

# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung .....	21
1.1	Problemaufwurf, Vorgehensweise und Ziel der Arbeit .....	21
1.2	Die geschichtliche Entwicklung der Synthetischen Biologie .....	25
1.3	Zur Definition des Begriffs „Synthetische Biologie“ .....	27
 <b>Teil I: Biowissenschaftliche Aspekte der Synthetischen Biologie</b>		
2	Darstellung und Einzelbewertung der Forschungsfelder der Synthetischen Biologie.....	33
2.1	Der Minimalorganismenansatz.....	40
2.1.1	Ziele.....	41
2.1.2	Visionen .....	42
2.1.3	Techniken .....	43
2.1.4	Anwendungen.....	45
2.1.5	Bezüge zu anderen Ansätzen der Synthetischen Biologie.....	46
2.1.6	Darstellung des Ansatzes in der Öffentlichkeit .....	47
2.1.7	Was ist neu? .....	48
2.1.8	Chancen und Risiken bezüglich rechtlicher Rahmenbedingungen .....	49
2.2	Die Neusynthese von DNA-Abschnitten und Genomen.....	53
2.2.1	Ziele.....	54
2.2.2	Visionen .....	54
2.2.3	Techniken .....	55
2.2.4	Anwendungen.....	59
2.2.5	Bezüge zu anderen Ansätzen der Synthetischen Biologie.....	59

2.2.6	Darstellung des Ansatzes in der Öffentlichkeit .....	60
2.2.7	Exkurs: J. Craig Venter .....	62
2.2.8	Was ist neu? .....	70
2.2.9	Chancen und Risiken bezüglich rechtlicher Rahmenbedingungen .....	72
2.3	Die umfangreiche genetische Modifikation von Organismen .....	77
2.3.1	Ziele.....	77
2.3.2	Visionen .....	78
2.3.3	Techniken .....	78
2.3.4	Anwendungen.....	80
2.3.5	Bezüge zu anderen Ansätzen der Synthetischen Biologie.....	85
2.3.6	Darstellung des Ansatzes in der Öffentlichkeit .....	85
2.3.7	Was ist neu? .....	87
2.3.8	Chancen und Risiken bezüglich rechtlicher Rahmenbedingungen .....	88
2.4	Die Erzeugung „paralleler organismischer Welten“ .....	93
2.4.1	Ziele.....	94
2.4.2	Visionen .....	95
2.4.3	Techniken .....	96
2.4.4	Anwendungen.....	100
2.4.5	Bezüge zu anderen Ansätzen der Synthetischen Biologie.....	102
2.4.6	Darstellung des Ansatzes in der Öffentlichkeit .....	103
2.4.7	Was ist neu? .....	104
2.4.8	Chancen und Risiken bezüglich rechtlicher Rahmenbedingungen .....	105
2.5	Der Protozellenansatz .....	108
2.5.1	Ziele.....	108
2.5.2	Visionen .....	108

2.5.3	Techniken und die Frage nach dem Ursprung des Lebens auf der Erde .....	109
2.5.4	Anwendungen.....	113
2.5.5	Beziege zu anderen Ansätzen der Synthetischen Biologie.....	113
2.5.6	Darstellung des Ansatzes in der Öffentlichkeit .....	114
2.5.7	Was ist neu? .....	115
2.5.8	Chancen und Risiken bezüglich rechtlicher Rahmenbedingungen .....	116
2.6	Weitere Forschungsbereiche der Synthetischen Biologie.....	118
2.6.1	Die Suche nach bislang unbekannten Organismen.....	118
2.6.2	Das DNA-Origami .....	120
2.6.3	„Evolutionsmaschinen“ und „Wiedererweckung“ von Urzeit-Lebewesen.....	122
2.7	Do-It-Yourself-Biologie und Biohacking .....	126
2.8	Zusammenfassung .....	128

## Teil II: Ethische Aspekte der Synthetischen Biologie

3	Zur Verantwortung im Wissenschaftsbereich der Synthetischen Biologie .	143
3.1	Der Verantwortungsbegriff.....	144
3.2	Hans Jonas und <i>Das Prinzip Verantwortung</i> .....	145
3.3	Akteursverantwortung in der Synthetischen Biologie .....	146
3.3.1	Individuelle Verantwortung von Forschenden .....	147
3.3.2	Überindividuelle Verantwortung.....	157
3.4	Zusammenfassung .....	165
4	Synthetische Biologie als Spiel? .....	169
4.1	Spiel in der Synthetischen Biologie.....	169
4.2	Spiel in umfassenderen Kontexten.....	171
4.2.1	Theorien des Spiels .....	171

---

4.2.2	Spiel in den Wissenschaften .....	175
4.3	Kritik am Spielcharakter der Synthetischen Biologie: Spiel als Akteurskonzept .....	178
4.3.1	Finanzielle und akademische Profitorientierung .....	178
4.3.2	Verharmlosung potentieller Risiken .....	180
4.4	Die Metapher „Playing God“ in der Synthetischen Biologie .....	181
4.4.1	Der Gottesbegriff und die Charakterisierung von Wissenschaftlern .....	181
4.4.2	Der Spielbegriff und die Selbstinszenierung von Wissenschaftlern .....	183
4.5	Verantwortung und Transparenz bezüglich Spiel in der Synthetischen Biologie .....	184
4.6	Zusammenfassung .....	186
5	Zum Lebensbegriff in der Synthetischen Biologie .....	189
5.1	Die Vielfältigkeit der Lebensformen .....	190
5.1.1	Lebensformen unserer Erde .....	190
5.1.2	Mögliches extraterrestrisches Leben .....	191
5.2	Überlegungen zum Lebensbegriff .....	192
5.2.1	Der biowissenschaftliche Lebensbegriff .....	192
5.2.2	Die Vieldeutigkeit des Lebensbegriffs .....	194
5.3	Der Lebensbegriff in der Synthetischen Biologie .....	197
5.3.1	Technifizierung des Lebendigen als methodischer Reduktionismus .....	198
5.3.2	Zwischen Organismus und Maschine .....	199
5.4	Leben <i>de novo</i> ? .....	204
5.4.1	Die Vision einer künstlichen Herstellung von Leben .....	204
5.4.2	„Neues Leben“ in der Synthetischen Biologie .....	205
5.5	Zusammenfassung .....	207

---

6	„Natürlich künstlich“? Systematik der Forschungsobjekte der Synthetischen Biologie .....	209
6.1	Der Naturbegriff .....	210
6.2	„Natürlichkeit“ und „Künstlichkeit“ in der Synthetischen Biologie...	211
6.3	Biofakte .....	213
6.3.1	Die Typisierung von Biofakten .....	214
6.3.2	Die Biofakt-Typisierung aus kritischer Perspektive .....	214
6.3.3	Die Biofakt-Typisierung in der Synthetischen Biologie.....	216
6.3.4	„Neues Leben“ als Biofakt-Typ IV .....	217
6.4	Systematik der Forschungsobjekte der Synthetischen Biologie .....	218
6.4.1	Nichtlebende Forschungsobjekte der Synthetischen Biologie.	220
6.4.2	Lebende Forschungsobjekte der Synthetischen Biologie .....	220
6.5	Zusammenfassung .....	226
7	Untersuchungen zum moralischen Status von Forschungsobjekten der Synthetischen Biologie .....	227
7.1	Der moralische Status .....	227
7.2	Positionen der Naturethik .....	228
7.2.1	Anthropozentrische Position .....	229
7.2.2	Physiozentrische Positionen .....	229
7.2.3	Vermittelnder Ansatz .....	230
7.3	Der moralische Status von Forschungsobjekten der Synthetischen Biologie .....	231
7.3.1	Moralischer Status von nichtlebenden Forschungsobjekten....	232
7.3.2	Moralischer Status von lebenden Forschungsobjekten.....	235
7.4	Schlussfolgerungen zum moralischen Status der Forschungsobjekte.	243
7.5	Zusammenfassung .....	245
8	Fazit.....	249
9	Literaturverzeichnis.....	255