

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Anliegen und Bedeutungen des bioökonomischen Blickes:</b>	
	<b>Eine Einführung und Einstimmung</b> .....	1
1.1	Sachebene: Bau-Bioökonomie als Ressourcenschonung .....	3
1.2	Bedeutungsebene: Bau-Bioökonomie als Metapher .....	6
1.3	Einstimmung .....	9
1.4	Das Anliegen dieses Buches. ....	13
	Literatur. ....	14
<b>2</b>	<b>Der ressourcenschonende Bau als technische, ökonomische und kulturelle Herausforderung</b> .....	17
2.1	Der Klimaschutz als Zeitenwende für den Bau? .....	18
2.2	Die kulturelle und kommunikative Herausforderung der Ressourcenschonung .....	27
2.3	Charakter, Geschichtlichkeit, Atmosphären und Wirkung als Aspekte der Nachhaltigkeit. ....	29
2.4	Die ökonomische und technische Herausforderung des ressourcenschonenden Bauens. ....	39
2.5	Resümee .....	45
	Literatur. ....	46
<b>3</b>	<b>Stoffstromoptimierung oder Kulturwandel? Perspektiven, Traditionen und Spannungsfelder der Bioökonomie</b> .....	55
3.1	Die Bioökonomie des Bauens vor dem Hintergrund der europäischen und deutschen Nachhaltigkeitspolitik .....	56
3.2	Was die Bioökonomie sein könnte: Annäherung an das assoziative Potenzial .....	57
3.3	Was die Bioökonomie ist: Zwei Traditionen .....	64
3.4	Spannungsfelder der Bioökonomie des Bauens .....	85
3.5	Schluss: Bioökonomie als Metapher .....	98
	Literatur. ....	100

<b>4</b>	<b>Nachwachsende Rohstoffe für das Bauwesen</b>	105
4.1	Relevanz vor dem Hintergrund der Klimapolitik	107
4.2	Biogene Polymere	109
4.3	Exkursion: Das Bakterium <i>Cupriavidus necator</i> als panikfressender Erzeuger von Bioplastik	110
4.4	Neue Pflanzenzuchttechnologien	115
4.5	Exkursion: Crispr-Cas9 – Wurzeloptimierung in Israel und an anderen Orten	117
4.6	Holzressourcen aus dem Forst	121
4.7	Ressourcen der Zellstoff-Bioökonomie	123
4.8	Holzbauinnovationen	125
4.9	Agrarische nachwachsende Rohstoffe	136
4.10	Das politische Konzept der Agrarökologie	147
4.11	Neue Flächenkonkurrenzen und neue Lösungswege	151
4.12	Exkursion: Das Ackerland überdachen? Die Potenziale der Agrarphotovoltaik	154
4.13	Zusammenfassung und Ausblick	158
	Literatur	160
<b>5</b>	<b>Innovationen der Bau-Bioökonomie an Beispielen:</b>	
	<b>Myzel-Komposite, 3-D-Druck und Bioharze</b>	165
5.1	Additive Fertigung (3-D-Druck) im Bauwesen	165
5.2	Funktionalisierung von Holz	167
5.3	Neue Klebstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen	170
5.4	Exkursion: Die vielen Einsatzbereiche von Myzel im Bauwesen	174
5.5	Exkurs: Soziale und Value-Chain-Innovationen	178
	Literatur	181
<b>6</b>	<b>Nachhaltigkeit als Rahmen der Bioökonomie</b>	185
6.1	Zusammenfassung	185
6.2	Einführung	186
6.3	Geschichte, Definitionen und Modelle von Nachhaltigkeit	187
6.4	Schemata von Nachhaltigkeit	192
6.5	Professionalisierung und Datenbasis	195
6.6	Nachhaltigkeit als Rahmen einer „Bau-Bioökonomie“	198
6.7	Die Wirtschaft als Akteurin der Nachhaltigkeit	200
6.8	Aspekte nachhaltiger Waldwirtschaft	201
6.9	Kritik der Nachhaltigkeit	210
6.10	Fazit: Die relativierende Stärke der Nachhaltigkeit	212
	Literatur	214

<b>7</b>	<b>Nachhaltigkeit und Lebenszyklusbetrachtung im Bauwesen</b>	217
7.1	Zusammenfassung	217
7.2	Nachhaltiger Bau als soziale, ökonomische und ökologische Frage.	218
7.3	Politische Initiativen für den nachhaltigen Bau	225
7.4	Zertifikate für den nachhaltigen Bau	231
7.5	Nachhaltiges Bauen und die SDGs	240
7.6	Kritische Würdigung der Nachhaltigkeitsansätze für das Bauwesen	243
7.7	Ökobilanzierung im Bauwesen	244
7.8	Umweltproduktdatenblätter (EPD) und Datenbanken	252
7.9	Lebenszykluskosten	253
7.10	Beispiele für LCA in wissenschaftlichen Studien zum nachhaltigen Bau	255
7.11	Kooperation entlang der Lieferketten	256
7.12	Digitalisierung und Nachhaltigkeit	259
7.13	Grenzen der Ökobilanzierung	259
	Literatur.	263
<b>8</b>	<b>Zirkulärwirtschaft (Circular Economy) im Bauwesen – Status quo, Potenziale, Stellschrauben</b>	267
8.1	Zusammenfassung	267
8.2	Rohstoffe und Reserven	268
8.3	Exkurs: Nachhaltigkeitspfade für den Beton	289
8.4	Exkursion: Lernen vom römischen Opus Caementitium?	293
8.5	Vom Kreislaufwirtschaftsgesetz zur Zirkulärwirtschaft.	296
8.6	Aspekte einer Kreislaufwirtschaft im Bauwesen	301
8.7	Politik für die Zirkulärwirtschaft im Bauwesen.	307
8.8	Beispiele für zirkuläres Entwerfen.	315
8.9	Cradle-to-Cradle-Zertifizierungen	315
8.10	Urban Mining und das anthropogene Baustofflager.	317
	Literatur.	329
<b>9</b>	<b>Was sollten wir unter zirkulärer Bioökonomie im Bauwesen verstehen und warum? Eine Annäherung durch 15 Interviews.</b>	337
9.1	Experteninterviews: Zusammenfassung der Ergebnisse	337
9.2	Ziel, Vorgehen und Motivation der Interviews.	338
9.3	Auswahl der Partizipierenden	339
9.4	Darstellung der Ergebnisse.	340
9.5	Anhang: Namen und Funktionen der Partizipierenden	364

---

<b>10</b>	<b>Nachhaltigkeit als große Illusion? Und was brächten akademische Visionen von Nachhaltigkeit wie die Bioökonomie dann der Praxis?</b>	
	<b>Ein Gespräch mit Armin Grunwald</b>	367
10.1	Einführung: Technikfolgenabschätzung, Technikethik und Öffentlichkeit	367
10.2	Das Interview	369
	Literatur	384
<b>11</b>	<b>Feldbeobachtungen: Ausflüge in Bioökonomien</b>	387
11.1	Chinas Vorstellungen vom ökologischen Fortschritt	388
11.2	Israels Kampf gegen die Wüste	391
11.3	Agroforst gegen die Dürre des Extremsommers 2018	396
11.4	Der schöpferische Landwirt	402
11.5	Hausbau beim sambischen Kleinbauherrn	409
	Literatur	412
<b>12</b>	<b>Bioökonomie und Zirkulärwirtschaft als technischer und kultureller Wandel im Bauwesen: Eine Zusammenfassung in zwölf Punkten</b>	413
12.1	Institutionen	414
12.2	Stoffstrommanagement	415
12.3	Technische „Gamechanger“	415
12.4	Verbindung von Agrar, Forst und Bau	416
12.5	Urban Mining	417
12.6	Projektkommunikation	417
12.7	Bewusstsein für Knappheiten	418
12.8	Bioökonomisches Denken bedeutet Ent-Ideologisierung	418
12.9	Transdisziplinäre Wissenschaft und hermeneutische Begleitforschung	419
12.10	Geschichtlichkeit von Bauwerken	420
12.11	Leidenschaft und Handwerk	420
12.12	Bioökonomie als Metapher	421
12.13	Schluss	422
	Literatur	424