftmikroskopie	28
1.3.3 Kohlenstoffstrukturen	29
1.3.3.1 Graphen	30
1.3.3.2 Nanoröhrchen	31
1.3.3.3 Fullerene	33
1.3.4 Metallische und halbleitende Nanopartikel	35

Inhalt

1.3.5	Quanteninformationstechnik	36
1.3.5.1	Vorteile und Anwendungen des Quantencomputings	37
1.3.5.2	Hardware des Quantencomputings: Quantendots	39
1.3.6	Nanomedizin	40
1.4	Hype: Reaktion und Adaption von Öffentlichkeit und Wirtschaft	41
1.4.1	Nanotechnologie als Sammelbegriff	42
1.4.2	Nanotechnologie als Schlagwort	45
1.4.3	Marktvolumen und -struktur	46
1.4.4	Patent-»Goldrausch«	48
1.5	Zwischenergebnis	52
2	Nanotechnologie im Spannungsfeld zwischen Patentrecht und kumulativer Innovation	53
2.1	Prolog: Invention – Innovation – Diffusion	53
2.2	Legitimation des Patentschutzes	55
2.2.1	Klassische ökonomische Analyse: Innovationsanreizfunktion	57
2.2.2	<i>Ex-post</i> -Ansätze: Prospect- und Kommerzialisierungsfunktion	61
2.2.3	Bewertung	63
2.3	Kumulative Innovation: Grenze der ökonomisch-funktionalen Legitimation?	65
2.3.1	Kumulative Innovation und dynamische (In-)Effizienz	65
2.3.2	»Krise« des amerikanischen Patentsystems?	67
2.3.2.1	Patentflut	68
2.3.2.2	Strategisches Verhalten	68
2.3.2.3	Europäisches Patentsystem in der Krise?	69
2.3.2.4	Krisenanzeichen in der Nanotechnologie?	71
2.3.3	Anticommons und Dickichte	71
2.3.3.1	Tragedy of the Anticommons	71
2.3.3.2	Patentdickichte	72
2.4	Das Nanotechnologiepatentdickicht	73
2.4.1	Ursachen	74
2.4.1.1	Multidisziplinarität	74
2.4.1.2	Forschungsnähe und -getriebenheit	77
2.4.2	Reaktion der Patentämter	80
2.4.3	Lizenzierung als Ausweg?	82
2.4.4	Rechtsinterne Faktoren im Kontext: Wert und Durchsetzbarkeit der Patente	87
2.4.4.1	Der Wert des Patents und der technologische Wert der Erfindung	87
2.4.4.2	Die Durchsetzung von Patentrechten und die Akteure	88
2.4.4.3	Eine Überschlagsrechnung	90
2.4.5	Rechtsexterne Faktoren im Kontext: Nanotechnologiespezifische Hindernisse	91
2.4.5.1	Intrinsische Entwicklungszeiten	92
2.4.5.2	Zugang zu Materialien, Equipment und Infrastruktur	93
2.4.5.3	Finanzielle Aspekte und das Valley of Death	94
2.4.6	Bewertung	94
2.5	Zwischenergebnis	97

3	Upstream-Patenting	99
3.1	Der Upstream-Begriff	100
3.1.1	Upstream als akademische Wissenschaft?	101
3.1.2	Upstream als Input für weitere Entwicklung?	103
3.1.3	Klassen von Upstream-Objekten	105
3.1.3.1	Building Blocks: Intermediate und Bausteine im wörtlichen Sinne	105
3.1.3.2	Research Tools: Forschungs- und Produktionswerkzeuge	108
3.1.3.3	Research Plans: Abstrakte Ideen und Konzepte	109
3.1.4	Verhältnis zur (Über-)Breite von Patenten	113
3.1.5	Verhältnis zum »Pionier«-Charakter von Patenten	114
3.2	Die Frage nach der optimalen Ausgestaltung des Patentschutzes	115
3.2.1	Interessenlage	115
3.2.1.1	Grundsätzliche Interessen der Beteiligten	115
3.2.1.2	Besondere Interessen der Wissenschaft?	116
3.2.2	Beiträge der ökonomischen Analyse des Patentrechts	119
3.2.2.1	Exkurs: Der Fall diskreter Innovation	119
3.2.2.2	Stärke des Rechts: Umfang, Dauer und Schutzwelle	120
3.2.2.3	Bei möglicher <i>ex-ante</i> -Lizenzierung	123
3.2.2.4	Bei möglicher <i>ex-post</i> -Lizenzierung	124
3.2.2.5	Bei mangelhafter Lizenzierung	126
3.2.3	Empirische Erkenntnisse	127
3.2.4	Bewertung	130
3.2.4.1	Anwendung auf die Nanotechnologie	131
3.2.4.2	<i>Ex ante</i> vs. <i>ex post</i> und die Unbestimmtheit des Upstream-Problems	134
3.3	Zwischenergebnis	136
Teil 2	Therapie: Hebel des Patentrechts	139
4	Patentierungsvoraussetzungen	139
4.1	Patentable Subject Matter und Technizität	140
4.1.1	Rechtslage in den USA: Patentable Subject Matter	141
4.1.1.1	Laws of Nature, Natural Phenomena, and Abstract Ideas: Der <i>Mayo</i> -Test	142
4.1.1.2	Products of Nature	144
4.1.2	Rechtslage in Europa: Technizität	146
4.1.2.1	Der Ausschlusskatalog des Art. 52 Abs. 2 EPÜ bzw. § 1 Abs. 3 PatG	147
4.1.2.2	Gesamtbetrachtung oder leistungsbezogene Betrachtung?	149
4.1.2.3	Naturstoffe	150
4.1.3	Anwendung auf die Nanotechnologie im Vergleich	151
4.1.4	Potential als Hebel	153
4.2	Utility und Gewerbliche Anwendbarkeit	156
4.2.1	Rechtslage in den USA: Utility	156
4.2.2	Rechtslage in Europa: Gewerbliche Anwendbarkeit	159
4.2.2.1	Der Gewerbebegriff i.S.d. Art. 57 EPÜ bzw. § 5 PatG	159
4.2.2.2	Funktionsangabe und -bindung: Vorbild Biotechnologie?	160
4.2.3	Anwendung auf die Nanotechnologie im Vergleich	162

Inhalt

4.2.4	Potential als Hebel	165
4.3	Disclosure Requirements und Hinreichende Offenbarung	168
4.3.1	Rechtslage in den USA: Disclosure Requirements	168
4.3.1.1	Enablement	168
4.3.1.2	Written Description	170
4.3.2	Rechtslage in Europa: Hinreichende Offenbarung	172
4.3.2.1	Dogmatische Einordnung der Ausführbarkeit	172
4.3.2.2	Ausführbarkeit	174
4.3.3	Anwendung auf die Nanotechnologie im Vergleich	175
4.3.4	Potential als Hebel	178
4.4	Zwischenergebnis	180
5	Schutzbereich und Schranken	181
5.1	Claim Scope und Schutzbereich	182
5.1.1	Rechtslage in den USA: Construction of Claims und Doctrine of Equivalents	183
5.1.1.1	Grundlegendes: »ordinary and customary meaning«	183
5.1.1.2	Doctrine of Equivalents	184
5.1.1.3	Doctrine of Pioneer Inventions	185
5.1.1.4	Reverse Doctrine of Equivalents	186
5.1.2	Rechtslage in Europa am Beispiel Deutschland: Auslegung und Äquivalenz	188
5.1.2.1	Das Auslegungsprotokoll des Art. 69 EPÜ	189
5.1.2.2	Grundlegendes: Wortsinn, Sinngehalt und Wortlaut	190
5.1.2.3	Äquivalenz	191
5.1.3	Anwendung auf die Nanotechnologie im Vergleich	193
5.1.4	Potential als Hebel	196
5.2	Experimental Use Defense und Versuchsprivileg	198
5.2.1	Rechtslage in den USA: Experimental Use Defense	198
5.2.2	Rechtslage in Europa am Beispiel Deutschland: Versuchsprivileg	200
5.2.2.1	Rechtslage in Deutschland: § 11 Nr. 2 PatG	200
5.2.2.2	Zum Vergleich: Rechtslage in Belgien	202
5.2.3	Anwendung auf die Nanotechnologie im Vergleich	202
5.2.4	Potential als Hebel	204
5.3	Funktionsgebundener Stoffschutz <i>de lege ferenda?</i>	207
5.4	Zwischenergebnis	209
6	Unterlassungsanspruch und Zwangslizenz	211
6.1	Die Kathedrale auf der Nanoskala	211
6.1.1	<i>Ex ante</i> vs. <i>ex post</i> und die Rechtssicherheit	212
6.1.2	Bestimmung der Vergütungshöhe	213
6.1.3	Effekt auf private Lizenzierungsversuche	214
6.2	Injunctive Relief und Unterlassungsanspruch	215
6.2.1	Rechtslage in den USA: Injunctive Relief	216
6.2.1.1	Der Four-Factor-Test	217
6.2.1.2	Praktische Konsequenzen aus <i>eBay</i>	219
6.2.2	Rechtslage in Europa und Deutschland: Unterlassungsanspruch	221
6.2.2.1	Rechtslage auf europäischer Ebene, Part I: Richtlinie 2004/48/EG	221

6.2.2.2	Rechtslage in Deutschland: § 139 Abs. 1 PatG	224
6.2.2.3	Zum Vergleich: Rechtslage in England und Wales	229
6.2.2.4	Rechtslage auf europäischer Ebene, Part II: Art. 63 Abs. 1 EPGÜ . . .	230
6.2.2.5	Kritische Würdigung	232
6.2.3	Anwendung auf die Nanotechnologie im Vergleich	233
6.2.4	Potential als Hebel	235
6.3	Compulsory Licensing und Zwangslizenz	237
6.3.1	Rechtslage in den USA: Compulsory Licensing und Bayh-Dole Act . .	238
6.3.1.1	Prolog: Hintergründe und Ziele des Bayh-Dole Act	238
6.3.1.2	Exceptional Circumstances gem. 35 U.S.C. § 202(a) Nr. ii	241
6.3.1.3	Government License gem. 35 U.S.C. § 202(c) Abs. 4	242
6.3.1.4	March-In Rights gem. 35 U.S.C. § 203	244
6.3.2	Rechtslage in Europa am Beispiel Deutschland: Zwangslizenzen	248
6.3.2.1	Gescheiterte Lizenzverhandlungen	250
6.3.2.2	Öffentliches Interesse	250
6.3.2.3	Abhängigkeit	252
6.3.2.4	Zum Vergleich: Biotechnologische Forschungswerkzeuge in der Schweiz	256
6.3.3	Anwendung auf die Nanotechnologie im Vergleich	257
6.3.4	Potential als Hebel	260
6.4	Neufassung des § 24 PatG <i>de lege ferenda</i> ?	262
6.4.1	Streichung oder Modifikation des § 24 Abs. 2 Nr. 2 PatG	262
6.4.2	Schöpfung eines Analogons zu Art. 40b Schweizer PatG	263
6.5	Zwischenergebnis	265
7	Ergebnis	267
7.1	Building Blocks	267
7.2	Research Tools	269
7.3	Research Plans	270
	Zusammenfassung	271
	Anhang	279
	Literatur	283
	Sachregister	319