

Abschlussbericht TransMIT

Teil B

Strategiekomponente B.II Synergien von Infrastrukturelementen

B 2.5

KLIMAMAßNAHME DACH: DACH- BEGRÜNUNG IM BESTAND

Autor*innen:

Prof. Dr.-Ing. Mathias Kaiser

M.Sc. Sina Hilgers

B.Sc. Charlotte Löchte

TU Dortmund, Fakultät Raumplanung, IRPUD, 44221 Dortmund

Kurzbeschreibung des Einzelkapitels

Bei einer angestrebten „Ressourcenoptimierten Transformation von Misch- und Trennentwässerungen in Bestandsquartieren mit hohem Siedlungsdruck“ stellen die Dachflächen als größter Anteil befestigter Flächen auf der einen Seite ein großes Problem dar. Auf der anderen Seite stellen diese im Zusammenhang mit einer zukünftigen „Synergetischen Nutzung von Dachflächen“ ein wichtiges Potential dar, um die oben angegebene Transformation einzuleiten und zum Erfolg zu führen.

Im Umsetzungspiloten 2 „Synergetische Nutzung von Dächern“ sollten deshalb gegliedert in die Arbeitspakete „Dach als Retentionsraum“ (AP 2.1) und Kombi-Dach (AP 2.2) an konkreten Referenzdachflächen messtechnische Erhebungen und Auswertungen durchgeführt werden. Aus verschiedenen Gründen (u.a. Corona) konnten die von den Partner*innen zu erstellenden Messstationen nicht rechtzeitig für eine Erhebung und Auswertung der Messdaten eingerichtet werden.

Vor dem Hintergrund wurden die Bearbeitungsschwerpunkte im Teilprojekt „Synergetische Nutzung von Dachflächen“ angepasst und erweitert. Nach ausführlicher Grundlagenrecherche wurde schließlich entschieden die bisherigen Aktivitäten der Kommunen in Deutschland zur Initiierung und Förderung einer Dachbegrünung qualitativ zu erheben. Daraus wurden Handlungsempfehlungen für ein großes Spektrum relevanter Detailfragen abgeleitet und dokumentiert (s. Kap. 2). Aufbauend auf dieser Analyse wurden zwei Felder ausgewählt, bei denen die Chance gesehen wurde innerhalb der Projektlaufzeit für die Praxisanwendung relevante Instrumente weiterentwickeln zu können. Die Themenstellungen der beiden Felder sind:

- ▶ Konzeptionelle Weiterentwicklung von Dachbegrünungspotentialkatastern (DBPK), (s. Kap.3)
- ▶ Gründachsatzungen als Treiber der Dachbegrünung im Bestand? Eine Untersuchung des Instruments der Gründachsatzung als Klimaanpassungsmaßnahme anhand deutscher Beispielkommunen (s. Kap. 4)

Zielstellung war mit der wissenschaftlichen Bearbeitung der beiden Felder die Arbeitsgrundlagen für die kommunale Initiierung und Förderung der Dachbegrünung weiter zu qualifizieren. Damit sollte ein praxisrelevanter Beitrag zur zukünftigen Realisierung der „Ressourcenoptimierten Transformation von Misch- und Trennentwässerungen in Bestandsquartieren mit hohem Siedlungsdruck“ geleistet werden. Mit dem experimentell entwickelten und mit Hilfe von Probeanwendungen in Modellquartieren anwendungsreif qualifizierten Dachbegrünungspotentialkataster (DBPK) eröffnen sich für die Kommunen neue Möglichkeiten Transformationspotentiale tatsächlich erschließen zu können. Des Weiteren kann damit das kommunale „Initiieren, Beraten, Fördern“ sowie die synergetische Verknüpfung von Stadterneuerungs-, Stadtentwässerungs- und Umweltplanung wirkungsvoll unterstützt werden. Mit den abgeleiteten Handlungsanweisungen und der entwickelten Mustergründachsatzung wird den Kommunen darüber hinaus eine wichtige Orientierung für den Ausbau verbindlicher Vorgaben für eine Dachbegrünung im Bestand an die Hand gegeben.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Abbildungsverzeichnis	6
Tabellenverzeichnis	10
Abkürzungsverzeichnis	11
1 Einleitung	1
1.1 Überblick	1
1.2 Problemstellung.....	1
1.2.1 Dachbegrünung als zentrales Element von Klimawandelanpassung und Transformation urbaner Infrastruktur.....	1
1.2.2 Stand der Verbreitung der Dachbegrünung in Deutschland.....	2
1.3 Qualifizierung der Instrumente „Informieren, Fördern und Fordern“ für die weitere Verbreitung der Dachbegrünung in Kommunen	4
1.4 Bautechnische und funktionale Grundlagen der Dachbegrünung	6
1.4.1 Definition von Dachbegrünung und Erläuterung des Spektrums unterschiedlicher Arten von Dachbegrünungen.....	6
1.4.2 Leistungen und Vorteile von Dachbegrünungen.....	10
1.4.3 Nachteile und Hemmnisse von Dachbegrünungen.....	12
2 Erhebung und Auswertung der kommunalen Bemühungen für eine Initiierung und Förderung der Dachbegrünung im Bestand.....	14
2.1 Zielsetzung.....	14
2.2 Methodisches Vorgehen.....	15
2.2.1 Erste orientierende Ergebnisse für das weitere Untersuchungsdesign	16
2.2.2 Durchführung der Interviews	16
2.2.3 Auswertung.....	16
2.3 Ergebnisse der Literaturrecherche/ Stand der Forschung	16
2.3.1 Normative Anforderungen	16
2.3.2 Förderprogramme	17
2.4 Zusammenstellung der Ergebnisse und Auswertung.....	19
2.4.1 Titel I: Allgemeine Informationen zu den Förderprogrammen und Fördermodalitäten.....	20
2.4.2 Titel II: Dachbegrünung.....	43
2.4.3 Titel III: Dachbegrünung im Bestand	50
2.4.4 Titel IV: Dachbegrünungspotential im Neubau	60
2.4.5 Titel V: Dachbegrünungspotential im Bestand.....	62
2.4.6 Titel VI: Dachbegrünung Finanzierung/Förderung	68
2.4.7 Titel VII: Möglichkeiten und erforderliche Maßnahmen für eine Erhöhung der Dachbegrünung im Bestand	69

2.5	Zusammenfassung der Ergebnisse und Ausblick auf die weitere Bearbeitung in Kapitel 3 und 4.....	71
3	Konzeptionelle Weiterentwicklung von Dachbegrünungspotentialkatastern	73
3.1	Stand und Einflussgrößen der Dachbegrünungspotentialermittlung	73
3.2	Verfügbare Dachbegrünungspotentialkataster	74
3.3	Defizitanalyse verfügbarer Dachbegrünungspotentialkataster.....	74
3.3.1	Anlass und Zielstellung der Entwicklung und Bereitstellung.....	75
3.3.2	Bestehende Ansätze einer Potentialermittlung von Dachbegrünungen.....	77
3.3.3	Exemplarische Darstellung und Untersuchung	78
3.3.4	Bewertungskriterien.....	78
3.3.5	Diskussion der Eignungsbewertung.....	82
3.4	Anforderungen an und Bewertungskriterien für ein praxistaugliches DBPK mit hoher Aussagetreffsicherheit	88
3.4.1	Anforderungen und Ziele	88
3.4.2	Entwicklung von weitergehenden, für die Eignungsbewertung relevanten Bewertungskriterien und deren Implementation in ein GIS-gestütztes DBPK.	89
3.4.3	Entwicklung von weitergehenden, für die Wirkungsbewertung relevanten Bewertungskriterien und deren Implementation in ein GIS-gestütztes DBPK	94
3.5	Probeanwendung an zwei ausgewählten Teilflächen in Dortmund.....	99
3.5.1	Dortmund Kley – großflächiges Gewerbe, Geschosswohnungsbausiedlung und Einfamilienhausquartiere	101
3.5.2	Dortmund Innenstadt -Ost Büro- Dienstleistungsquartiere, Innerstädtisches Wohnen	101
3.5.3	Durchführung der Probeanwendung in den zwei ausgewählten Untersuchungsgebieten in Dortmund.....	102
3.5.4	Quantitative Auswertung und Vergleich der Ergebnisse.....	104
3.5.5	Zusammenfassende Bewertung der Probeanwendung und Empfehlungen für die weitere Entwicklung	110
3.6	Übertragung auf das TransMiT-Modelprojekt „Hannover-Linden.“.....	111
3.6.1	Diskussion des konzeptionellen Ansatzes und der Beispielanwendungen mit Vertreter*innen der Stadt Hannover	114
4	Gründachsatzungen als Treiber der Dachbegrünung im Bestand? Eine Untersuchung des Instruments der Gründachsatzung als Klimaanpassungsmaßnahme anhand deutscher Beispielkommunen	115
4.1	Zielsetzung und Vorgehensweise.....	115
4.2	Theoretische Grundlagen.....	117
4.2.1	Aktuelle Relevanz: Dachbegrünung als kommunales Handlungsfeld im Kontext städtischer Klimaanpassungsmaßnahmen.....	117
4.2.2	Umsetzung von Dachbegrünung im Bestand durch Förderinstrumente	118
4.2.3	Instrument der Gründachsatzung.....	123
4.2.4	Zwischenfazit.....	135
4.3	Fragestellungen für die empirische Untersuchung	136

4.4	Methodisches Vorgehen.....	138
4.4.1	Datenerhebung	138
4.4.2	Datenauswertung und -analyse.....	141
4.5	Darstellung und Interpretation der Ergebnisse.....	143
4.5.1	Beschreibung der Gründachsatzungen	145
4.5.2	Räumlicher und sachlicher Anwendungsbereich der Gründachsatzungen ..	153
4.5.3	Evaluation der Effektivität der Gründachsatzungen	157
4.6	Handlungsempfehlungen für die kommunale Planungspraxis.....	168
4.7	Zusammenfassung der Ergebnisse	185
4.8	Ausblick.....	187
5	Zusammenfassung der Ergebnisse, Praxistransfer und weiterer Forschungsbedarf	188
5.1	Zusammenfassung der Ergebnisse und Praxistransfer.....	188
5.2	Ausblick – Innovationsansätze bei der Begrünung von Bestandsdächern	188
6	Literaturverzeichnis.....	194
6.1	Rechtsquellenverzeichnis.....	205
Anhang.....		208
	Anhangsverzeichnis.....	208

Abbildungsverzeichnis

Bild 1-1: Beispielhafter Status Quo, mögliche zukünftige Dachbegrünung bei Sonne und Starkregen (von links nach rechts) [Quelle: Freie Hansestadt Bremen 2020]	4
Bild 1-2: Pyramide über die Verbindlichkeit der Rechtsinstrumente gegenüber den Eigentümer*innen [Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Ansel et al. 2012, S. 5]	5
Bild 1-3: Extensive Dachbegrünung. Mehrschichtig [Quelle: BuGG 2020, S. 4]	8
Bild 1-4: Verschiedene extensive Begrünungssysteme [Quelle: Pfoser et al. 2013, S. 72]	9
Bild 1-5: Leistungen eines Quadratmeters Extensivdachbegrünung [Quelle: Mann et al. 2020, S. 6]	11
Bild 1-6: Vergleich der Lebenszykluskosten über 40 Jahre zwischen dem Grün- und Schwarzdach [Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von BUE 2017, S. 17]....	12
Bild 2-1: Zusammenfassung der Telefoninterviews und Darstellung der Auswertung [Quelle: Eigene Darstellung]	20
Bild 2-2: Zusammenfassung der tabellarisch gegliederten Fragen [Quelle: Eigene Darstellung]	20
Bild 2-3: Auswertung der tabellarisch gegliederten Fragen durch (numerische) Durchschnitte [Quelle: Eigene Darstellung].....	20
Bild 2-4: Bisherige und gesicherte weitere Laufzeit der Förderprogramme [Quelle: Eigene Darstellung]	21
Bild 2-5: Fördersatz in Prozent [Quelle: Eigene Darstellung]	23
Bild 2-6: Maximale vorhabenbezogener Fördersumme in Euro [Quelle: Eigene Darstellung]	27
Bild 2-7: Maximale flächenspezifische Fördersumme in Euro pro Quadratmeter [Quelle: Eigene Darstellung].	29
Bild 2-8: Fördermittel insgesamt (pro Jahr) [Quelle: Eigene Darstellung]	31
Bild 2-9: Einwohner*innenbezogene Fördermittel insgesamt (pro Jahr) [Quelle: Eigene Darstellung]	31
Bild 2-10: Anteile der verausgabten an den bereitgestellten Fördermitteln (pro Jahr) [Quelle: Eigene Darstellung]	33
Bild 2-11: Personalstellen in den Förderprogrammen [Quelle: Eigene Darstellung]	33
Bild 2-12: Personalstellen in den Förderprogrammen pro EW [Quelle: Eigene Darstellung]	34
Bild 2-13: Verausgabte Fördersumme je Förderbereich [Quelle: Eigene Darstellung].....	35
Bild 2-14: Förderfähige Personen/Organisationen [Quelle: Eigene Darstellung]	39
Bild 2-15: Weitere Einschränkungen bei der Förderung [Quelle: Eigene Darstellung].....	40
Bild 2-16: Vorhandensein von Bestandsaufnahmen bestehender Dachbegrünungen in den befragten Kommunen [Quelle: Eigene Darstellung]	44
Bild 2-17: Förderbestimmungen nach Bestand/Neubau [Quelle: Eigene Darstellung].....	45
Bild 2-18: Dachbegrünungsförderung in Quadratmetern pro Jahr [Quelle: Eigene Darstellung]	46
Bild 2-19: Dachbegrünungsförderung in Quadratzentimetern pro Jahr/EW [Quelle: Eigene Darstellung]	46
Bild 2-20: Dachbegrünungsförderung in Quadratzentimetern pro Jahr/EW. Weiße Zahlen stellen die Kommunen dar [Quelle: Eigene Darstellung]	47

Bild 2-21: Vergleich zwischen Grünanlagen in m2/EW und Gründächern in m2/EW (blau) 2018 in Deutschland [Quelle: Eigene Darstellung, Destatis 2020; Mann et al. 2020, S. 22].....	47
Bild 2-22: Kostenangabe der Kommunen für Dachbegrünungen [Quelle: Eigene Darstellung].....	48
Bild 2-23: Gründe für höhere Kosten bei der Dachbegrünung im Bestand [Quelle: Eigene Darstellung].....	49
Bild 2-24: Verteilung der Nachfrage/realisierten Förderung bei der Bestandsdachbegrünung nach verschiedenen Akteur*innengruppen [Quelle: Eigene Darstellung]	50
Bild 2-25: Anteile geförderter Objekte bei der Bestandsdachbegrünung anhand unterschiedlicher Gebäudearten [Quelle: Eigene Darstellung]	51
Bild 2-26: Flächenanteile der Bestandsdachbegrünung anhand unterschiedlicher Gebäudearten [Quelle: Eigene Darstellung]	52
Bild 2-27: Beschränkung der Förderung auf bestimmte Stadtbereiche [Quelle: Eigene Darstellung].....	53
Bild 2-28: Maximal umgesetzte Dachneigung bei der Dachbegrünung [Quelle: Eigene Darstellung].....	54
Bild 2-29: Lebenszyklusberechnung Grün- und Schwarzdach [Quelle: Eigene Darstellung, BUE 2017, S. 17]	56
Bild 2-30: Verdopplung der Umsetzungsrate von Dachbegrünung im Bestand [Quelle: Eigene Darstellung].....	64
Bild 2-31: Beantwortung über die Höhe des langfristigen Anteils an Bestandsdachbegrünung [Quelle: Eigene Darstellung]	65
Bild 2-32: Dachbegrünungskataster als brauchbares Hilfsmittel für die Identifikation, Initiierung und Beratung von Dachbegrünung im Bestand [Quelle: Eigene Darstellung].....	65
Bild 2-33: Vorteile von Dachbegrünungskatastern [Quelle: Eigene Darstellung].....	66
Bild 2-34: Nachteile von Dachbegrünungskatastern [Quelle: Eigene Darstellung].....	66
Bild 2-35: Einstufung der Bewertungskriterien als zielführend [Quelle: Eigene Darstellung].....	67
Bild 2-36: Anregungen zur Weiterentwicklung der Dachbegrünungskataster [Quelle: Eigene Darstellung].....	67
Bild 3-1: Lage der ausgewählten Dachflächen/Adresse im Quartier [Quelle: RVR o. J.].....	78
Bild 3-2: Lage der ausgewählten Dachfläche/Adresse im näheren Umfeld [RVR o.J.] ..	79
Bild 3-3: Aufruf der „Einzelbewertung“ für die ausgewählte Dachfläche/Adresse [Quelle: RVR o. J.]	79
Bild 3-4: Gründachanalyse für die ausgewählte Dachfläche/Adresse [Quelle: RVR o.J.].....	80
Bild 3-5: Überblicksbewertung für die ausgewählte Dachfläche/Adresse [Quelle: RVR o. J.]	81
Bild 3-6: Überblicksbewertung für die Dachflächen des Veranstaltungs- und Sportzentrums Standkrone/Westfalenhalle [Quelle: RVR o. J.]	81
Bild 3-7: Aufruf der „Einzelbewertung“ für die Dachfläche Westfalenhalle [Quelle: RVR o. J.]	82
Bild 3-8: Einsehbarkeit 1.OG, 2. OG, 3.OG, 4.OG [Quelle: eigene Darstellung]	96
Bild 3-9: Hitzebelastung im Bereich Friedenspark, Dortmund [Quelle: Stadt Dortmund, RVR 2019].....	97

Bild 3-10: Hitzebetroffenheit im Bereich Friedenspark, Dortmund [Quelle: Stadt Dortmund, RVR 2019]	98
Bild 3-11: Untersuchungsgebiet 2 in Oespel [Quelle: Google Earth 2022]	101
Bild 3-12: Untersuchungsgebiet 1 nahe der Dortmunder Innenstadt [Quelle: Google Earth 2022].....	102
Bild 3-13: Dachbegrünungspotential UG 1 nach Ansatz von TransMiT [Quelle: eigene Darstellung]	105
Bild 3-14: Dachbegrünungspotential UG 2 nach Ansatz von TransMiT [Quelle: eigene Darstellung]	105
Bild 3-15: Vergleich der Potentiale [Quelle: eigene Darstellung]	106
Bild 3-16: Potential des RVRs (links) und Potential von TransMiT (rechts) für das UG 1 [Quelle: QGIS 2022]	107
Bild 3-17: Potential des RVRs (links) und Potential von TransMiT (rechts) für das UG 2 [Quelle: QGIS 2022]	108
Bild 3-18: fälschliche Ausweisung eines Glasdaches als "bedingt geeignet" [Quelle: QGIS 2022; Google Earth 2022].....	109
Bild 3-19: fälschliche Ausweisung verschatteter Bereiche des Daches als „ungeeignet“ aufgrund angrenzender Gebäude und Bäume [Quelle: QGIS 2022; Google Earth 2022].....	109
Bild 3-20: Vernachlässigung von kleinen Dachflächen (unter 20 m2) [Quelle: QGIS 2022; Google Earth 2022].....	110
Bild 3-21: Dachbegrünungspotential inkl. bereits begrünter Dachflächen Hannover-Linden [Quelle: QGIS 2022].....	112
Bild 3-22: Reduzierende Wirkung der Eignungskriterien auf das Dachbegrünungspotential [Quelle: eigene Darstellung]	113
Bild 3-23: Bewertung der Einsehbarkeit der potentiell begrünbaren Dachflächen [Quelle: QGIS 2022]	113
Bild 4-1: Zielgrafik und Vorgehensweise [Quelle: Eigene Darstellung].....	116
Bild 4-2: Anteil neu gebauter Gebäude bis 2050 in Prozent [Quelle UBA 2017, S.165].....	131
Bild 4-3: Frage- und Zielbaum [Quelle: Eigene Darstellung]	137
Bild 4-4: Darstellung der Bundesländer/Großstädte mit vorhandener/geplanter Gründachsatzung in Deutschland [Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Frankfurt a.M. 2011]	144
Bild 4-5: Vorhandensein einer Gründachsatzung [Quelle: Eigene Darstellung].....	145
Bild 4-6: Geplante Einführung und Laufzeit der Gründachsatzungen [Quelle: Eigene Darstellung]	146
Bild 4-7: Satzungszweck/Zielsetzung der Gründachsatzungen [Quelle: Eigene Darstellung]	151
Bild 4-8: (Voraussichtlicher) Geltungsbereich der Gründachsatzungen [Quelle: Eigene Darstellung]	153
Bild 4-9: Bereich der meisten Bautätigkeit in der jeweiligen Kommune [Quelle: Eigene Darstellung]	154
Bild 4-10: Verpflichtende Dachbegrünungsflächen durch die Gründachsatzungen [Quelle: Eigene Darstellung]	155
Bild 4-11: Beschränkung der Dachbegrünungspflicht durch die Gründachsatzungen [Quelle: Eigene Darstellung]	156
Bild 4-12: Durchführung eines Monitorings der Gründachsatzung [Quelle: Eigene Darstellung]	158

Bild 4-13: Probleme und Hemmnisse (bei der Aufstellung) der Gründachsatzungen [Quelle: Eigene Darstellung]	161
Bild 4-14: Einschätzung der Effektivität der Gründachsatzung zur Erhöhung des Gründachanteils [Quelle: Eigene Darstellung].....	164
Bild 4-15: Einschätzung der Effektivität der verschiedenen Fördermaßnahmen zur Erhöhung des Gründachanteils [Quelle: Eigene Darstellung].....	164
Bild 4-16: Optimale Kombination der Gründachsatzung mit anderen Fördermaßnahmen zur Steigerung der Gründachrealisierung [Quelle: Eigene Darstellung].....	165
Bild 4-17: Handlungsfelder der Handlungsempfehlungen [Quelle: Eigene Darstellung].	169
Bild 4-18: Mustergründachsatzung mit Kommentaren als Begründung, Seite 1-4 [Quelle: Eigene Darstellung]	184
Bild 4-19: Kombinierte Handlungsfelder als Gesamtstrategie für das Instrument der Gründachsatzung [Quelle: Eigene Darstellung].....	184
Bild 5-1: 45° steiles Dach mit Bitumenbahndichtung, flächendeckend mit Moosen bewachsen [Quelle: eigene Darstellung].....	190
Bild 5-2: 20° bzw. 40° steiles Dach mit Ziegeleindeckung und flächig mit Moos bewachsen [Quelle: eigene Darstellung].....	190
Bild 5-3: Moosmatten - Anwendung und Messtische, eigene Abflussmessungen [Quelle: eigene Darstellung].....	192

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: Dachbegrünungsarten gemäß der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau (FLL)-Dachbegrünungsrichtlinie [Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von FLL 2018; Ansel et al. 2012, S. 65]	7
Tabelle 2-1: Entwicklung der realisierten Dachbegrünung (extensiv/intensiv) zwischen 2008-2020. [Quelle: Mann et al. 2021, S. 21].....	19
Tabelle 2-2: Genannte Klimawandelaspekte in den Förderprogrammen der befragten Kommunen [Quelle: Eigene Darstellung, s. Anh. 4].....	22
Tabelle 2-3: Statische Amortisation von Dachbegrünung im Bestand unter Annahme einer öffentlichen Förderung [Quelle: Eigene Darstellung].....	25
Tabelle 2-4: Beispielhafte Rechnung der Einsparung bei der Niederschlagswassergebühr durch Dachbegrünung [Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an Bild 2-30]	57
Tabelle 3-1: Übersicht Rechercheergebnisse zu vorhanden Dachbegrünungskatastern [Quelle: eigene Darstellung].....	76
Tabelle 3-2: Anbieter von Dachbegrünungskatastern und deren Eignungskriterien in Deutschland und deren Eignungskriterien [Quelle: eigene Darstellung]	77
Tabelle 3-3: CO ₂ -Bindung/CO ₂ -Freisetzung [Quelle: eigene Darstellung]	85
Tabelle 3-4: Zusammenstellung "Eignungsbezogene Kriterien" [Quelle: Eigene Darstellung].....	94
Tabelle 3-5: Kriterienliste für die Attribuierung in QGIS [Quelle: eigene Darstellung]..	100
Tabelle 4-1: Zusammenfassung der stadtplanerischen Instrumente zur Förderung der Bestandsdachbegrünung [Quelle: Eigene Darstellung]	119
Tabelle 4-2: Mögliche rechtliche Grundlagen der Gründachsatzungen nach LBO in den Bundesländern [Quelle: Eigene Darstellung]	125
Tabelle 4-3: Deutsche Kommunen mit Gründachsatzungen [Quelle: Eigene Darstellung, Mann et al. 2021, S. 38-41 (Gestaltungssatzungen, statistische Daten), falls nicht anders in der Tabelle benannt]	132
Tabelle 4-4: Deutsche Kommunen mit geplanten Gründachsatzungen [Quelle: Eigene Darstellung, Mann et al. 2021, S. 38-41 (Gestaltungssatzungen, statistische Daten), falls nicht anders in der Tabelle benannt]	134
Tabelle 4-5: Zu befragende Großstädte mit vorhandener Gründachsatzung [Quelle: Eigene Darstellung].....	139
Tabelle 4-6: Zu befragende Großstädte mit geplanter Gründachsatzung [Quelle: Eigene Darstellung].....	140
Tabelle 4-7: Zur Online-Befragung eingeladene Kommunen, auf die die vorher festgelegten Auswahlkriterien (s. Kap. 4.4.1.1) passen [Quelle: Eigene Darstellung].....	143
Tabelle 4-8: Ermächtigungsgrundlagen der Gründachsatzungen, nicht alphabetisch [Quelle: Eigene Darstellung].....	147
Tabelle 4-9: Zusammenfassung der Handlungsfelder, -bedarfe und -empfehlungen mit den Adressat*innen [Quelle: Eigene Darstellung]	176

Abkürzungsverzeichnis

AbwAG	Abwasserabgabengesetz
AbwAG NRW	Abwasserabgabengesetz Nordrhein-Westfalen
AGBauGB	Gesetz zur Ausführung des Baugesetzbuchs (Berlin)
AFOK	Konzept zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels
Anh.	Anhang
APA	Aktionsplan Anpassung
Art.	Artikel
ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographische Informationssystem
BauGB	Baugesetzbuch
BauO Bln	Bauordnung für Berlin
BauO LSA	Bauordnung des Landes Sachsen-Anhalt
BauO NRW	Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen
BayBO	Bayrische Bauordnung
BbgBO	Brandenburgische Bauordnung
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BFF	Biotopflächenfaktor
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
B-Plan (B-Pläne)	Bebauungsplan (Bebauungspläne)
BremLBO	Bremische Landesbauordnung
BUE	Behörde für Umwelt und Energie (Hamburg)
BuGG	Bundesverband GebäudeGrün e.V.
BW	Baden-Württemberg
COP	United Nations Climate Change Conference (Weltklimakonferenz)
DAS	Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel
DBPK	Dachbegrünungspotentialkataster
DBU	Deutsche Bundesstiftung Umwelt
DDV	Deutscher Dachgärtner Verband e.V.
difu	Deutsches Institut für Urbanistik
ErbbauRG	Erbbaurechtsgesetz
EW	Einwohner*innen
FBB	Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e.V.

FLL	Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau
FNP	Flächennutzungsplan
GG	Grundgesetz
GIS	Geoinformationssystem
GO NRW	Gemeindeordnung für das Land Nordrhein-Westfalen
HBauO	Hamburgische Bauordnung
HBO	Hessische Bauordnung
HF	Handlungsfeld
IFH	Hamburgische Investitions- und Förderbank
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
Kap.	Kapitel
LANUV NRW	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
LBauO MV	Landesbauordnung Mecklenburg-Vorpommern
LBauO RP	Landesbauordnung Rheinland-Pfalz
LBO	Landesbauordnung
LBO BW	Landesbauordnung für Baden-Württemberg
LBO SH	Landesbauordnung für das Land Schleswig-Holstein
LIDAR	Light detection and ranging
LWG	Landeswassergesetz
MBO	Musterbauordnung
NBauO	Niedersächsische Bauordnung
NRW	Nordrhein-Westfalen
PV	Photovoltaik
RVR	Regionalverband Ruhr
SaarLBO	Saarländische Landesbauordnung
SächsBO	Sächsische Bauordnung
ThürBO	Thüringer Bauordnung
TU	Technische Universität
UBA	Umweltbundesamt
UK COP	United Kingdom United Nations Climate Change Conference (Weltklimakonferenz im Vereinten Königreich)
ZVDH	Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks

1 Einleitung

1.1 Überblick

Der folgende Bericht ist in fünf thematische Teile gegliedert. Im ersten Teil (s. Kap. 1) werden die Bedeutung der Dachbegrünung im Kontext von Klimawandel und einer „Ressourceneffizienten Entwicklung von Stadtquartieren“ (BMBF 2017) erläutert. Im Weiteren werden Stand und Entwicklung der Verbreitung der Dachbegrünung, sowie Arten, Funktion und Wirkung von Dachbegrünung überblicksmäßig erläutert.

Im zweiten Teil (s. Kap. 2) wird die Untersuchung von öffentlichen in der Regel kommunalen Initiierungs- und Förderaktivitäten und Programmen analysiert, die Ergebnisse präsentiert und Handlungsempfehlungen für die Kommunen formuliert.

Im dritten Teil wird die im Zuge der Bearbeitung durchgeführte konzeptionelle Weiterentwicklung eines Dachbegrünungspotentialkatasters (DBPK) als Beitrag zur qualitativen Erweiterung der Informationsgrundlagen zu den Möglichkeiten einer Dachbegrünung im Siedlungsbestand dokumentiert. Die Untersuchung in Teil eins hat gezeigt, dass Dachbegrünungspotentialkataster zwar ein wichtiges Hilfsmittel für die Initiierung, Förderung und Umsetzung von Dachbegrünungen im Siedlungsbestand sind, wegen inhaltlicher Defizite jedoch noch nicht die gewünschte Wirkung entfalten. Vor dem Hintergrund wurde im Zuge der weiteren Bearbeitung eine konzeptionelle Weiterentwicklung von DBPKs erarbeitet, in ausgewählten Modellgebieten angewendet und mit potentiellen kommunalen Anwender*innen diskutiert.

Ein weiteres Feld in dem, neben der Information (s. Kap. 3) und Förderung (s. Kap. 2), wichtige Potentiale für eine Erhöhung der Umsetzung von Dachbegrünungsmaßnahmen im Siedlungsbestand erwartet werden, wird in sogenannten „Dachbegrünungssatzungen“ (Fordern) gesehen. Vor dem Hintergrund wurde untersucht ob und wie Gründachsatzungen Treiber einer Dachbegrünung im Bestand sein können und als Instrument für eine Klimaanpassung eingesetzt werden können und eine Mustergründachsatzung als Orientierung für die Kommunen formuliert (s. Kap. 4).

Im abschließenden Teil (s. Kap.5) werden die Hauptergebnisse des TransMIT-Teilprojekts „Dachbegrünung im Bestand“ im Kontext einer „Ressourcenoptimierten Transformation von Misch- und Trennentwässerung in Bestandsquartieren mit hohem Siedlungsdruck“ zusammenfassend erläutert und der weitere Forschungsbedarf abgeleitet

1.2 Problemstellung

1.2.1 Dachbegrünung als zentrales Element von Klimawandelanpassung und Transformation urbaner Infrastruktur

„Dachflächen machen bis zu 30-50 Prozent der versiegelten Stadtfläche aus, bleiben jedoch in vielen Städten weitgehend ungenutzt“ (Brune et al. 2017, S. 6).

Mit ihrer Bodenversiegelung tragen Gebäude in urbanen Räumen einerseits dazu bei, dass die Anfälligkeit der Städte gegenüber der Klimakrise und Extremwetterereignissen zunimmt. Sie können andererseits in Kombination mit Dachbegrünungen als Teil der grünen Infrastruktur ein wichtiges Element sein, um dem Klimawandel zu begegnen und die Städte

gegenüber diesen widerstandsfähiger zu gestalten (Dickhaut 2015). In Folge der zunehmenden Verdichtung in den Städten, schwinden kontinuierlich noch vorhandene Flächenressourcen, insbesondere Grünflächen. Vor allem im Zuge des Klimawandels führen weniger Grünflächen und mehr versiegelte Flächen unter anderem zu einer größeren Hitzebelastung und Gefährdung durch Starkregen und Überschwemmungen in den Städten (Hohmann et al. 2020, S. 230). Daher ist es sinnvoll, „brachliegendes Potential auf Flachdächern zu nutzen und einen Teil der verloren gegangenen Grünflächen auf den Dächern zu realisieren“ (Dickhaut 2015).

Städtische Ballungsräume sind nicht nur Treiber des Klimawandels, sondern auch am stärksten von dessen Folgen betroffen. Dies wird in den nächsten Jahren zusammen mit den Extremwetterereignissen zunehmen (Helmholtz 2020). Aus diesen Gründen wird mit dem Fortschreiten des Klimawandels eine Anpassung an diesen und im Besonderen die Anpassung der städtischen Gebiete und Bestandsgebäude immer dringlicher (von Lojewski 2021, S. 13). Dies wird auch im sechsten *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC)-Sachstandsbericht über den aktuellen Zustand des Klimas bestätigt (Masson-Delmotte et al. 2021, S. 21f., 27f.). Die Erforderlichkeit und nötige Schnelligkeit der Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen erfordern, dass neben dem Umdenken in Politik und Gesellschaft ein stärkerer Fokus auf den Bestand, insbesondere auf die Bestandsgebäude, in den Städten gelegt wird (Schenk o.J.; Eder et al. 2020, S. 3). Die Qualifizierung und Weiterentwicklung des Bestandes spielt eine wichtige Rolle in der nachhaltigen Stadtentwicklung in Deutschland (Henninger 2011, S. 176; Bundesstiftung Baukultur 2018). Gründächer wirken im Sinne einer nachhaltigen Stadtentwicklung und eines klimagerechten Stadtumbaus. Sie sind mit ihrer Retentions- und Verdunstungsleistung darüber hinaus ein wichtiger Baustein einer „ressourceneffizienten Transformation von Misch- und Trennentwässerungen in Bestandsquartieren mit erhöhtem Siedlungsdruck“. Die Dachbegrünung gewinnt insbesondere in den letzten Jahren durch ihre positiven Leistungen bei der Klimaanpassung sowie Erhöhung der biologischen Vielfalt an Bedeutung (Schmauck 2019, S. 54). So wird als eine zentrale Zielstellung der Klimawandelanpassung eine möglichst weitreichende Begrünung von Dächern, vor allem in den vom Klimawandel in besonderer Weise betroffenen verdichteten Siedlungsgebieten, benannt (Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr & Umweltschutzamt 2018, S. 31).

Die positive Wirkung begrünter Dachflächen ist dabei neben ihrer quantitativen Verbreitung auch von qualitativen Faktoren abhängig wie der:

- ▶ Lage im Stadtraum (Hitzeinsel)
- ▶ Höhenanordnung über Geländeoberkante bzw. in Bezug zur umgebenden Bebauung
- ▶ spezifischen Retentions- und Verdunstungsleistung

Vor dem Hintergrund der aktuell vorliegenden Erkenntnisse zum Klimawandel und den global wirkenden Hemmnissen beim Klimaschutz wird eine quantitativ und qualitativ relevante Begrünung bestehender Dachflächen heute als einer der zentralen gebotenen Anpassungspfade für unsere Städte bewertet.

1.2.2 Stand der Verbreitung der Dachbegrünung in Deutschland

Vielen Kommunen sind die Vorteile der Gründächer bewusst, weshalb Dachbegrünungen (in-)direkt gefördert werden (ebd., S. 44-47; Ansel et al. 2012, S. 6). Trotz der lauten Forderungen diverser Klimaanpassungskonzepte und -pläne nach einem höheren Anteil an

Dachbegrünungen im städtischen Raum, schreitet die Realisierung bislang nur beschwerlich voran (u.a. difu & Service- und Kompetenzzentrum, S. Kommunalen Klimaschutz 2015, S. 20, 31, 49, 66, 95; Mann et al. 2021, S. 102; Schmauck 2019, S. 6). Bestehende Regelungen reichen oft nicht aus (Frankfurt Greencity, S. 2). Bisher werden ca. 9 Prozent der neu entstehenden Flachdächer begrünt (Mann et al. 2020, S. 15, 24). Da im Neubau (EFH) ein Anteil von 80 Prozent als Steildachflächen (für heute gebräuchliche Dachbegrünungssysteme eher ungeeignet) und nur 20 Prozent als Flachdächer erstellt werden, reduziert sich der Anteil der begrünter Dächer im Neubau auf rd. 1,8 Prozent im Jahr 2019, sodass heute der weit überwiegende Teil der neu entstehenden Dachflächen weiterhin ohne Begrünung realisiert wird (ca. 98,2 Prozent in 2019) (Langen 2018, S. 4). Die Quote der nachträglichen Dachbegrünung im Bestand im Zuge von Sanierungszyklen ist ebenfalls gering – hier besteht ein großes Begrünungspotential an geeigneten Bestandsflächen (Dickhaut 2021, S. 40). Im Neubau wird die Dachbegrünung gemäß einer Städteumfrage vom Bundesverband GebäudeGrün e.V. (BuGG¹) in drei Viertel der Städte mit mehr als 50.000 Einwohner*innen in neu aufgestellten in Bebauungsplänen (B-Plänen) festgesetzt. Im Bestand geschieht die Umsetzung hingegen momentan zum Großteil auf freiwilliger Basis durch entsprechende Förderprogramme oder Service- und Informationsangebote (ebd., S. 24, 32, 36).

Bei einer konstruktiv-kritischen Reflexion dieser „Transformationsvision“ ist es in den Blick zu nehmen, dass bei Neubauraten von ca. 0,85-1,35 Prozent und zyklischen Dachhauenerneuerungen von rund 1,3 Prozent pro Jahr in den Jahren 2015/2016 in Deutschland, baulich potentiell ein maximal zu erreichendes Potential in der Größenordnung von rund 2,65 Prozent aller Dachflächen pro Jahr für eine Begrünung bereitsteht (UBA 2017, S. 165f.; Holm & Kagerer 2018, S. 21). Die eine Hälfte des Neubaurates konzentriert sich dabei eher auf den Siedlungsrand bzw. Brachflächen, die für eine Nachverdichtung genutzt werden. Die andere Hälfte verteilt sich gleichmäßig auf alle Dachflächen im Bestand. In den für eine Klimawandelanpassung besonders relevanten bereits dicht bebauten Kernbereichen halbiert sich deshalb das maximal erschließbare Potential auf rd. 1,3 Prozent pro Jahr. Dabei ist jedoch in Rechnung zu stellen, dass die für eine Dachbegrünung in der Regel besser geeigneten Flachdächer eine kürzere Lebensdauer und einen rd. doppelt so hohen Erneuerungszyklus als Steildächer aufweisen (Neumann 2021^a; Meyer o.J.). Daraus ergibt sich insgesamt, dass eine Transformation der Dächer in unseren Städten zu begrünter Flächen mit Retentions-, Verdunstungs-, Kühlungs- und Biodiversitätsleistungen ausgestatteten Flächen ein Prozess ist, der sich auch bei Ausschöpfung aller zyklisch anfallenden Erneuerungsmaßnahmen an Dachflächen über mehr als drei Dekaden² erstrecken wird (s. Bild 1-1).

Die Bemühungen zur Dachbegrünung im Bestand erreichen heute nicht ansatzweise eine Größenordnung, mit der der Zubau unbegrünter Dachflächen kompensiert werden kann. Von dem o.a. Ziel den Anteil begrünter Dachflächen an Gesamtgebäudebestand anteilig signifikant zu erhöhen, ist die heutige Realität noch sehr weit entfernt.

¹ 2018: Zusammenführung des Deutschen Dachgärtner Verbands (DDV) mit der Fachvereinigung Bauwerksbegrünung (FBB) zum heutigem BuGG (BuGG 2022)

² Für Würzburg wurde dies exemplarisch in einer Masterarbeit errechnet, wonach das Dachbegrünungspotenzial durch bauleitplanerische Festsetzungen im Neubau und im Zuge von genehmigungspflichtigen Umbauten von bis 10 Grad geneigten Wohngebäudedächern in ca. 42 Jahren ausgeschöpft wäre. Diese Zahl basiert allerdings auf sehr vielen Annahmen und Schätzungen und lässt außer Acht, dass das größte Potenzial zur Begrünung im gewerblichen Bereich und bei öffentlichen Gebäuden liegt (Pätzold 2019: 112f.).



Bild 1-1: *Beispielhafter Status Quo, mögliche zukünftige Dachbegrünung bei Sonne und Starkregen (von links nach rechts) [Quelle: Freie Hansestadt Bremen 2020]*

1.3 Qualifizierung der Instrumente „Informieren, Fördern und Fordern“ für die weitere Verbreitung der Dachbegrünung in Kommunen

Bemühungen eine Begrünung von Dachflächen in urbanen Quartieren zu erreichen, gibt es schon seit den 1980er Jahren u.a. mit Hilfe sogenannter Innenhofbegrünungs-förderprogramme. Seit den Nullerjahren und verstärkt in den Zehnerjahren wurden in einzelnen Kommunen Initiativen und Programme aufgelegt, die dezidiert das Ziel einer Förderung der Dachbegrünung verfolgen. Bei all diesen Bemühungen ist es bisher jedoch noch nicht erreicht worden einen quantitativ relevanten Anteil der Dächer tatsächlich zu begrünen.

Neben der o.a. Förderung bestehen weitere Möglichkeiten, um der Dachbegrünung zum Durchbruch zu verhelfen, die nicht nur freiwilligen Charakter haben, sondern eine rechtliche Verbindlichkeit entfalten so z.B. B-Pläne und sog. Gründachsatzungen (s. Kap 4.2.2., Kap. 4.2.3) (Ansel et al. 2012: 15).

Die Instrumente können dabei in die Kategorien:

- ▶ Informieren,
- ▶ Fördern und
- ▶ Fordern

unterteilt werden (Ansel et al. 2012).

Informationsportale, Öffentlichkeitsarbeit und Beratung stehen dabei für das Instrument „Informieren“ und stehen auf der ersten Stufe der Pyramide. Finanzielle Förderprogramme stehen für das Instrument „Fördern“ auf der mittleren Ebene, rechtlich verbindliche Bebauungspläne und Gründachsatzungen für das Instrument „Fordern“ an der Spitze der Pyramide (s. Bild 1-2). Für den erfolgreichen Einsatz aller drei Instrumente ist eine hohe Akzeptanz auf administrativer Ebene und in den politischen Gremien, aber auch in der Wirtschaft und allgemeinen Gesellschaft erforderlich (Ansel et al. 2012: 19).

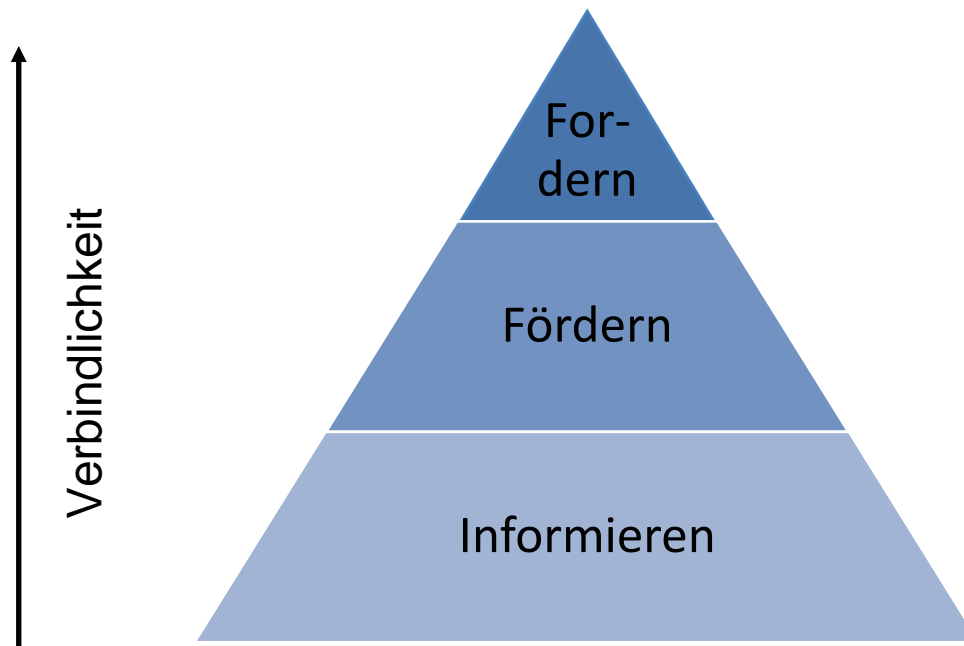


Bild 1-2: Pyramide über die Verbindlichkeit der Rechtsinstrumente gegenüber den Eigentümer*innen [Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von Ansel et al. 2012, S. 5]

Wichtig ist angesichts der, gemessen an den Zukunftsherausforderungen, noch geringen Umsetzungserfolge eine umsetzungsorientierte Ausgestaltung und Qualifizierung der einzelnen Instrumente.

Vor dem Hintergrund wurden im TransMiT-Teilprojekt „Synergetische Nutzung von Dächern“ (UP 2) die bisherigen Erfahrungen auf den drei o.a. Ebenen systematisch erhoben, bewertet und daraus Handlungsempfehlungen abgeleitet:

- ▶ Für die Ebene bzw. das Instrument „Informieren“ wurde mit der Weiterentwicklung des GIS-gestützten Dachbegrünungskatasters (s. Kap. 3) ein wichtiges Element weiter qualifiziert
- ▶ Mit der Analyse u.a. der Förderprogramme wurden wichtige Hinweise für ein optimiertes kommunales Vorgehen für das Instrument „Fördern“ erarbeitet (s. Kap. 2)
- ▶ Für das Instrument „Fordern“ wurde mit der Analyse bestehender und der Formulierung von Handlungsempfehlungen sowie der Formulierung einer „Muster-Gründachssatzung“ ein flächendeckend einsetzbares Element weiter qualifiziert.

Eine zielgerichtete Initiierung, Förderung und verbindliche (ein-) Forderung der Dachbegrünung im Bestand bleibt ein unverzichtbarer Bestandteil der Klimawandelanpassung unserer Städte, da die positiven Wirkungen der Gründächer sich vor allem in von Klimawandel besonders betroffenen, dicht bebauten Siedlungsgebieten entfalten.

Daher ist es wichtig, zukünftig:

- ▶ mit Hilfe der Nachrüstung bestehender Dächer mit einer Begrünung schwerpunktmäßig die vom Klimawandel besonders betroffenen Stadtquartieren zu erreichen (räumliche Steuerung, Makrostandorte),
- ▶ begrünte Dächer möglichst so zu realisieren, dass damit vor Ort tatsächlich eine Minderung der Klimawandelbelastungen und eine Verbesserung der Lebensverhältnisse erreicht wird (wirkungsbezogene Steuerung der Mikrostandorte),

- ▶ die Größenordnung der Begrünung von Dächern im Siedlungsbestand durch ein zielgerichtetes treffsicheres und systematisches Eröffnen und Ausschöpfen der Nachrüstungspotentiale massiv zu erhöhen (umsetzungsorientierte Erschließung der Potentiale).

Nur auf diese Weise eröffnet sich die Option die in diesen Klimawandelanpassungspfad gesetzten Hoffnungen einzulösen.

1.4 Bautechnische und funktionale Grundlagen der Dachbegrünung

Zunächst wird die Dachbegrünung definiert und auf die heute verfügbaren unterschiedlichen Arten eingegangen. Anschließend werden Funktion, Wirkung, vor- und Nachteile kurz beschrieben.

1.4.1 Definition von Dachbegrünung und Erläuterung des Spektrums unterschiedlicher Arten von Dachbegrünungen

Dachbegrünungen sind in der Regel künstlich und planmäßig sowie dauerhaft angelegte Begrünungen von Dächern und damit Teil der Bauwerksbegrünung – dazu können auch Tiefgaragenbegrünungen zählen. Erfüllen sie bestimmte Ökosystemfunktionen und -leistungen, sind sie außerdem Bestandteil der urbanen grünen Infrastruktur (Heiland et al. 2017, S. 23).

Zu unterscheiden ist zwischen den zwei wesentlichen Arten extensive und intensive Dachbegrünung. Die Extensivbegrünung besteht dabei aus einer geringmächtigen Substrataufgabe und kleinen, an extreme Standortbedingungen angepasste sowie weitgehend selbst-erhaltenden Pflanzen und sieht daher wie eine ungenutzte Fläche in der Stadt aus (Appl & Mann 2012, S. 55). Die Intensivbegrünung verfügt dagegen über eine mehrere Dezimeter starke Gesamtaufbauhöhe aus Speicher- und Substratschichten und ist in der Regel mit größeren Pflanzen ausgestattet. Daher wird sie auch als Dachgarten, der von Vegetationsausstattung und Erscheinungsbild mit ebenerdigen Grünflächen oder Gärten vergleichbar ist, wahrgenommen (ebd.).

In einigen Veröffentlichungen wird neben der extensiven und intensiven Dachbegrünung die Mischform einfache Intensivbegrünung mitaufgegriffen (s. Tab. 1-1). Diese wird auch als aufwendigere Extensivbegrünung oder semi-intensive Begrünung verstanden (Brune et al. 2017, S. 6).

Weitere Arten sind die Sonderformen wie Retentionsdächer, bei denen möglichst viel Regenwasser zurückgehalten wird oder modulare Systeme, die aus Matten zur Direktbegrünung, modularen Substratflächen oder Übergangslösungen bestehen (Pfoser et al. 2013, S. 57).

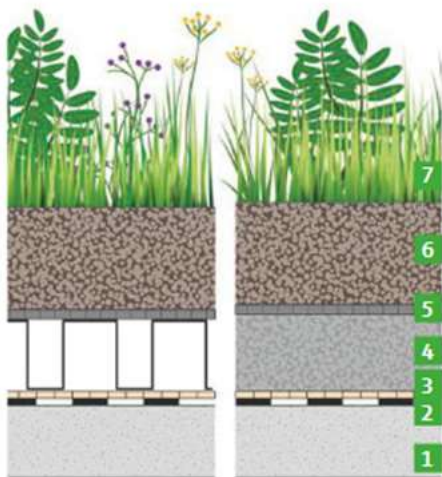
Tabelle 1-1: Dachbegrünungsarten gemäß der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau (FLL)-Dachbegrünungsrichtlinie [Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von FLL 2018; Ansel et al. 2012, S. 65]

	Extensive Dachbegrünung	Einfache Intensivbegrünung	Intensive Dachbegrünung
Pflegeaufwand/ Kosten	gering	mittel	hoch
Zusatz-Bewässerung	keine	periodisch	regelmäßig
Bepflanzung	Moos-Sedum bis Gras-Kraut	Gras-Kraut bis Gehölz-Begrünungen	Rasen oder Stauden bis Sträucher und Bäume
Substratstärke	5-15 cm	12-25 cm	15- >100 cm
Gewicht	60-150 kg/m ²	150-200 kg/m ²	150- > 500 kg/m ²

Der Gründachaufbau versucht die natürliche Bodenfunktion für die Pflanzen bereit zu stellen, sodass ein Dachaufbau mit Ausgangsgestein, bis hin zum Substrat, vergleichbar mit dem Oberboden, erstellt wird (Brune et al. 2017, S. 6). Dabei wird zwischen einschichtiger und mehrschichtiger Bauweise differenziert. Bei der einschichtigen Bauweise bestehen die Schichten aus einer geeigneten:

- ▶ Dachkonstruktion
- ▶ Dachabdichtung mit Durchwurzelungsschutz
- ▶ Schutzschicht
- ▶ Substrat
- ▶ Vegetation (BuGG 2020, S. 4)

Die mehrschichtige Bauweise ist zusätzlich mit einer Dränschicht ausgestattet, wohingegen bei der einschichtigen die Funktionen der Drän- und Vegetationstragschicht vom Einschichtsubstrat übernommen werden (s. Bild 1-3) (ebd., S. 4f.; Mann et al. 2020, S. 7). Je nach Schichtaufbau (ein- oder mehrschichtig) und Bepflanzung können auf diese Weise 30-70 Prozent des Jahresniederschlags bei Intensivbegrünung sogar 70-99 Prozent auf dem Dach zurückgehalten und verdunstet werden (Appl & Mann 2012, S. 42, 56).



Die dargestellten Schichtaufbauten zeigen mögliche Lösungen und die angegebenen Maße und Materialien sind beispielhaft gewählt; Abweichungen von den Maßen und Verwendung anderer Materialien möglich.

- 7 Vegetation**
Trockenheitsangepasste, langjährige bewährte Pflanzenarten. Aufgebracht durch Saat, Sedum-Sprossen, Flachballen-Stauden oder Vegetationsmatten.
- 6 Extensivsubstrat (5–15 cm)**
Vegetationstragschicht; spezielles, technisch hergestelltes Substrat nach den Kennwerten der FLL-Dachbegrünungsrichtlinie für Mehrschichtbauweise.
- 5 Filtervlies (0,5 cm)**
Kunststoffvliese, die Drainage von der Vegetationstragschicht trennen und das Einschlämmen von Feinanteilen in die Drainage verhindern.
- 4 Dränage (2–6 cm)**
Speicherung von Niederschlagswasser und Ableitung des Überschusswassers zu den Entwässerungseinrichtungen. Die Dränage kann aus Schüttgütern wie z. B. Lava („Schüttgüterdränage“) oder Kunststoffen („Festkörperdränage“) bestehen.
- 3 Schutzlage (0,5–1 cm)**
Schutzlage aus Vliesen, Gummigranulatmatten, usw. zum Schutz der Dachabdichtung vor mechanischer Beschädigung.
- 2 Dachabdichtung bzw. Wurzelschutzbahn**
Wurzelfest nach FLL bzw. DIN EN (siehe BuGG-Liste „WBB“ unter www.gebaeudegruen.info). Schutz vor Wasser und Wurzeln.
- 1 Geeignete Dachunterkonstruktion**
Ausreichende Tragfähigkeit, ggf. geeignete Wärmedämmung.

Bild 1-3: Extensive Dachbegrünung. Mehrschichtig [Quelle: BuGG 2020, S. 4]

Darüber hinaus bestehen weitere konstruktions- und vegetationstechnische Anforderungen (Randeinfassung, etc.) (Pfoser et al. 2013, S. 58-61).

Extensivbegrünungen können neben der Substratschüttung auch mit Hilfe einer Direktbegrünung (z.B. Moosmatten, Stärke ca. 1,5 cm; Gewicht 20 kg/m²) und Textil-Substrat-Systeme (Gewicht 30-90 kg/m²) ausgeführt werden. Bei der intensiven Begrünung stellen Pflanzgefäße eine Alternative zur flächendeckenden Anwendung dar (s. Bild 1-4) (ebd., S. 62-68). Die verschiedenen Systeme unterscheiden sich jeweils hinsichtlich ihrer Gestaltung, Bautechnik, Wirtschaftlichkeit, ihrem ökologischen Potential sowie den Anforderungen an Bauwerksstatik und Dachkonstruktion (ebd., S. 72f.). Bei Letzterem ist insbesondere zwischen Massiv- und Skelettbauweise (Leicht- und Holzbau) zu unterscheiden (ebd., S. 58-60).

Für eine Extensivbegrünung sind Dächer bis max. 35° Dachneigung geeignet, in Ausnahmefällen auch bis 45°. Mit einer Direktbegrünung, Textilsystemen mit Moosen oder Textil-Substrat-Systemen, können Dächer bis 85° begrünt werden (ebd.; Appl & Mann 2012, S. 46). In der Dachbegrünungsrichtlinie wird von einer Dachbegrünung ab 45° aufgrund bau- und vegetationstechnischer Herausforderungen abgeraten (FLL 2018, S. 30). Demensprechend eignen sich für die Dachbegrünung vor allem Flachdächer und flach geneigte Steildächer. Vor allem im Bestand ist dabei die statische Leistungsfähigkeit des Dachtragwerks zu berücksichtigen ist (Appl & Mann 2012, S. 91; Ansel et al. 2012, S. 71).

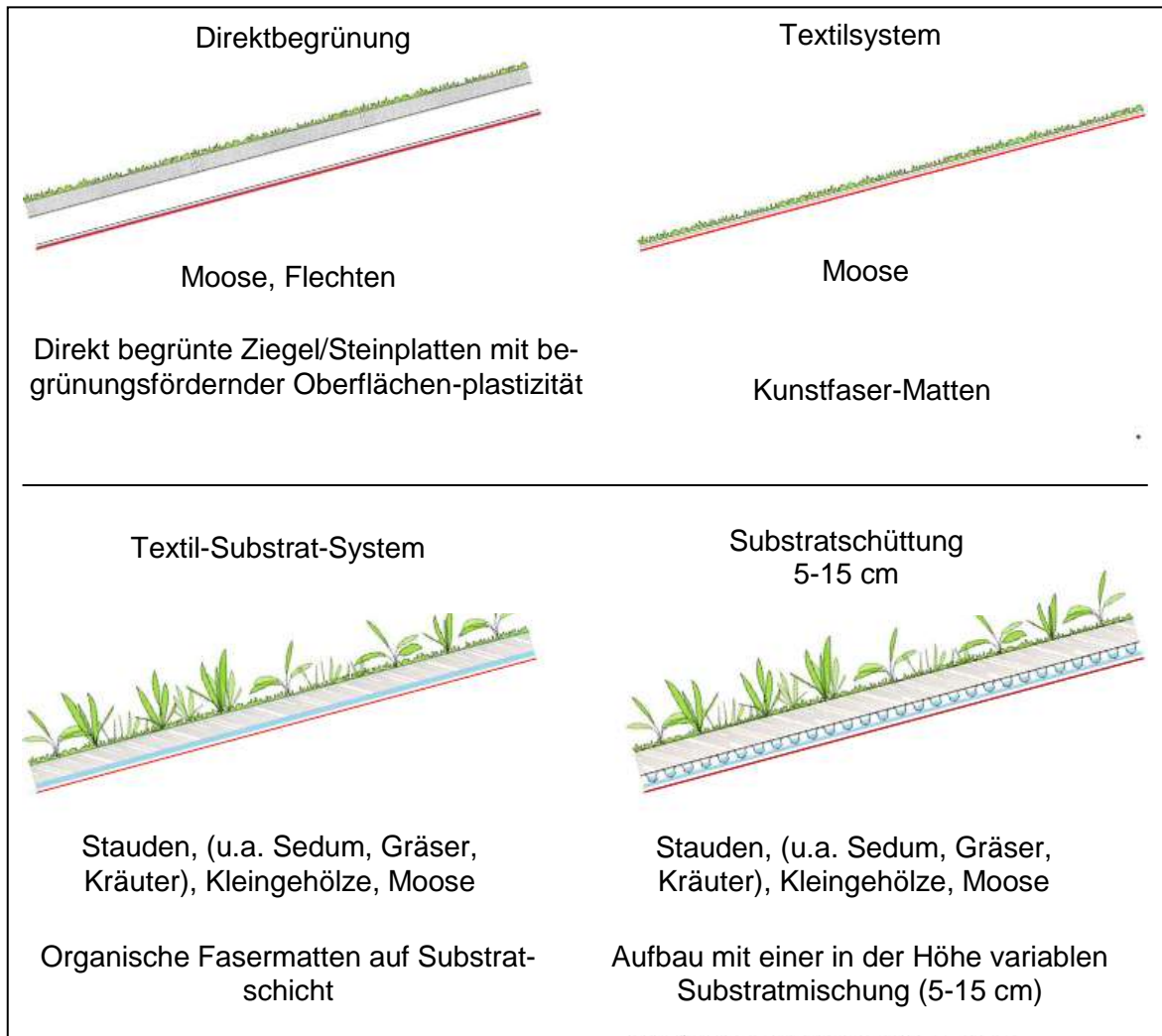


Bild 1-4: Verschiedene extensive Begrünungssysteme [Quelle: Pfoser et al. 2013, S. 72]

Bei der statischen Lastannahme ist das Gewicht des eingebauten Materials in wassergesättigtem Zustand anzusetzen (Appl & Mann 2012, S. 42, 59). Bei für eine vollflächige Anordnung einer Dachbegrünung nicht gegebener statischer Leistungsfähigkeit des Dachtragwerks, kann die Dachbegrünung ggfs. auf die Bereiche in der Nähe tragender Wände oder Stützen beschränkt und die dazwischenliegenden Bereiche ausgespart werden. Eine statische Ertüchtigung ist im Gebäudebestand nur in Ausnahmen möglich (ebd., S. 89).

Die Kosten sind vor allem im Gebäudebestand stark von den spezifischen örtlich gegebenen Verhältnissen bestimmt und in der Regel höher als im Neubau. Je nach Flächengröße ist im Neubau mit Kosten von 20-40 Euro/m² für extensive und ca. 60-100 Euro/m² für intensive Begrünungen zu rechnen. Ab einer Flächengröße von 1.000 m² kann mit einem Rückgang der spezifischen Kosten gerechnet werden. (Appl & Mann 2012, S. 55; BuGG 2020, S. 3; Mann et al. 2020, S. 7). Insgesamt rechnet sich die Investition für die Eigentümer*innen aufgrund einer Reduktion der Abwassergebühr im Zusammenhang mit einem geringeren Regenwasserabfluss je nach örtlichen Verhältnissen nach 10-30 Jahren (BuGG 2020, S. 3). Im Folgenden werden weitergehende Potentiale sowie die Funktion und Wirkung der Dachbegrünung aufgezeigt.

1.4.2 Leistungen und Vorteile von Dachbegrünungen

Die positiven Wirkungen einer Dachbegrünung sind vielfältig und reichen von der Gestaltung über die zusätzliche Nutzung einer zuvor brachliegenden Fläche, der Entlastung der Entwässerungsinfrastruktur, Steigerung der Wirtschaftlichkeit bis hin zur Verbesserung der ökologischen Situation (Wasserhaushalt, Biodiversität).

Bei der Gestaltungsfunktion spielen die Verbesserung des Arbeits- und Wohnumfelds, die Gestaltqualität von Dachflächen und Attraktivitätssteigerung des Stadtbildes eine besondere Rolle (Mann et al. 2020, S. 2; FLL 2018, S. 26f.).

Die Wirtschaftlichkeit der Gebäude kann erhöht werden, indem Kosten durch die Abwassergebührenreduzierung gemindert werden. Außerdem wird die Lebensdauer durch einen erhöhten Schutz vor Witterungseinflüssen und der Wert der Immobilie gesteigert.

In Bezug auf die ökologische Wirkung sind insbesondere die Verbesserung des (ebd.) Mikroklimas durch Beschattung, Kühlung, Verdunstung und Wasserrückhaltung, die Bindung und Filterung von Luftschadstoffen sowie der Erhalt und die Steigerung der Biodiversität zu nennen (ebd.). Gründächer tragen zur Starkregenvorsorge durch Regenwasserrückhaltung, Zwischenspeicherung und Minimierung der Niederschlagsabflussspitzen bei. Auf diese Weise wirkt die Dachbegrünung den zwei sich weiter zuspitzenden Problemen in den Städten – der Hitzebelastung und dem Starkregen entgegen (s. Bild 1-5 *Bild 1-4*) und kann so einen wichtigen Beitrag zu einer klimaangepassten Stadtentwicklung leisten (Mann et al. 2020, S. 2; FLL 2018, S. 26f.).

Insbesondere in dicht bebauten Quartieren können Gründächer ihr Potential entfalten, da durch die Vegetation weniger Energie in Form von Wärme in die Gebäude gelangt und so eine Abkühlung erreicht wird (Schmauck 2019, S. 54). Grundsätzlich mindert eine begrünte Dachfläche die Erwärmung des Gebäudes, auch wenn die Abkühlung lokal begrenzt ist. Je größer die Flächen sowie Grünanteile sind, desto höher ist die entfaltete Wirkung (BMUB 2015, S. 55). Der Deutsche Wetterdienst spricht sich für viele kleine Grünflächen aus, da diese für das Stadtklima wirkungsvoller als wenige große sind (ebd.).

Des Weiteren können Gründächer zur Lärmreduzierung und zum Schallschutz beitragen (s. Bild 1-5) und zeigen in Kombination mit Solarmodulen oder Photovoltaik (PV) Synergien auf, sodass sie gegenseitig ihr Potential unter anderem durch Verschattung und Kühlung erhöhen (ebd., S. 30f., 54).

Die kumulierten Effekte können zu einer Steigerung der Gesundheit, Lebensqualität und des Wohlbefindens in der Stadt führen, sodass die positive Wirkung einer Dachbegrünung für Umwelt und Gesellschaft insgesamt sehr hoch ist (Brune et al. 2017, S. 16, 27; Mann et al. 2020, S. 6). Dabei ist festzuhalten, dass sich die positiven Wirkungen von Gründächern je nach Vegetation, Dachbegrünungsart und -system, Substratstärke, Standort, Gebäudehöhe, Flächengröße etc. stark unterscheiden (Eichholz 2020, S. 22).

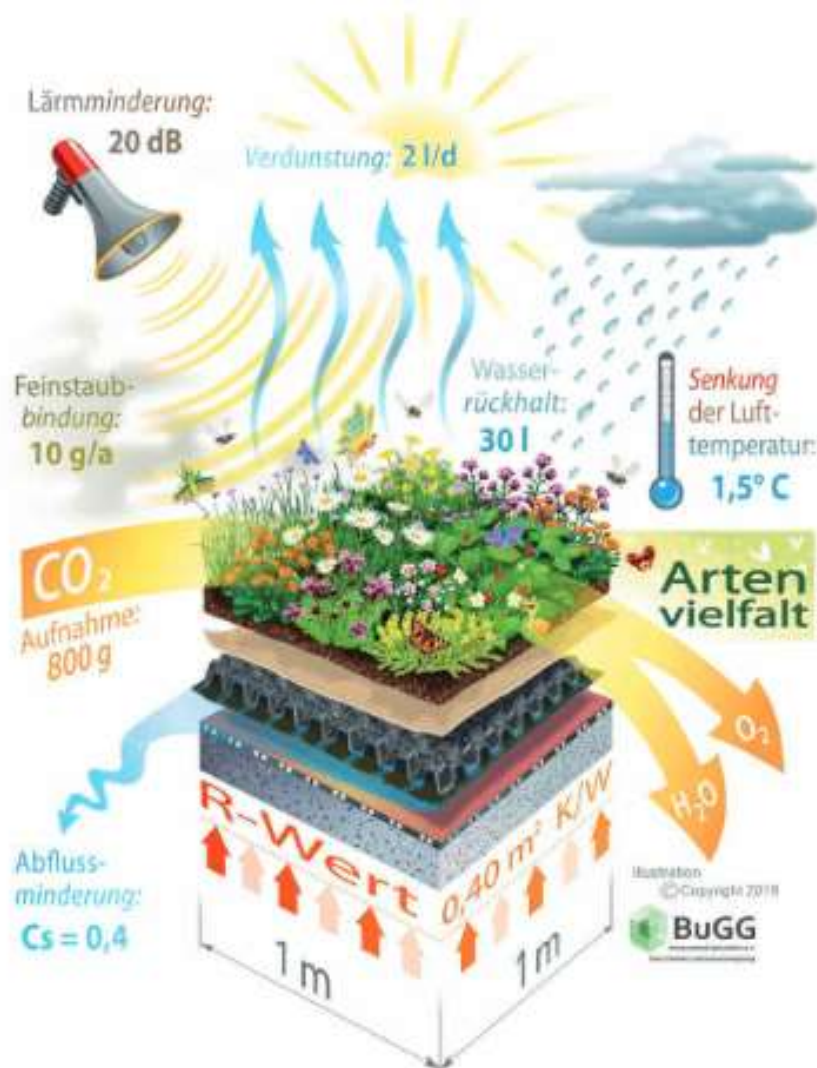


Bild 1-5: Leistungen eines Quadratmeters Extensivdachbegrünung [Quelle: Mann et al. 2020, S. 6]

Als Einwand gegen eine Dachbegrünung werden oftmals die hohen Kosten angegeben. Hochrechnungen zeigen jedoch, dass sie langfristig nicht teurer und je nach Dachbegrünungsart günstiger als konventionelle Dächer sein können (BUE 2017, S. 5, 17). Das Ergebnis einer Hamburger Studie zeigt, dass die Herstellungskosten eines Gründaches im Neubau bei ca. 1,3 Prozent und im Mehrgeschossbau bei 0,4 Prozent der Gesamtbaukosten des Gebäudes liegen (ebd.). Der BuGG kommt bei den Herstellungskosten zu einer ähnlichen Prozentzahl – 0,5 Prozent der Gesamtbaukosten (Mann et al. 2021, S. 101). Gründächer sind bei einer Lebenszyklusbetrachtung von 40 Jahren im Durchschnitt betrachtet ca. 3 €/m² günstiger als ein konventionelles Flachdach/ Schwarzdach (s. Bild 1-6) (BUE 2017, S. 5, 17). Das liegt insbesondere an den unterschiedlichen Sanierungszyklen. Bei einem Gründach beträgt die Lebensdauer bei regelmäßigen Pflege- und Wartungsarbeiten 40-60 Jahre und bei einem konventionellen Flachdach rund 20 Jahre (ebd.; BUGG 2020, S. 9). In die Hochrechnungen werden die positiven Wirkungen wie Feinstaubfilterung, Lärmschutz, Steigerung der Biodiversität, Verbesserung des Stadtklimas und der Lebensqualität nicht miteinberechnet, sodass sich das Gründach gegenüber dem konventionellen Flachdach nicht nur finanziell, sondern vor allem gesamtgesellschaftlich rechnet.

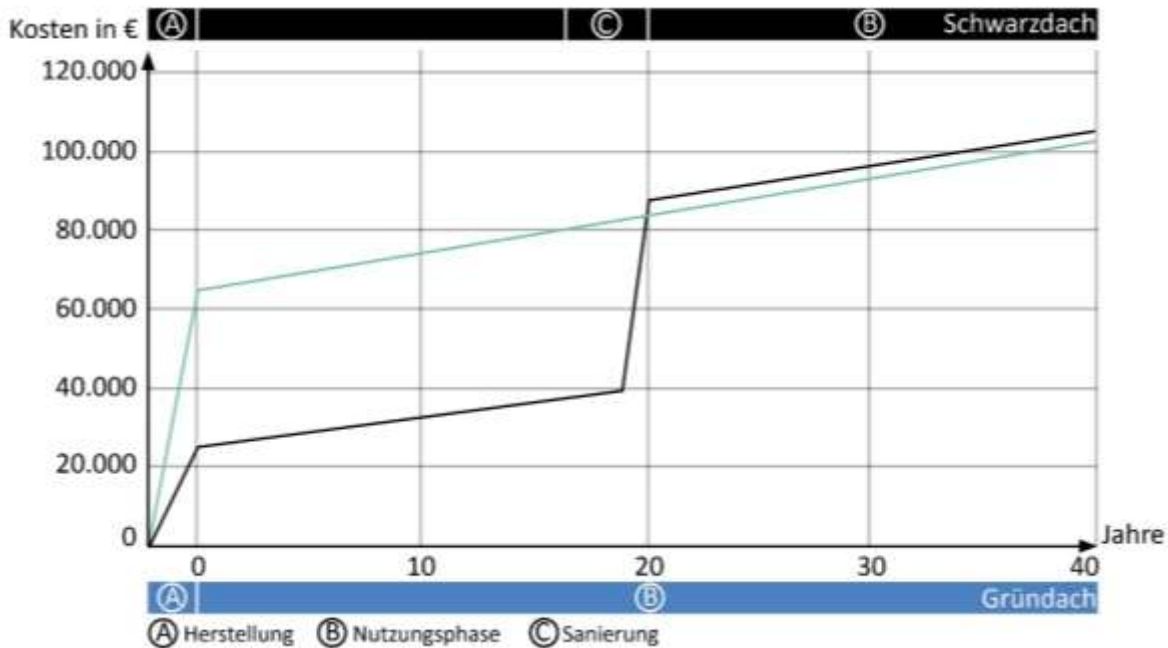


Bild 1-6: Vergleich der Lebenszykluskosten über 40 Jahre zwischen dem Grün- und Schwarzdach [Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von BUE 2017, S. 17]

Ausgehend von den Potentialen werden im nächsten Schritt die Nachteile sowie Probleme der Gründächer aufgezeigt.

1.4.3 Nachteile und Hemmnisse von Dachbegrünungen

Dachbegrünungen stoßen als noch nicht vollständig in den Hochbau integriertes Element auf Vorbehalte und Ablehnung bei Bauherr*innen und Architekt*innen. Dabei beruhen diese nicht selten auf Vorurteilen und fehlendem Wissen. Zu den am meisten genannten Vorurteilen gehören:

- ▶ befürchteten Mehrkosten
- ▶ (der nicht gegebene) Zielkonflikt zwischen Solarnutzung und Gründächern
- ▶ Schäden an der Gebäudehülle bei nachträglicher Begrünung (Mollenhauer et al. 2020:1 55-57; Mann et al. 2021, S. 99).

Informationsdefizite und fehlende Akzeptanz sind nicht nur in der Bevölkerung, sondern auch in der Kommunalpolitik, in Gestaltungsbeiräten und bei Architekt*innen zu finden (Harzmann 2021, S. 36; Mann et al. 2021, S. 99).

Das Haupthindernis für die Umsetzung der Dachbegrünung ist laut BuGG-Städteumfrage von verschiedenen Zielgruppen der Kostenaspekt, insbesondere die große erstmalige Summe zur Erstellung eines Gründachs (s. Bild 1-6), aber auch die (angenommenen) Kosten und der Aufwand für Pflege und Wartung (Mann et al. 2021, S. 92, 99).

Der Kostenaspekt gilt insbesondere für den Bestand – die Materialkosten sind beim Neubau und Bestand zwar gleich hoch, jedoch können bei Bestandsgebäuden zusätzliche Kosten durch einen höheren Planungsaufwand, statische Gutachten etc. entstehen. Die Kosten im Bestand sind nicht auf Anhieb genau bestimmbar, da hier die spezifischen Gegebenheiten

für jedes Dach individuell und objektspezifisch erhoben und auf dieser Basis geplant werden muss (s. Kap. 2.4.2.2). Das Hindernis der Herstellungs- und Pflegekosten wird vor allem im Neubau genannt.

Schäden an der Gebäudehülle sowie Fehler bei der Konstruktion (Dachabdichtung o.Ä.) können wie beim konventionellen Dach entstehen. Das Schadenspotential wird durch eine fachgerechte Realisierung sowie regelmäßige Pflege und Wartung des Gründachs bzw. der Dachhaut reduziert (Mollenhauer et al. 2020, S. 55-57). Allerdings werden die Kontrollen des Gebäudes und Sanierungsarbeiten durch die Begrünung erschwert (Schmauck 2019., S. 40). Die Pflege sollte bei Extensivbegrünungen 1-2-mal jährlich durchgeführt werden (Harzmann 2021, S. 36; Mann et al. 2021, S. 10).

Als drittstärkstes Hemmnis wird der statische Mehraufwand in der Umfrage genannt (Mann et al. 2021, S. 92). Insbesondere bei der nachträglichen Begrünung des Daches werden Statik, Abdichtung und Bauphysik als Problem genannt (Bauder 2021, S. 32). Den Idealfall stellt das bekieste Flachdach dar, da die statischen Lasten der Kiesschicht (ca. 100 kg/m²) und der Extensivdachbegrünung in einer ähnlichen Größenordnung liegen und daher der Kies durch das Grün ohne Einfluss auf die Statik zu nehmen ausgetauscht werden kann (Ansel 2016, S. 15). Bei den meisten bestehenden Flachdächern ist die geforderte/geförderte Mindestsubstratschichthöhe (ca. 8-10 cm) mit Auflasten von rund 90-120 kg/m² problematisch (s. Kap. 2.4.1.2, 2.4.3.3; Mollenhauer et al. 2021, S. 17, 56). Grundsätzlich sind die statischen Herausforderungen und Potentiale regional sowie je nach Gebäudetyp unterschiedlich (Mann et al. 2021, S. 99). Die Herausforderungen der Statik, Abdichtung und Bauphysik können zukünftig mit speziell für den Einsatz im Bestand weiterentwickelten, innovativen Technologien (Direktbegrünung, Textilmatten, etc.) bewältigt werden. Teilweise sind hier bereits Lösungen auf dem Markt, die aber noch nicht über die erforderliche Produktreife für einen massenhaften Einsatz verfügen. Bei der Umsetzung von Gründächern ist aufgrund des begrenzten Angebots an qualifizierten Fachkräften eine Wachstumsbremse zu beklagen (Harzmann 2021, S. 36; Mann et al. 2021, S. 99).

Der Fachkräftemangel führt ebenfalls zum Anstieg der Kosten für Gründächer, obwohl dieser im Zusammenhang mit begrenzten Materialverfügbarkeiten und der hohen Nachfrage im Vergleich zum Angebot von Fachfirmen noch im Rahmen der allgemeinen Baupreiserhöhung liegt (Harzmann 2021, S. 36). Das Fehlen von Personal macht sich auch bei der Kontrolle von verpflichtenden Dachbegrünungen negativ bemerkbar, sodass die tatsächliche Ausführung der Maßnahmen nicht oder nur teilweise kontrolliert wird (ebd.; Dickhaut et al. 2013). Außerdem erschweren Interessenskonflikte zwischen kommunalen Entscheidungsträger*innen sowie das Fehlen von standardisierten Förderinstrumenten und Informationen die Gründachumsetzung (Dickhaut et al. 2013). Insbesondere für Investor*innen und Bauherr*innen ist der Mangel an Informationen entscheidend, sodass in der Folge Gründächer weniger oder gar nicht mitgedacht werden (Harzmann 2021, S. 36; Mann et al. 2021, S. 99).

Weitere Herausforderungen, die in den einzelnen Bereichen als Hemmnis wirken, sind der Denkmalschutz und die städtebauliche Struktur in Innenstadtlagen, die durch Gebäude mit hohen Dachneigungen gekennzeichnet ist (Stadt Würzburg 2020, S. 51). Im Bestand ist als Hemmnis für eine Dachbegrünung vor allem das fehlende Interesse der Akteur*innen an dieser zu nennen (Mann et al. 2021, S. 99).

2 Erhebung und Auswertung der kommunalen Bemühungen für eine Initiierung und Förderung der Dachbegrünung im Bestand

Im vorangegangenen Kapitel wurde aufgezeigt, dass der Dachbegrünungsmarkt ein dynamisches Wachstum zeigt, die unbegrünte Dachflächen aber auch heute noch stetig zunimmt.

Die Schere zwischen gebotener und realer Entwicklung öffnet sich, wenn auch durch die Erfolge der Umsetzung der Dachbegrünung vor allem im Neubau zwar langsamer, aber stetig weiter. Um hier einen Stopp der Fehlentwicklung zu erreichen, müssen künftig möglichst sämtliche Neubauvorhaben mit einer Dachbegrünung ausgestattet werden. Um eine Trendumkehr zu erreichen, müssen zusätzlich möglichst große Anteile der bestehenden Dachflächen, die im Zuge zyklischer Instandsetzungsmaßnahmen saniert oder erneuert werden, begrünt werden.

Um dies zu erreichen, sind geänderte gesetzliche Anforderungen und eine stärkere Berücksichtigung und Honorierung der infrastrukturellen Leistung von Gründächern (Reduzierung, bzw. Erlass Regenwassergebühren, sowie Förderung als Abkopplungsmaßnahme) erforderlich. Mit den zum Teil über mehrere Dekaden zurückreichenden Erfahrungen einer Vielzahl von Kommunen mit der „Information“ und „Förderung“ der Dachbegrünung liegt dazu ein großer Erfahrungsschatz vor.

2.1 Zielsetzung

Mit der Online-Befragung des BuGG und dessen Auswertung (Mann et al. 2021) liegen heute zwar quantitative Daten zu Dachbegrünung in Kommunen in großer Breite, hoher Auflösung und Aktualität vor, die die dynamische Entwicklung für den Neubaubereich transparent aufzeigen. Systematische qualitative Erhebungen und Auswertungen zu den Bemühungen, Erfolgen, Misserfolgen, Erfahrungen und Strategien zur Initiierung, Förderung und Umsetzung von Dachbegrünungen im Bestand liegen bis auf die vom BuGG durchgeführte Städteumfrage der Hemmnisse und Hürden (s. Kap. 2.4) jedoch noch nicht vor.

Um dieses Defizit abzubauen, wurde eine qualitative Befragung ausgewählter, im Bereich der Dachbegrünungsförderung profilierter Kommunen durchgeführt. Die bisher gemachten Erfahrungen wurden erhoben und ausgewertet, um daraus abzuleiten, welche Vorgehensweise und Strategien geeignet sind, um eine Dachbegrünung im Bestand mit größtmöglicher positiver Wirkung im Hinblick auf die Zielstellungen:

- ▶ Klimawandelanpassung (insb. Verdunstung, Hitzeschutz)
- ▶ Entwässerungsinfrastruktur (Starkregen, Überflutungsschutz, hydraulische Entlastung Kanalnetz, Gewässerschutz – Minimierung Mischwasserüberläufe)
- ▶ Freiraum- und Gestaltqualität (Visuelle Wirkung)
- ▶ Biodiversität

qualitativ und quantitativ erfolgreich zu initiieren und umzusetzen.

Zielsetzung der folgenden Untersuchung ist die Entwicklung und den aktuellen Stand der Initiativen und Programme zur Förderung der Dachbegrünung vor allem im Siedlungsbestand in deutschen Kommunen zu erheben. Hauptgegenstand der Befragung ist die Ausgestaltung und praktische Handhabung der Förderprogramme, der gemachten Erfahrungen

sowie zu den strukturellen Hemmnissen, Gunstkonstellation und weitergehenden Potentialen.

Die Befragung gliedert sich in folgende Oberkategorien, nach denen auch der Fragebogen sowie die nachfolgende Beschreibung und Bewertung strukturiert sind (s. Anh. 2):

- ▶ Allgemeine Informationen zu den Förderprogrammen (Fördermodalitäten)
- ▶ Dachbegrünung (Entwicklung)
- ▶ Dachbegrünung im Bestand (Nachfrage, räumliche Steuerung, Motivation/Gunstsituationen, Hemmnisse, Einfluss verschiedener Akteur*innen)
- ▶ Dachbegrünungspotential im Neubau (Einschätzung)
- ▶ Dachbegrünungspotential im Bestand (Einschätzung, Einfluss von Dachbegrünungskatastern)
- ▶ Dachbegrünung Finanzierung/Förderung (Ausschöpfung des Programms)
- ▶ Ausblick (zukünftiger Fokus: Maßnahmen/Innovationen)
- ▶ Ergänzende Fragen (Best-Practice-Kommunen, Anzahl/Hemmnisse der Förderprogramme)

Befragt wurden Mitarbeiter*innen der jeweiligen Förderstellen in den verschiedenen Kommunen. Die Auswahl der Kommunen geschah dabei informationsbasiert, auf der Grundlage folgender Kriterien (Lamker 2014, S. 24-27):

- ▶ Deutsche Großstädte mit mehr als 100.000 EW (am stärksten von den Klimawandelfolgen betroffen)
- ▶ Förderprogramm Dachbegrünung (Förderrahmen min. 4.000 Euro/Maßnahme)
- ▶ Informationen über die Fördermodalitäten der Dachbegrünung für Bürger*innen online abrufbar
- ▶ Heterogene Struktur der ausgewählten Kommunen (Lage, Bundesländer, Programmlaufzeit/Erfahrungen, Aussetzung des Programms, etc.), die die Diversität deutscher Großstädte repräsentieren
- ▶ Best-Practice-Beispiele

2.2 Methodisches Vorgehen

Von den im ersten Schritt für eine Befragung 25 ins Auge gefassten Kommunen wurden 15 Kommunen vollumfänglich interviewt. Die Primärdatenerhebung erfolgte in Form von qualitativen Expert*inneninterviews, aufbauend auf einer Recherche, der in der Regel im Internet veröffentlichten Informationsquellen (Literaturrecherche). Im ersten Schritt wurde eine Literaturrecherche und Sekundäranalyse, bei der eine Reanalyse bereits erhobener Daten (Förderprogramme der Kommunen zur Dachbegrünung) erhoben wurde, durchgeführt. Die Auswahl der erhobenen und für die Analyse verwendeten Daten wurden dabei auf die Fragestellung (Erhebung der Erfahrungen und Einschätzungen) zugespitzt (Kornmeier 2007, S. 108). Bei der Sekundäranalyse wurden vor allem die planerischen Anforderungen sowie die Förderung und Realisierung von Dachbegrünungen im Bestand und Neubau in Deutschland fokussiert (s. Kap. 2.4). Die Literaturrecherche fundiert auf der Methode der konzentrischen Kreise und der systematischen Suche. Bei Ersterem werden die zentralen Quellen recherchiert und anhand derer Bibliografie weitere Literatur extrahiert. Die systematische Suche fußt auf der Findung von Quellen aus anderen Forschungskreisen, sodass hierbei Literaturdatenbanken nach speziellen Begriffen durchsucht werden (Kornmeier 2007, S. 117-121).

2.2.1 Erste orientierende Ergebnisse für das weitere Untersuchungsdesign

Ergebnis der Sekundäranalyse war, dass es eine Vielzahl kommunaler Förderprogramme gibt. Auch existieren Ergebnisse von anderen Umfragen zu den qualitativen Faktoren der Dachbegrünung in deutschen Kommunen allgemein. Mit finanzieller Förderung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) wird seit 2020 ein Informations- und Erfahrungsaustausch zu Förderinstrumenten organisiert (BuGG 2021). Eine systematische Befragung und Auswertung der bisher gemachten Erfahrungen sind bisher jedoch noch nicht durchgeführt worden (s. Kap. 2.4). Vor dem Hintergrund wurden im Anschluss der Sekundäranalyse die Interviewleitfäden für die Expert*inneninterviews entwickelt. Die Interviewgespräche basieren auf einem teilstandardisierten Gesprächsleitfaden. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass die Fragen individuell während des Gesprächs angeordnet, Formulierungen angepasst und Fragen ergänzt werden können, sodass zusammenfassend das Gespräch fließender wird (Atteslander et al. 2010, S. 134f.; Diekmann 2007, S. 437).

2.2.2 Durchführung der Interviews

Im nächsten Schritt erfolgte die Primärdatenerhebung im Rahmen der qualitativen Interviews. Die Expert*inneninterviews wurden in Form von Telefongesprächen mit den Personen aus den Förderstellen geführt. Durch die Telefongespräche wird eine anonyme Atmosphäre gewährleistet, sodass kritische Fragen eher beantwortet werden. Außerdem ist gewährleistet, dass kein Rückschluss auf Aussagen einzelner Personen möglich ist, indem die Gesprächsinformationen anonymisiert verarbeitet werden. Expert*innen-interviews sind eine Form des qualitativen Interviews (Lamnek 2010, S. 326). Die Expert*innen verfügen dabei „über technisches, Prozess- und Deutungswissen, das sich auf sein spezifisches professionelles oder berufliches Handlungsfeld bezieht“ (Lamnek 2010, S. 655). Dabei steht insbesondere das Praxis- oder Handlungswissen, in das seine Handlungen, Entscheidungen, soziale Deutungsmuster und kollektive Orientierung einfließen, über den Bereich der Gründachförderung im Vordergrund (Lamnek 2010, S. 655f.).

2.2.3 Auswertung

Für die Datenauswertung wurden die Mitschriften der Telefoninterviews mit den verschiedenen Kommunen in einer Excel-Tabelle thematisch den Oberkategorien und Leitfragen entsprechend zusammengetragen, transparent dargestellt und einer systematischen Auswertung zugänglich gemacht. Des Weiteren wurden Zusammenfassungen der 15 Kommunen und eine kommentierte Auswertung zu den Ergebnissen erstellt. Die schriftliche Auswertung orientiert sich an der Gliederung der Oberkategorien, sodass die Ergebnisse systematisiert und übersichtlich dargestellt werden.

2.3 Ergebnisse der Literaturrecherche/ Stand der Forschung

Bei der Literaturrecherche wurde zunächst der Fokus auf die normativen und planerischen Anforderungen, Förderprogramme der verschiedenen Ebenen sowie die Realisierung von Dachbegrünung in Deutschland gelegt. Des Weiteren wird kurz auf die Forschungslücke eingegangen.

2.3.1 Normative Anforderungen

Die normativen Anforderungen sind insbesondere durch die Vorgaben auf Bundesebene geprägt, die von Normen über Richtlinien zu Merkblättern reichen. Die rechtlichen Grund-

lagen bestehen dabei zur Dachabdichtung, Vegetationstechnik, Entwässerung, Qualitätssicherung, Brandverhalten, Wurzelfestigkeit, Verkehrsflächen, Dachsubstrate und Unfallverhütung (Baunetz_Wissen o.J.). Einige der Richtlinien wurden von Initiativen wie der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau (FLL) oder vom Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks (ZVDH) veröffentlicht, die auch verschiedene Leitfäden zur Dachbegrünung publiziert haben. Einer der wichtigsten Vorgaben ist die FLL-Dachbegrünungsrichtlinie, welche 2018 überarbeitet wurde und für die Planung, den Bau und die Instandhaltung als Grundlage dient (BuGG 2022). Die erste Richtlinie für Dachgärtner*innen wurde in den 1980er Jahren entwickelt und kurze Zeit danach durch die FLL-Dachbegrünungsrichtlinie ersetzt. Mittlerweile ist diese Richtlinie auch in verschiedenen anderen Ländern weltweit verbreitet (Schenk 2021, S. 38). Das lässt bereits darauf schließen, dass die Normenlage sehr gut ist und Deutschland in dem Bereich als Vorreiter gilt (Knepper-Bartel 2021, S. 67). Des Weiteren kann der Bund durch das BauGB, was das Bauplanungsrecht in Deutschland regelt, Einfluss nehmen (BauGB). Zusammenfassend ist die Normlage zur Dachbegrünung in Deutschland divers und so weit ausgebaut, dass sogar andere Länder auf Richtlinien zugreifen.

Neben dem BauGB gehört auch die Bauordnung zum öffentlichen Baurecht und so kann die Landesebene durch die Landesbauordnung die Dachbegrünung normativ beeinflussen. In den Bauordnungen sind die länderspezifischen Anforderungen an Bauvorhaben wie Brandschutz- und Gestaltungsvorschriften geregelt. Dabei basieren die jeweiligen Landesbauordnungen auf der Musterbauordnung (MBO), sodass sie sich nur im Detail unterscheiden (MBO).

Die Kommunen wirken durch örtliche Satzungen wie Bau-, Gestaltungs- oder Gründachsatzungen verbindlich auf die Dachbegrünung ein, diese basieren auf der rechtlichen Grundlage des BauGB oder der entsprechenden Landesbauordnungen (BauGB; MBO).

2.3.2 Förderprogramme

Es existiert eine Vielzahl an Förderprogrammen für Dachbegrünung in Deutschland, welche auf Bundes- und Länderebene sowie auf regionaler und kommunaler Ebene vertreten sind. Die kommunale Förderung überwiegt anzahlmäßig. Hier ist die Förderung auch am sinnvollsten, da die entsprechenden Maßnahmen lokal umgesetzt werden. Der BuGG fasst die Städte ab 20.000 EW, die ein Förderprogramm für Dachbegrünung haben, seit 2010 (vor BuGG-Gründung vom Naturschutzbund Deutschland e.V. und der Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e.V.) alle zwei Jahre zusammen. Über die Jahre hat sich die Zahl der Förderprogramme verfünffacht - 2010 gaben 6 Prozent an direkte Zuschüsse zu verteilen und 2021 30 Prozent der befragten Städte. Bei Städten mit mehr als 50.000 EW sind es 2021 42 Prozent, also sind dort insgesamt 82 Städte (+ 24 kleinere Städte) aufgelistet (Mann et al. 2021, S. 36-41). In den 1970er/1980er Jahren gab es die ersten kommunalen Förderprogramme im Rahmen der Hofbegrünung. Zu der Zeit besaßen ca. 1/3 der deutschen Städte Programme, um Begrünungsmaßnahmen finanziell zu fördern (Köhler 2021, S. 22). Förderprogramme sind freiwillige Maßnahmen von Kommunen, die zielgerichtet in bestimmten Bereichen eingesetzt werden können und als Anreiz für (meistens) Privatpersonen und kleine/mittelgroße Unternehmen zur freiwilligen Dachbegrünung dient. Wenn die Städte nicht durch Landes- oder Bundesmitteln unterstützt werden, kommt die Finanzierung aus kommunaler Kasse. Dies stellt einige Kommunen mit begrenzten Haushaltsgeldern vor Herausforderungen, weshalb sie oft keine Förderprogramme anbieten können (Mann et al. 2021, S. 50).

Der Bund fördert Dachbegrünung durch die KfW-Bank, das Programm Biologische Vielfalt und im Rahmen der Städtebauförderung durch Initiativen wie „Grün in der Stadt“, „Lebendige Zentren“, „Wachstum und nachhaltige Erneuerung“ oder „Zukunft Stadtgrün“ (Schmauck 2019, S. 41-43). Des Weiteren können Dachbegrünungen durch die Bundesförderung für effiziente Gebäude, serielle Sanierungen, Klimaanpassung in sozialen Einrichtungen, Maßnahmen zur Anpassung an die Klimawandelfolgen und energetische Stadt-sanierungen teilfinanziert werden. Auf Landesebene bestehen Förderungen in den Stadtstaaten Bremen, Hamburg und Berlin sowie in den restlichen Bundesländern in Hessen, NRW, Thüringen, Sachsen und Niedersachsen und Saarland (Gohlke 2021, S. 58f.). In NRW ist es beispielsweise das Sonderprogramm „Klimaresilienz in Kommunen“, des Weiteren bietet die NRW.BANK zinsgünstige Darlehen für Dachbegrünung im Zuge der Gebäudemodernisierung an (Verbraucherzentrale NRW 2021^a). Die Förderprogramme sind somit auf allen Ebenen vertreten, wobei die kommunale die meisten finanziellen Anreize bietet.

Im Allgemeinen sind die Förderprogramme alle verschieden aufgebaut. Jede Kommune verfügt dabei neben den Programmen über einen individuellen Fördermix zur Erhöhung der Dachbegrünung. Im Anhang sind die im Rahmen des Projektes identifizierten kommunalen Förderprogramme für Dachbegrünung aufgelistet, wobei deutsche Großstädte ab 100.000 EW berücksichtigt wurden (s. Anh. 1). Dabei ist zu beachten, dass der letzte Stand vom Sommer 2021 ist und die Liste jährlich aktualisiert werden müsste, da bei den Programmen eine hohe Fluktuation besteht. Unabhängig von den Fördermaßnahmen wurden in Deutschland bereits insgesamt rd. 130.000.000 m² Dachfläche begrünt (Mann et al. 2021, S. 26). Bezogen auf die deutschlandweite Flachdachfläche von ca. 1,2 Mrd. m² macht das einen Anteil von rd. 11 Prozent (Momentum 2020). Dabei überwiegt die extensive Dachbegrünung und mehrschichtige Bauweise, obwohl ein Trend zur Intensivbegrünung erkennbar ist. Die jährliche Zuwachsrate der Dachbegrünung liegt bei ca. 7 Prozent (s. Tabelle 2-1) (Mann et al. 2021, S. 18f.).

Neben den quantitativen Daten zur Umsetzung und Förderung der Dachbegrünung bestehen kaum qualitative Ergebnisse. In Bezug zu den finanziellen Förderprogrammen bestehen seit Ende 2021 Ergebnisse zu den Problemen und Herausforderungen dieser. Die Ergebnisse stammen aus der Umfrage des BuGG von 2020 zum Thema Hemmnisse und Hürden der Förderprogramme von Dach- und Fassadenbegrünungen. Im Zuge dessen wurden verschiedene Zielgruppen aus den Blöcken Fördernde, Informierende und Umsetzende befragt (Mann et al. 2021, S. 90). Die Fragen richtet sich dabei nach den folgenden Themenfeldern:

- ▶ Gründe für den niedrigen Anteil an Dach- und Fassadenbegrünung
- ▶ Förderprogramme: ein guter Anreiz?
- ▶ Bedingungen, die mehr begrünte Dächer und Fassaden hervorbringen würden
- ▶ Verpflichtende Vorgaben: zielführender? (Mann et al. 2021, S. 92-96)

Außerdem wurde der Forschungsbedarf abgefragt und Expert*inneninterviews zu folgenden Themen geführt:

- ▶ Fehlende Arbeits- und Beratungshilfen?
- ▶ Gründe für die Begrünung von Dächern und Fassaden
- ▶ Hemmnisse und Hürden bei der Begrünung von Dächern und Fassaden
- ▶ Gründe für die Förderung/Festschreibung von Dach- und Fassadenbegrünung

Tabelle 2-1: Entwicklung der realisierten Dachbegrünung (extensiv/intensiv) zwischen 2008-2020.
[Quelle: Mann et al. 2021, S. 21]

Jahr	realisierte Dachbegrünung (m ²)	davon extensive Dachbegrünung (Prozent)	davon intensive Dachbegrünung (Prozent)	Zuwachs pro Jahr (Prozent)
2008	3.609.131	88,59	11,41	-
2009	3.707.612	85,33	14,67	2,73
2010	3.313.157	83,15	16,85	-10,64
2011	4.293.896	86,65	13,35	29,6
2012	4.005.902	86,00	14,00	-6,71
2013	4.435.400	86,96	13,04	10,72
2014	4.917.809	84,59	15,41	10,88
2015	5.009.905	84,72	15,28	1,87
2016	5.086.086	83,15	16,85	1,52
2017	5.820.072	80,91	19,09	14,43
2018	6.924.506	81,53	18,47	18,98
2019	7.217.720	83,47	16,53	4,23
2020	7.839.977	82,11	17,89	8,62
Σ (m ²) bzw. Ø (Prozent)	66.181.17	83,93	16,07	7,10

- ▶ (In-)direkte (Förder-)Maßnahmen, Projekte, Modellvorhaben, etc., die sich bewährt und zu mehr Dach- und Fassadenbegrünungen geführt haben
- ▶ Beispiele von vorbildhaften Förderungen (Mann et al. 2021, S. 98-101)

Teilweise doppelten sich die Fragen mit der im Rahmen des Projektes durchgeführten Befragung. Auf diese Weise können insbesondere die Antworten der Fördernden (Untergruppe: Städte mit Förderprogrammen) mit den Ergebnissen des Projekts verglichen werden.

2.4 Zusammenstellung der Ergebnisse und Auswertung

Die erhobenen Ergebnisse wurden grafisch aufbereitet, ausgewertet und kritisch reflektierend diskutiert. Daraus wurden Empfehlungen für ein zukünftiges Vorgehen abgeleitet. Die nachfolgenden beiden Abbildungen zeigen einen verkleinerten Ausschnitt der Tabellen mit den Zusammenfassungen der Telefongespräche mit den Personen aus den Förderstellen sowie die Auswertung der verschiedenen Fragen (s. Anh. 3.1, Anh. 3.2, Anh. 3.3).

Bild 2-1: Zusammenfassung der Telefoninterviews und Darstellung der Auswertung [Quelle: Eigene Darstellung]

Bild 2-2: Zusammenfassung der tabellarisch gegliederten Fragen [Quelle: Eigene Darstellung]

Bild 2-3: Auswertung der tabellarisch gegliederten Fragen durch (numerische) Durchschnitt [Quelle: Eigene Darstellung]

Zunächst werden die Ergebnisse der Kommunengespräche anhand der Gliederung der Fragebögen dargestellt. Je nach Detaillierungsgrad und Relevanz werden für den überwiegenden Teil der Gliederungspunkte die Ergebnisse zusammenfassend bewertet und daraus Handlungsoptionen oder Praxistipps abgeleitet.

2.4.1 Titel I: Allgemeine Informationen zu den Förderprogrammen und Fördermodalitäten

Nachfolgenden wurden die allgemeinen Informationen zu den verschiedenen Förderprogrammen anhand von zehn Oberfragen erhoben.

2.4.1.1 Startpunkt und Länge der Laufzeit

Frage 1, 2: Wann ist das Förderprogramm gestartet?

Die Frage dient auf der einen Seite dazu einen Überblick über die zeitliche Reichweite der befragten Kommunen speziell sowie den Stand aller befragten Kommunen zu erheben.

Die Mehrzahl der Städte haben ihre Förderprogramme innerhalb der vergangenen zehn Jahren, vor allem aber erst innerhalb der vergangenen 3-4 Jahren aufgelegt. Es gibt jedoch auch Kommunen, die Dachbegrünungen bereits seit den 1980er Jahren fördern (s. Bild 2-4). Diese älteren Förderprogramme haben ihren Ursprung in der Regel in Initiativen zur behutsamen Stadterneuerung, mit der in verdichteten urbanen Altbauquartieren versucht wurde Defizite der Freiraumversorgung und -qualität mit Hilfe sogenannter Innenhofbegrünungsprogramme abzubauen. Oftmals wurden diese Programme aus Landesmitteln finanziert. Im Zuge dieser Vorhaben wurde die Dachbegrünung und Entsiegelung befestigter Flächen als Teil der Begrünungsmaßnahmen mitgefördert. Dabei standen Aspekte der Klimawandelanpassung und der wassersensiblen Stadtentwicklung im heutigen Sinne jedoch ursprünglich nicht explizit im Vordergrund.

Nur bei zwei (Nr. 10 und 13) Kommunen gibt es eine kontinuierlich über 25-30 Jahre wahrgenommene Förderung (Beratung, Initiierung und finanzielle Förderung).

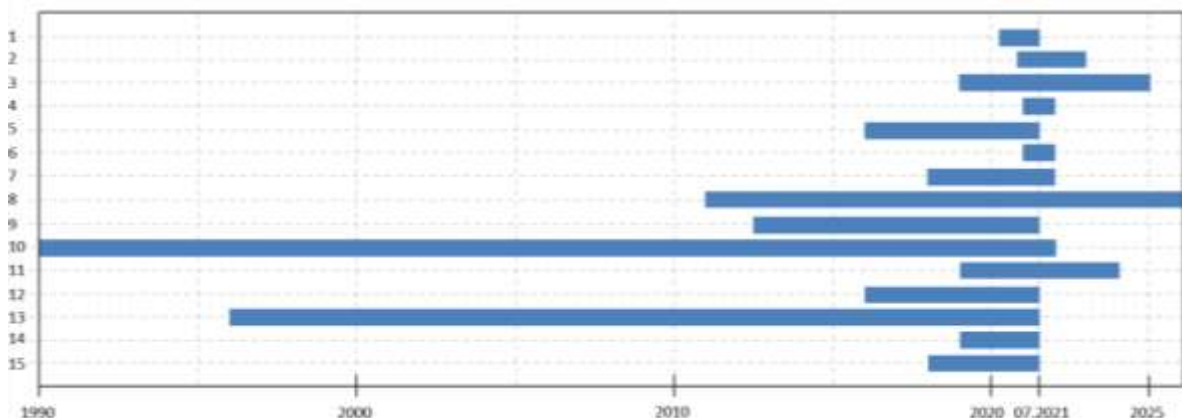


Bild 2-4: Bisherige und gesicherte weitere Laufzeit der Förderprogramme [Quelle: Eigene Darstellung]

Die in den vergangenen 5-10 Jahren neu aufgelegten Förderprogramme, verfolgen dagegen explizit die Ziele einer Klimawandelanpassung und wassersensiblen Stadtentwicklung. So heißt es beispielsweise in dem Flyer zum 1.000 Dächer Programm in Berlin:

„Berlin muss nicht nur das Klima schützen, sondern sich auch an die Folgen des Klimawandels frühzeitig anpassen. Das Land Berlin mit seinem Konzept zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels (AFOK) ist darauf gut vorbereitet und unternimmt verschiedenste Aktivitäten und Maßnahmen zur Klimaanpassung. Das Stadtgrün spielt dabei eine Hauptrolle: Ein wichtiger Baustein sind Gründächer auf Gebäuden, denn sie speichern das Regenwasser und lassen es langsam verdunsten. So werden heiße Sommer erträglicher und die Folgen von Starkregen gemildert“ (Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz 2019).

An anderer Stelle heißt es: *„Auch die vielen grünen Dächer sind ein wichtiger Teil des Berliner Stadtgrüns. Sie sorgen für ein besseres Klima, weil hier im Sommer Wasser verdunstet*

und so die Umgebung kühlt. Zudem helfen begrünte Dächer, bei Starkregen die Kanalisation vor Überflutung zu schützen, weil sie das Wasser zurückhalten“ (Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz 2021).

Mittlerweile werden in allen befragten Kommunen die positiven Aspekte der Gründächer in Bezug zum Klimawandel genannt und als Zielsetzung verfolgt:

Tabelle 2-2: Genannte Klimawandelaspekte in den Förderprogrammen der befragten Kommunen [Quelle: Eigene Darstellung, s. Anh. 4]

Nr.	Genannte Aspekte in der Beschreibung des jeweiligen Förderprogramms
1	Verbesserung des Klimas, Verdunstung, Kühlung, Regenwasserrückhaltung, Förderung der Biodiversität
2	Milderung von Schäden in Folge von Starkregenereignissen, Förderung der Biodiversität, Verbesserung des Lokalklimas
3	Verbesserung des Stadtklimas, Klimawandelanpassung
4	Luftreinigung, Niederschlagsrückhaltung, Vorbeugung von Hitzeinseln, Förderung der Biodiversität, Verbesserung des Mikroklimas
5	Verbesserung des Stadtklimas, Kühlung, Regenwasserspeicherung, Bindung von Kohlenstoffdioxid und anderen Schadstoffen, Wärmeschutz
6	Regenwassermanagement, Vermeidung von Hitzeinseln
7	Kühlung, Verbesserung des Mikroklimas
8	Verbesserung des Stadtklimas + Biodiversität, Verdunstungskühlung, Regenrückhaltefunktion, Verringerung von Hitze und Lärm, Absorption von Schadstoffen
9	Wasserspeicherung, Hitzereduktion
10	Verbesserung des Mikroklimas, Wärmereduzierung, Bindung von Schadstoffen, Regenwasserversickerung
11	Klimawandelanpassung, Verbesserung des Mikroklimas, Verringerung der Hitze, Staubbindung, Regenwasserspeicherung
12	Verbesserung des Stadtklimas, Abkühlung, Reduktion von Lärm und Schadstoffen, Regenwasserverdunstung und -versickerung
13	Verbesserung des Mikroklimas, Reduktion der Hitze, Regenwasserspeicherung
14	Verbesserung des Mikroklimas, Reduktion von Lärm, Verbesserung der Biodiversität, Regenwasserspeicherung
15	Verbesserung des Mikroklimas, Klimaanpassung, Steigerung der Biodiversität

Die Förderung wird in der Regel aus dem kommunalen Vermögenshaushalt finanziert und ist per Ratsbeschluss auf ein oder mehrere Jahre bewilligt. Sie bedürfen jeweils einer erneuten Bewilligung der Mittel durch die Ortspolitik. Bei dem Großteil der Kommunen ist die Fortführung des Programms für das nächste bzw. die kommenden Jahre noch nicht durch

politische Vorratsbeschlüsse gewährleistet (erkennbar an: Endpunkt 07.2021 bzw. Ende 2021).

Der größere Teil der Kommunen (10 von 15) hat erst ab 2016, also vor fünf Jahren, mit der hier abgefragten Förderberatung, und nur einzelne früher, begonnen (dies schließt nicht aus, dass es in früheren Jahren aus anderen Töpfen oder von anderen Ämtern schon einmal eine Mittelförderung für Dachbegrünung gegeben hat). Der Erfahrungshintergrund der Mehrzahl der Kommunen ist deshalb noch eher jung und das Interesse an einem Austausch mit anderen Kommunen, vor allem solchen mit breiteren Erfahrungshintergrund, wurde deshalb von den Befragten deutlich geäußert. Vor dem Hintergrund werden große Hoffnungen in die Auswertung der hier durchgeführten Befragung gesetzt.

2.4.1.2 Fördersatz in Prozent

Frage 3: Wie hoch ist der prozentuale Fördersatz?

Die finanzielle Förderung wird in allen untersuchten Städten als Anteilsfinanzierung (verlorener Zuschuss) der „Dachbegrünungskosten“ gewährt. Dabei werden oftmals neben den „förderfähigen Herstellungskosten“ auch die „Planungskosten“ mitgefördert. Das Spektrum der Förderanteile reicht dabei von 33 Prozent bis zu 75 Prozent der „förderfähigen Kosten“ (s. Bild 2-5).

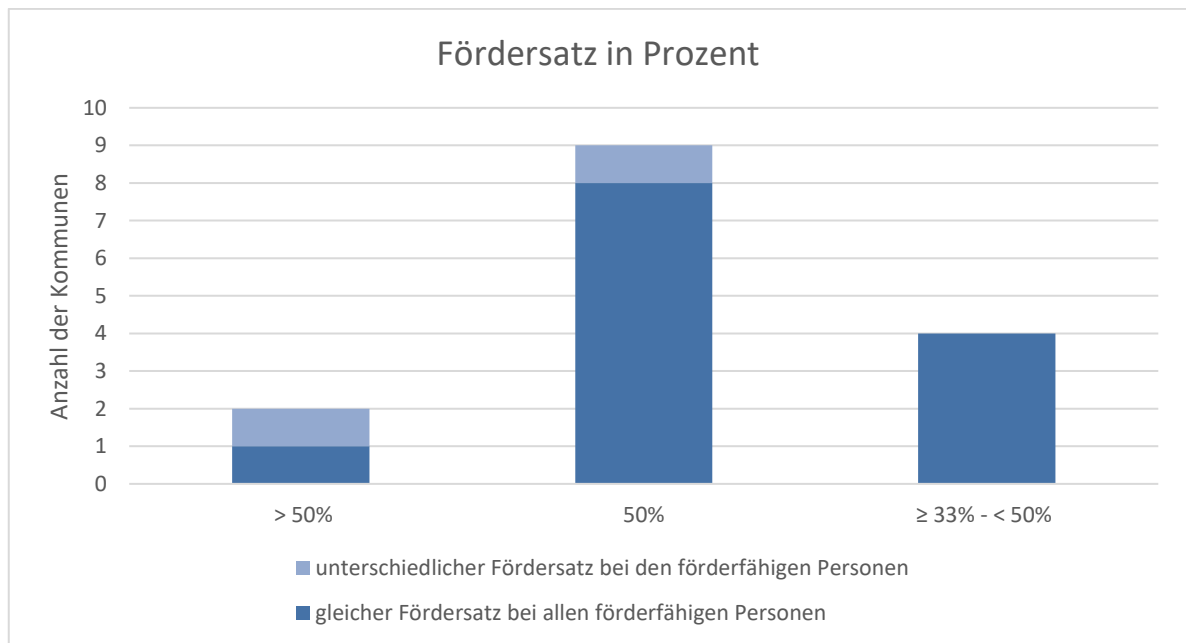


Bild 2-5: Fördersatz in Prozent [Quelle: Eigene Darstellung]

In einzelnen Städten sind die maximalen Förderanteile weiter ausdifferenziert, die dabei angelegten Kriterien sind:

- ▶ Lage in Zonen mit Überwärmung z.B. laut Stadtklimaanalyse (Hitzeinseln erhalten einen Zuschlag)
- ▶ Differenzierung nach Eigentümer*innen (Private: erhalten Zuschlag; Unternehmen: nach Größe gestaffelten Abschlag bei der Förderhöhe)
- ▶ Differenzierung nach Gebäudeflächen (Größe abhängig von Förderhöhe)

Die Differenzierung nach Zonen wurde jedoch in den meisten Kommunen (Nr. 2, 5, 9, 11) wieder aufgegeben, weil ein Umsetzungserfolg und ein Abfluss der Fördermittel dadurch insgesamt nicht mehr zu erreichen war.

Die Ursachen dafür sind auf siedlungsstrukturelle Aspekte (kaum geeignete Flachdachflächen in den betroffenen verdichteten Stadtquartieren), die Eigentümer*innenstruktur (kleinteilige Parzellierung z.B. in Gründerzeitvierteln) sowie in einigen Fällen auf die allgemeine sozioökonomisch bedingte Investitionszurückhaltung in den betroffenen Zonen zurückzuführen. So stößt eine Beschränkung der Fördermittel auf hitzebelastete Stadtgebiete, in denen der Anteil sozioökonomisch benachteiligter Menschen ebenfalls eher hoch ist, auf nur gering ausgeprägtes Interesse der dortigen Eigentümer*innen für eine Dachbegrünung und zieht somit eine sehr geringe Förderquote nach sich (Beispiel Kommune 6). Weitergehend ist in den stark verdichteten innerstädtischen Quartieren, die in starkem Maße von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen sind, eine hohe Mieter*innenzahl vorzufinden. Die Vermieter*innen wohnen oftmals in weiter entfernten Städten und sind daher oftmals nicht motiviert freiwillige Maßnahmen wie Dachbegrünungen durchzuführen (Beispiel Kommune 12). Generell kann davon ausgegangen werden, dass Überwärmung und Hitzeeinseln eher in hochverdichteten Altbaubereichen vorzufinden sind. Diese sind typischerweise von Gebäudestrukturen mit einem dominierenden Anteil an Steildachflächen geprägt, in denen die Umsetzung von Dachbegrünungsmaßnahmen allgemein und wegen des geringen Anteils geeigneter Dachflächen insbesondere im Bestand nur schwer umzusetzen sind.

Die Verteilung der Förderanteile in Prozent der Realisierungskosten zeigt deutlich die Dominanz einer hälftigen Förderung.

Unterstellt man die im Regelfall im Bestand gewählte gegebene Konstellation ...:

- ▶ Umsetzung der Dachbegrünung im Zuge einer zyklischen Erneuerung der Dachhaut
- ▶ Wahl einer extensiven Dachbegrünung mit 4-12 cm starken Substratschicht

ist je nach Objektgröße/begrünter Dachfläche mit Kosten in Höhe von 30-60 €/m² zu rechnen.

In vielen Kommunen wird eine Dachbegrünung mit der Halbierung der anteiligen Regenwassergebühr honoriert. Bei Ansatz einer zumindest in den Groß- und Mittelstädten in Zukunft zu erwartenden Gebührenentwicklung in Richtung von 2,-€/ m² befestigte Fläche, können rd. 1,-€/ m² pro Jahr an Entwässerungsgebühren eingespart werden.

Bei Standzeiten von (Flach-)Dachabdichtungen von 30-40 Jahren ergibt sich unter Vernachlässigung der Zins- und Zinseszinsseffekte (statische Amortisation) und des spezifischen Pflegeaufwands die Aussicht auf eine Refinanzierung der eingesetzten Mittel zwar innerhalb der Standzeit der Dachabdichtung. Die Mindestrefinanzierungslaufzeiten liegen mit min. 15 Jahren jedoch vergleichsweise hoch (s. Tabelle 2-3):

Tabelle 2-3: Statische Amortisation von Dachbegrünung im Bestand unter Annahme einer öffentlichen Förderung [Quelle: Eigene Darstellung]

Kosten Extens.	Förderung 50 %	Investition 50 %	Geb. Nach- lass 50 % €/ m ²	Amorti- sation in a	Standzeit in a
30	15	15	1 p.a.	15	30-40
60	30	30	1 p.a.	30	30-40

Da die Kosten in starkem Maße projektbezogenen und wie die aktuelle Baupreisentwicklung zeigt, konjunkturellen Einflüssen ausgesetzt sind sowie die Zins- wie Gebührenentwicklungen über den Laufzeithorizont der Investitionen nur schwer abgeschätzt werden können, hat eine solche Kapitalrückflussberechnung nur eine grobe orientierende Wirkung.

Von größerer Bedeutung dürfte die psychologische Komponente spielen, mit der Dachbegrünung am eigenen Objekt einen Mehrfachnutzen der Aufwertung zu erzielen. Eine Förderquote von rund 50 Prozent kann dabei die Wirkung eines kaum auszuschlagenden Angebotes entwickeln.

Niedrige Fördersätze dagegen laufen Gefahr als für die Größenordnung der aufzubringenden Eigenmittel nicht relevant bewertet zu werden.

Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse und Ableitung von Empfehlungen

Höhere Förderquoten sind sinnvollerweise auf solche Situationen zu beschränken, bei denen eine überproportionale hohe Wohlfahrtswirkung erreicht wird und (gleichzeitig) besonders schwere Realisierungsbedingungen herrschen, die höhere flächenbezogene Kosten nach sich ziehen.

Bei der zukünftigen Entwicklung von nach Lage differenzierten Fördersätzen sind diese Gesichtspunkte sowie die andere negativen Erfahrungen mit einer versuchten räumlichen Steuerung der Förderung zu berücksichtigen. Diese sind für die Perspektiven der Dachbegrünung im Kontext der Klimawandelanpassung bestehender urbaner Quartiere von besonderer Bedeutung. Es scheint so zu sein, dass der Versuch, die Initiierung von Dachbegrünung in den besonders von Klimawandel betroffenen Quartieren zu konzentrieren zunächst gescheitert ist.

Um den Umsetzungserfolg und den Abfluss der bereitgestellten Fördermittel insgesamt nicht zu gefährden, wurde auf das Instrument einer sinnvollen räumlichen Steuerung wieder verzichtet. Dies ist aus pragmatischer Sicht verständlich, ist aber auch ein Zeichen dafür, dass eine konsequent begründete und ausdifferenzierte Zielfestlegung des Ansatzes Dachbegrünung im Siedlungsbestand noch nicht konsistent entwickelt und veranlasst ist.

Praxishinweise aus den Ergebnissen

- ▶ Entwicklung eines integrierten Zielsystems für die Nachrüstung von Dachflächen im Bestand auf Grundlage der drei erläuterten Aspekte:
 - 1) Räumliche Steuerung Makrostandorte

- 2) Wirkungsbezogene Steuerung Mikrostandorte
- 3) Umsetzungsbezogene Erschließung des Potentials

Auf dieser Grundlage wird empfohlen die Fördersätze stärker zu differenzieren.

► Fördersätze differenzieren

- 1) Dachflächen in hoch verdichteten innerstädtischen Quartieren, Hitzeinseln
 - In hochverdichteten Quartieren sind diese in der Regel sehr klein und nur schwer erreichbar
 - Deshalb hoher spezifischer Beratungsaufwand und hohe spezifische Erstellungskosten. Die positive Wirkung ist jedoch überproportional hoch, weshalb der überproportional hohe Beratungsaufwand und die hohen Baukosten die Förderung rechtfertigen (**bis hin zu 100 Prozent ggfs. abzgl. 10-jährige Gebühreneinsparung**).
 - Hierfür ist auch ein überproportional hoher Initiierungs- und Beratungsaufwand gerechtfertigt und programmatisch (ggfs. auch aus Mitteln der Stadterneuerung) sinnvoll
- 2) Begrünung kleiner Flächen teurer -> Begrünung über proportional hohe Kosten, höherer Fördersatz gerechtfertigt (**50 Prozent**) löst bei Privaten Eigentümer*innen positive psychologische Wirkung aus
- 3) Begrünung großer Flächen billiger -> die spezifischen Kosten sind bei größeren Dachflächen geringer, deshalb kann hier der Förderanteil geringer ausfallen (**30/33 Prozent**)

► Eine Differenzierung der Förderhöhen nach „Qualitätsstandards“ bezogen auf die Substratstärke bzw. Art der Begrünung (extensiv, intensiv) ist ebenfalls sinnvoll.

Vor dem Hintergrund, dass auch konventionelle extensive Dachbegrünungen auf der Mehrzahl bestehender Flachdachflächen wegen der Auflast von 90-120 kg/m² aus statischen Gründen nicht realisierbar sind, sollte hier eine Förderung auch für leichte Dachbegrünungen (20-40 kg/m²) mit geringmächtigerer Substratschicht bzw. Gesamtaufbauhöhe ermöglicht werden.

2.4.1.3 Maximale Fördersumme

Frage 4: Wie hoch ist die maximale Fördersumme pro Vorhaben/Fläche?

Die Frage gliedert sich in zwei Bereiche, und zwar zum einen die maximale vorhabenbezogene und zum anderen die maximale flächenspezifische Förderhöhe.

Maximale vorhabenbezogene Förderhöhe

Von den 15 befragten Kommunen haben nur drei keine explizite Begrenzung der einzelvorhabenbezogenen Fördersumme. Die Verteilung der maximalen vorhabenbezogenen Fördersummen reichen dabei von 4.000-100.000 € (s. Bild 2-6). Auch hier gelten für einzelne Kommunen weiter ausdifferenzierte Kriterien wie:

- Flächengröße der Dachbegrünung ($\geq 250 \text{ m}^2$; $< 250 \text{ m}^2$)

- ▶ Eigentümer*innen (Privateigentümer*innen max. vorhabenbezogene Fördersumme 7.500 €; Unternehmen/Vereine/Institutionen o.Ä. 15.000 €)
- ▶ Lage in Zonen mit Überwärmung (Zuschläge)

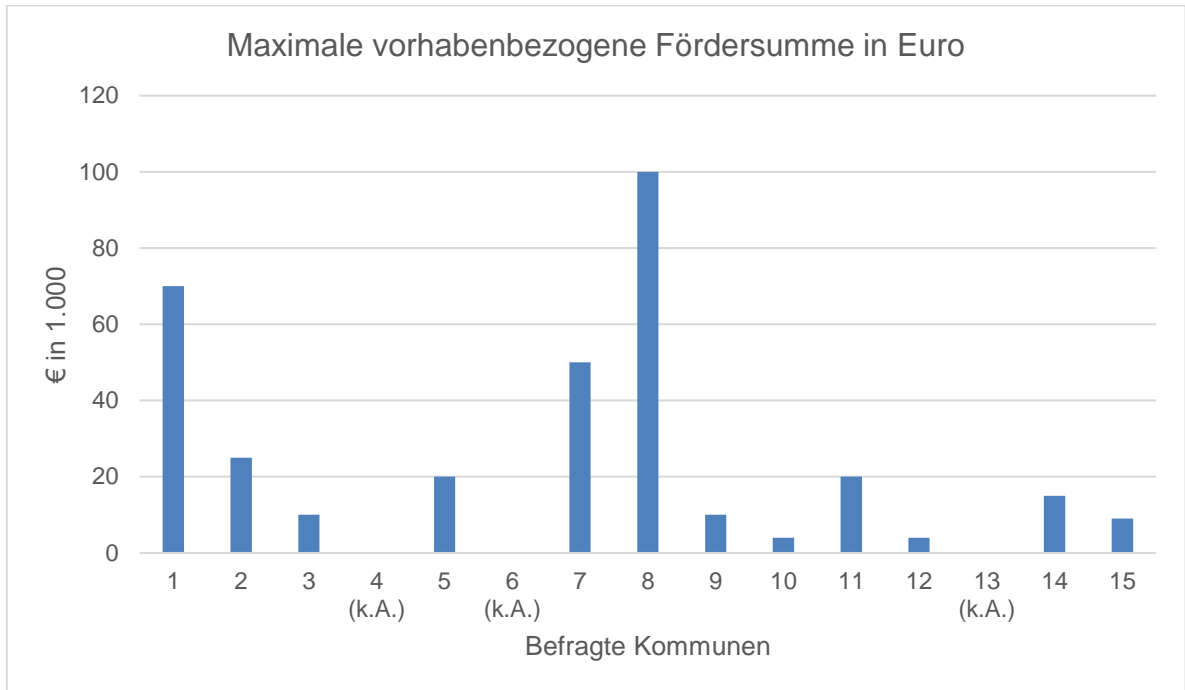


Bild 2-6: Maximale vorhabenbezogener Fördersumme in Euro [Quelle: Eigene Darstellung]

Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse und Ableitung von Empfehlungen

Die Gründe für die Festlegung von vorhabenbezogenen Fördersummen liegen in der angestrebten Streuung der Mittel und dem Ziel eines Abfließens großer Teile der Fördermittel in eines oder wenige „Großprojekte“ zu verhindern.

Dies ist im Kontext einer öffentlichkeitswirksamen Anschubfinanzierung geboten. Es wirft aber auch die Frage auf, ob damit das Erreichen der Globalziele, möglichst viel an Dachfläche (an der richtigen Stelle) zu begrünen, optimal verfolgt und erreicht wird. Die Erfahrung hat gezeigt, dass damit Umsetzungen im Gewerbebereich eher erschwert und daher die gesteckten Ziele sowie die bereitgestellten Fördermittel nicht abgerufen werden. Aus diesem Grund haben einzelne Kommunen die maximalen einzelvorhabenbezogenen Fördersummen erhöht.

Wie im vorstehenden Abschnitt erläutert, fehlt unserer Einschätzung nach in einigen Kommunen ein differenziertes Zielsystem, wo und warum die Begrünung einer Dachfläche tatsächlich im öffentlichen Interesse liegt und welche Interessen dies im Einzelnen sind. In allen Kommunen wird die Klimaanpassung als Ziel genannt bzw. umschrieben, allerdings gibt keine Kommune genaue zu erreichende Zielwerte (z.B. wo, wie viele Dächer bis wann gefördert und begrünt werden sollen) an. Mit den Förderprogrammen sollen Anreize zur Eigeninitiative sowie „Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel mit modellhaftem Charakter für das Stadtgebiet“ (Stadt Würzburg 2018, S. 1) angestoßen werden. In den Programmen einiger Kommunen wird auf das bestehende Potential an begrünbaren Dächern sowie auf den Anteil bereits begrünter Dächer hingewiesen (z.B. Kommune 12).

Praxishinweise aus den Ergebnissen

Empfohlen wird wegen der absehbaren weiterhin eng begrenzten Fördermittel eine vorhabenbezogene Begrenzung der Fördermittel.

Diese sollte jedoch weniger von den potentiellen Träger*innen einer Maßnahme (Privatgewerbe, Gemeinschaftseinrichtungen), sondern vom Zielerfüllungsgrad der Begrünung abhängig gemacht werden (s. Kap. 3). Ein Abfluss hoher Fördersummen an Begrünung auf großen Dachflächen von Gewerbegebäuden in Bereichen mit nur wenig Bewohner*innen und eher kurzen Refinanzierungszeiten (geringe flächenspezifische Kosten) kann damit sinnvoll begegnet werden.

In Lagen mit hoher Wohlfahrtswirkung und wegen beengter Platzverhältnisse hohen spezifischen Kosten können dagegen z.B. von Wohnungsgesellschaften auch große Maßnahmen umgesetzt werden. Eine Festlegung der max. vorhabenbezogenen Förderhöhe ist dabei in Abhängigkeit von Stadtgröße und Siedlungsstruktur festzulegen. In kleineren Kommunen sollte diese niedriger sein als z.B. in Berlin wo es großflächige Blockinnenhofbereiche mit begrünbaren Tiefgaragen oder Nebengebäuden gibt.

Maximale flächenspezifische Förderhöhe

Auch die quadratmeterbezogene Förderung der Dachbegrünung ist bei vielen Kommunen gedeckelt. So sollen überproportional hohe spezifische Fördergeldausschüttungen bei einzelnen Vorhaben verhindert werden. Dies kann z.B. teure und gestalterisch aufwändige Intensivbegrünungen, die im Zuge kostenintensiver Aufwertungen im Bestand realisiert werden sollen, betreffen. Ebenso sollen damit Mitnahmeeffekte (z.B. durch Umdeklarierung/Integration von Sowieso-Leistungen) verhindert werden. Da die Begrünung von Dächern im Bestand in aller Regel im Zuge einer zyklischen Erneuerung der Dachhaut realisiert wird, ist nicht auszuschließen, dass einzelne Anteile der „Sowieso-Kosten“ (Dachhauserneuerung) in den Bereich der „Zusatzkosten“ (Dachbegrünung) anteilig (z.B. Gerüststellung) oder vollständig (neue Dachhaut) verschoben werden. Eine Deckelung der spezifischen Förderhöhe ist vor diesem Hintergrund sinnvoll.

Die max. spezifischen Förderhöhen bewegen sich zwischen 20-75 €/m². Die Hälfte der Förderprogramme haben eine max. flächenspezifische Förderhöhe zwischen 40-60 €/m² (s. Bild 2-7). Damit lassen sich die im vorhergehenden Gliederungspunkt (s. Kap. 2.4.1.2) genannten Förderanteile (33-50 Prozent) bei extensiver Begrünung realisieren. Dabei wirkt die quadratmeterbezogene Deckelung auch maßstabsbildend auf die Art der Dachbegrünung (in der Regel Förderung nur extensiver Dachbegrünung).

In der Literatur zur Dachbegrünung hält sich seit Jahren ein Orientierungswert für eine extensive Dachbegrünung im Neubau von 30 €/m². Da sich dies ausschließlich auf die Bauprodukte und -leistungen zur eigentlichen Dachbegrünung bezieht, nicht aber auf die Herstellung einer wurzelresistenten Dachhaut und angepasste Dachdurchdringungen und -aufbauten (z.B. Lichtkuppeln), und des Weiteren im Bestand nicht wie im Neubau mit dem Vorhandensein aller Sowieso-Leistungen ausgegangen werden kann, ist von höheren spezifischen Gestehungskosten auszugehen. Auch auf Nachfrage konnte jedoch kein üblicherweise zu erwartender Orientierungswert für die Kosten angegeben werden. Diese schwanken zwischen einzelnen Standorten sehr stark.

In einigen Städten sind für verschieden aufwändige Dachbegrünungsarten (Extensiv-/Intensivbegrünung) unterschiedliche max. spezifische Förderhöhen festgelegt.

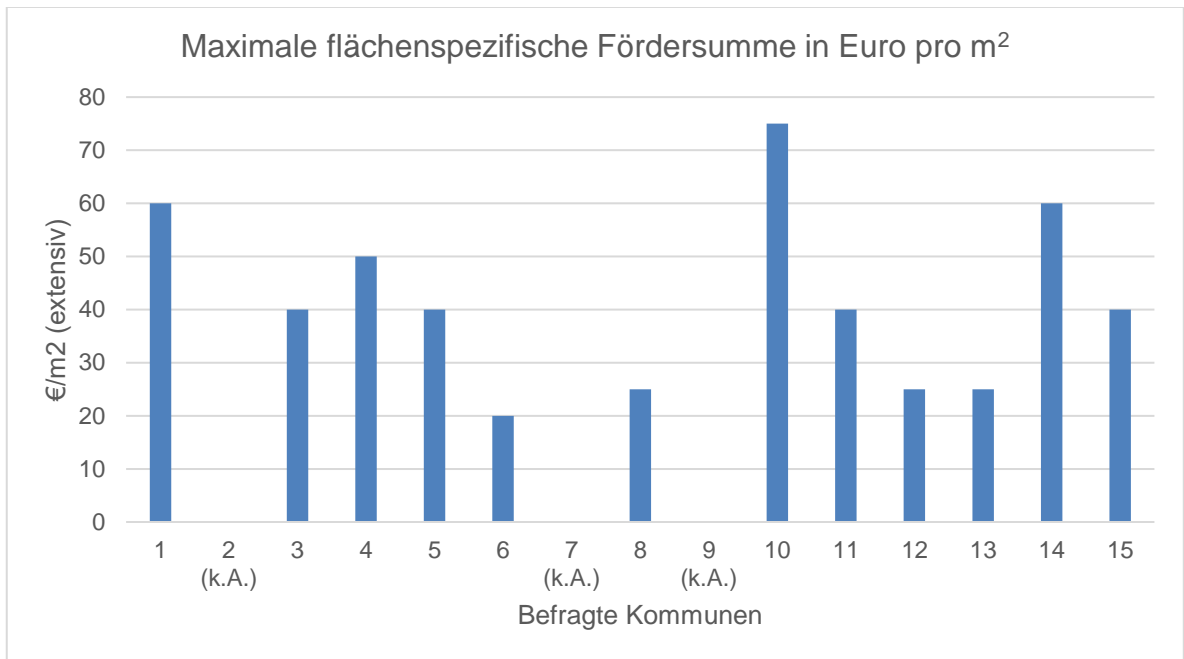


Bild 2-7: Maximale flächenspezifische Fördersumme in Euro pro Quadratmeter [Quelle: Eigene Darstellung].

Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse und Ableitung von Empfehlungen

Die Festlegung einer angemessenen quadratmeterbezogenen Förderhöhe der finanziellen Förderung beeinflusst sowohl Qualität als auch Quantität der erfolgreich initiierten Dachbegrünung.

Alle verschiedenen Einflussgrößen auf der Kostenseite wie ...:

- ▶ Flächen- bzw. Vorhabengröße
- ▶ Lage/Erreichbarkeit (für Materialaufbringung)
- ▶ Baukonstruktiv/statischer Ertüchtigungsbedarf
- ▶ Qualität (Art, Substratstärke)
- ▶ Standortbezogenes Kosten- und Preisniveau (Großstadt, Kleinstadt)
- ▶ (Bau-)konjunkturelle Einflüsse

... machen eine schlüssige Ableitung und Festlegung schwierig. Dazu kommen lage- und wirkungsbezogene Aspekte, die die Dachbegrünung an der einen Stelle aus Sicht der Kommune besonders förderungswürdig machen (z.B. hitzebelastete Stadtquartiere mit Defiziten bei der Grünversorgung).

Schließlich ist das Hauptmotiv der finanziellen Förderung den Akteur*innen einen Anreiz zur tatsächlichen Begrünung ihrer Dachflächen (möglichst im Zuge einer zyklischen Dacherneuerung) zu geben.

Deshalb können hier keine pauschalen Empfehlungen gegeben werden. Gleichwohl gibt es Aspekte, die bei der Festlegung womöglich differenziert gestalteter Förderhöhen berücksichtigt werden sollten:

An erster Stelle sollten bei der Rangfolge der spezifischen Förderhöhen die lage- und wirkungsbezogenen Aspekte stehen. Die Zuschläge können dabei ggfs. auch aus anderen

Förderprogrammen (Stadterneuerung, Innenhofbegrünung) aufgebracht bzw. auf eine Kopplung mit anderen Förderprogrammen hingewirkt werden. Für solche begründeten Fälle wird empfohlen, Kumulationsverbote verschiedener Förderprogramme auszusetzen.

An zweiter Stelle sollte eine Differenzierung nach Flächengröße erfolgen. Dabei wird empfohlen Kleinvorhaben mit z.B. bis zu 100 m² mit einem Fördersatzzuschlag auszustatten, um die höheren anfallenden spezifischen Grundkosten (Grundlagenerhebung, Planung, Baustelleneinrichtung, Erstellung) eines Begrünungsvorhabens anteilig zu kompensieren.

Die Festlegung der max. flächenspezifischen Förderhöhe sollte, ebenso wie die vorhabenbezogene Förderhöhe, an die mit der Begrünung zu erreichende Wohlfahrtswirkung gekoppelt werden (s. Kap. 3). Darüber hinaus ist eine Differenzierung im Hinblick auf die Qualität der Dachbegrünung sinnvoll.

Daher sollte eine Staffelung nach Substratstärke erfolgen:

- ▶ Sparbegrünung 1 x
- ▶ Extensivbegrünung 1 x
- ▶ Intensivbegrünung 3 x

Die von einer Reihe untersuchter Kommunen gehandhabte Differenzierung nach Dachbegrünungsarten (Extensiv-, Intensivbegrünung) ist im Gegensatz zum Neubau, im Bestand nicht sinnvoll. Die Anforderung einer Mindestsubstratstärke (in der Regel 12 cm) dagegen erscheint zwar aus Gründen der Retention- und Verdunstungsleistung sinnvoll. Vor dem Hintergrund, dass ein nur geringer Anteil auf den ersten Blick für eine Begrünung potentiell geeigneten Dachflächen im Bestand überhaupt die Voraussetzung dafür mitbringen, ist eine solche Festlegung hier kontraproduktiv.

2.4.1.4 Bereitgestellte und verausgabte Fördersummen pro Jahr

Frage 5: Wie hoch sind die bereitgestellten Fördermittel pro Jahr und inwieweit werden diese ausgeschöpft?

Frage 8: Wie verteilt sich die Fördersumme auf die verschiedenen Förderbereiche?

Die Frage nach den jährlichen Fördermitteln unterteilt sich in die Unterthemen bereitgestellte und verausgabte jährliche Fördersumme sowie die Ausgaben nach den verschiedenen Förderbereichen.

Bereitgestellte Fördersumme pro Jahr

Die jährlich bereitgestellten Fördermittel bewegen sich in der Größenordnung von 14.000-2.000.000 €. Bild 2-8 zeigt deutlich, dass die größeren Kommunen Mittel in größerer Höhe als die kleinen und mittleren Kommunen bereitgestellt haben. Werden die bereitgestellten Fördermittel auf die Einwohner*innenzahl der Kommunen bezogen, ergeben sich große Unterschiede von 0,04-4,55 €/EW (s. Bild 2-9). Diese spiegeln auf der einen Seite den Einsatz der Kommunen für die Dachbegrünung wider, lassen auf der anderen Seite aber nicht erkennen, ob damit eine klare Zielgröße verfolgt wird. Offensichtlich sind die Förderhöhen unter haushälterischen Aspekten und der Öffentlichkeitswirksamkeit festgelegt worden. Ein erkennbarer politischer Wille hier eine Entwicklung anstoßen zu wollen, ist dagegen bei Kommunen 7 und 14 zu erkennen.

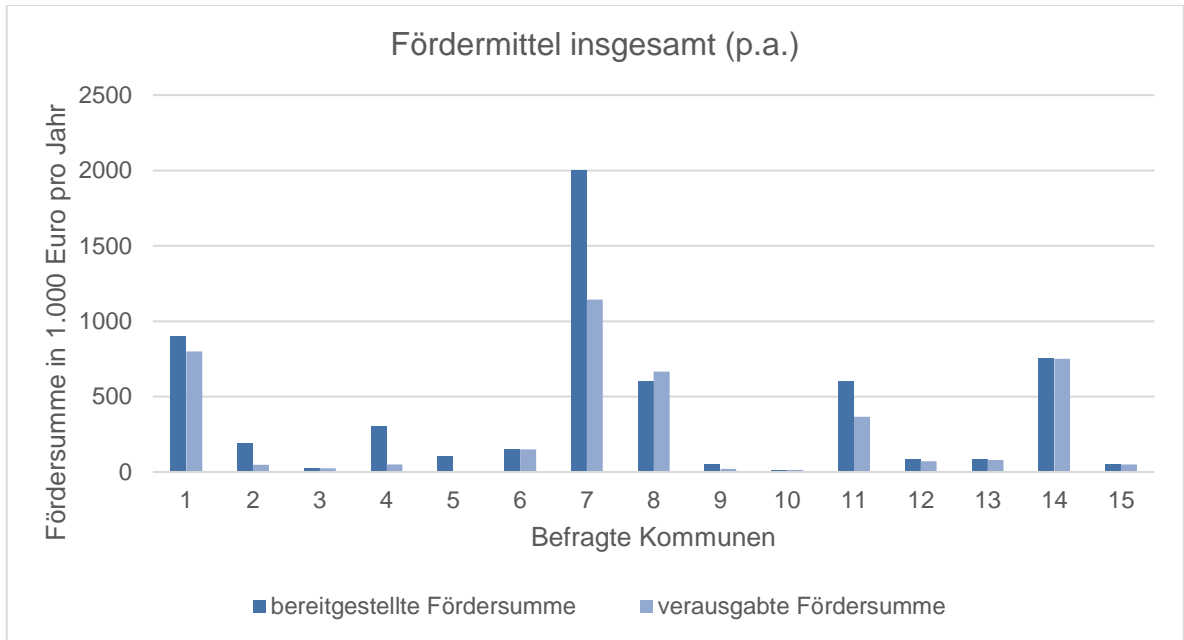


Bild 2-8: Fördermittel insgesamt (pro Jahr) [Quelle: Eigene Darstellung]

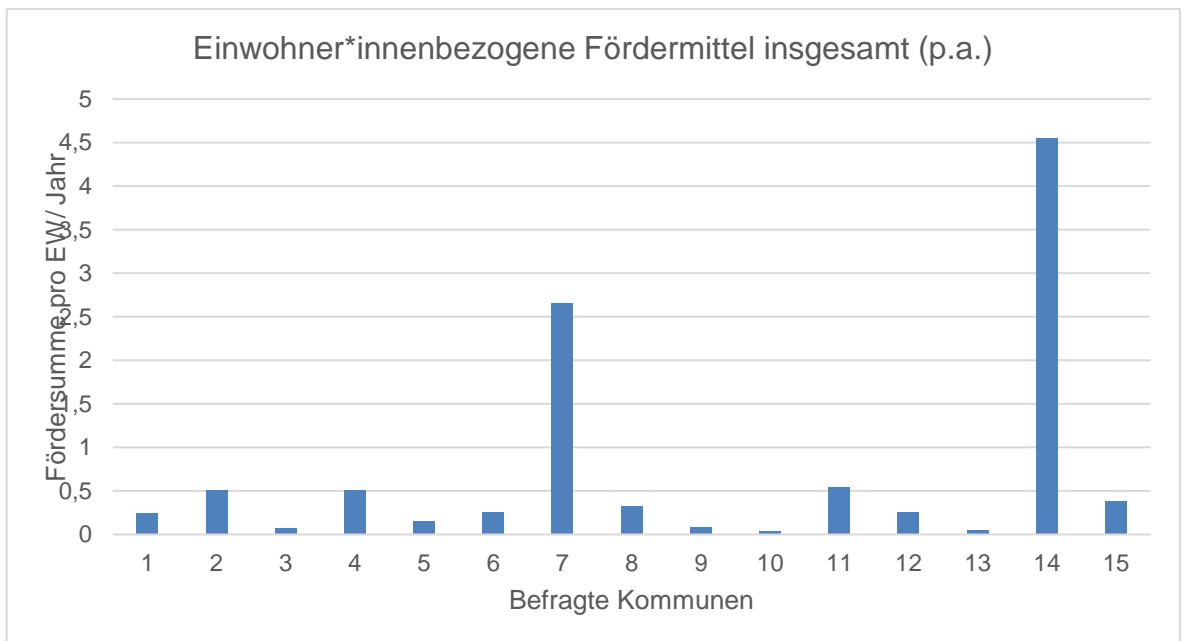


Bild 2-9: Einwohner*innenbezogene Fördermittel insgesamt (pro Jahr) [Quelle: Eigene Darstellung]

Eine klare Zielgrößenformulierung, außer der, die bereitgestellten Mittel auszuschütten und die damit zu erreichende Dachbegrünung im Zuge der Klimaanpassung umsetzen zu wollen, fehlt jedoch in der Regel. In dem Zusammenhang fällt auf, dass in den Programmen das Vorhaben, mit Beratung und Förderung einen selbsttragenden Prozess in Gang setzen zu wollen, an keiner Stelle benannt wurde (in Kommune 15 ansatzweise).

Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse und Ableitung von Empfehlungen

Bezüglich des Fördermittelvolumens ist zu berücksichtigen, dass dieses vor dem Hintergrund des politischen Gestaltungsanspruches, substanzielle (Pilot-)Schritte in Richtung urbaner Klimawandelanpassung zu gehen, bereitgestellt werden. Die Höhe des Fördervolumens fußt dabei jedoch nicht auf einer Analyse des Mittelbedarfs, um das Ziel einer x-prozentigen Dachbegrünungsrate unter Ansatz einer y-prozentigen Förderquote in z-Jahren zu erreichen. Vielmehr handelt es sich um eine Initial- und Anschubfinanzierung, mit der sichtbare Erfolge erzielt werden sollen. Diese sollen den Referenzrahmen und den Erfahrungshintergrund für eine zukünftige regelhaft zu wählende Weiterentwicklung im Gebäudestand schaffen.

Dabei ist festzuhalten, dass die Finanzierung einer Initiierung- und Begleitberatung im Zuge der Klimawandelanpassung als Daueraufgabe anzusehen ist. Die anteilige finanzielle Förderung ließe sich mittelfristig auch mit Hilfe einer Ausweitung der in vielen Kommunen geltenden Pflicht zur Dachbegrünung im Neubau auch auf den Bestand ergänzen bzw. ersetzen. Im gleichen Sinne wirkt hier das Gebäudeenergiegesetz, dass bei zyklischen Erneuerungen die pflichtige Nachrüstung von Klimaschutzmaßnahmen (Wärmedämmung) von z.B. Dächern fordert. Die anteilige finanzielle Förderung könnte dann sinnvollerweise auf Räume mit besonderen Defiziten und hoher Wohlfahrtswirkung der nachgerüsteten Dachbegrünungen beschränkt werden.

Auch bietet sich eine generelle Finanzierung aus Mitteln der Entwässerungsinfrastruktur analog zum Vorgehen im Emschergebiet an (s. Kap. 2.4.1.5).

Die aktuell aufgelegten Förderprogramme bieten mit den durch sie umgesetzten Referenzprojekten auch den Boden für weitergehende kommunalpolitische Beschlüsse im Sinne einer Dachbegrünungspflicht. Vor dem Hintergrund wird einer Fortsetzung der Förderprogramme in den heute schon aktiven Kommunen und die Neueinrichtung in Kommunen, in denen es ein solches Förderprogramm noch nicht gibt, empfohlen. Die erforderliche Höhe der bereitzustellenden Fördermittel ist dabei einerseits vom in der betreffenden Kommune bereits erreichten Stand bei der Dachbegrünung (obligatorische, auch tatsächlich eingeforderte Pflicht im Neubau, Vorhandensein von Referenzprojekten auch im Bestand) abhängig.

Mit den bereitgestellten Fördersummen von 0,5 €/EW lassen sich lediglich erste Referenzprojekte initiieren. Um zumindest in ausgewählten Quartiersbereichen eine quantitativ relevante Umsetzung zu erreichen sind Mittel in der fünf bis zehnfachen Höhe bereitzustellen (s. Kommune 7).

Verausgabte Fördersummen pro Jahr

Bei zwei der dargestellten Kommunen handelt es sich aufgrund der Begrenzung des Förderprogramms auf das Jahr 2021 um eine Momentaufnahme (Ma) ungefähr zur Mitte des Jahres (Kommune 4 und 6). Bei den länger laufenden Programmen wird der erreichte Stand aus dem Vorjahr angegeben.

Dabei fällt auf, dass es mehr als der Hälfte aller Kommunen gelingt, die bereitgestellten Fördermittel vollständig auszuschütten. Nur bei zwei Kommunen wurden weniger als die Hälfte der bereitgestellten Mittel verausgabt (s. Bild 2-10).

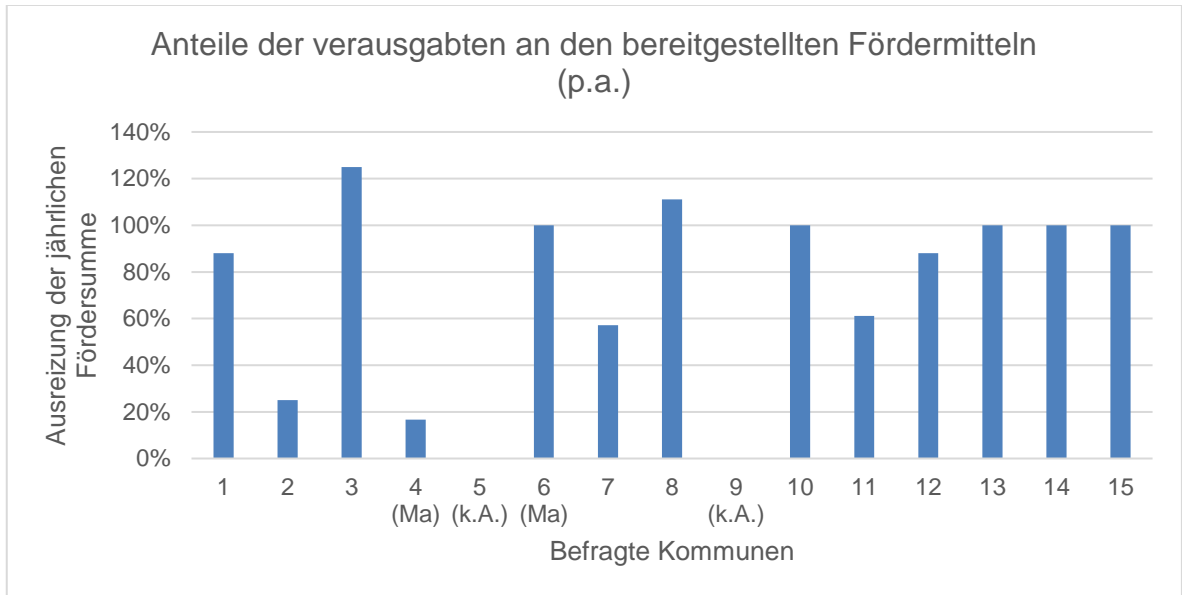


Bild 2-10: Anteile der verausgabten an den bereitgestellten Fördermitteln (pro Jahr) [Quelle: Eigene Darstellung]

Werden die bereitgestellten Mittel in einem Jahr nicht vollständig verausgabt, besteht in Zeiten voraussehbar knapper werdender kommunaler Finanzausstattung die Gefahr, dass die restlichen Gelder nicht ins kommende Jahr übertragen werden können oder ggf. auch eine Anpassung der Fördermittel nach unten vollzogen wird. Ob die für Öffentlichkeitsarbeit, Initiativ- und Abwicklungsberatung aufgewendeten Personalkosten in den angegebenen bereitgestellten bzw. herausgeleiteten Mittel enthalten ist, konnte nicht in einer auswertbaren Schärfe erhoben werden.

Bei einer Gegenüberstellung von, aus dem Personaleinsatz abgeleiteten Personalkosten (60.000 € für eine Vollzeitstelle) wird deutlich, dass dieser Anteil bei den kleinen Kommunen trotz geringerer Personalausstattung einen höheren Anteil aufweist als bei den Großstädten (s. Bild 2-11, Bild 2-12).

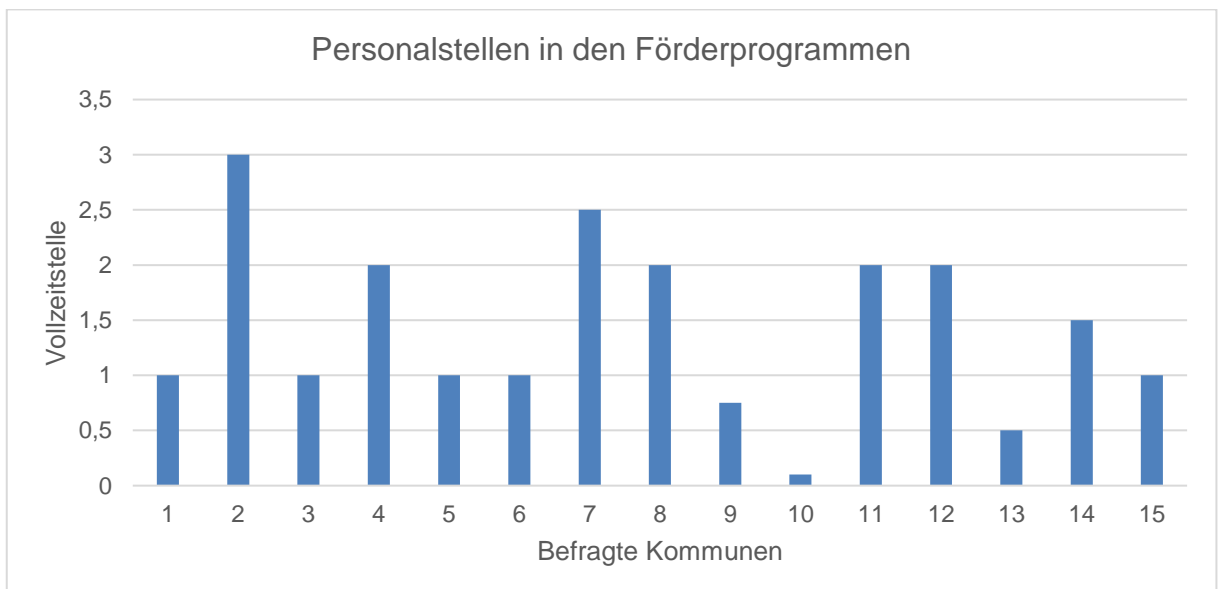


Bild 2-11: Personalstellen in den Förderprogrammen [Quelle: Eigene Darstellung]

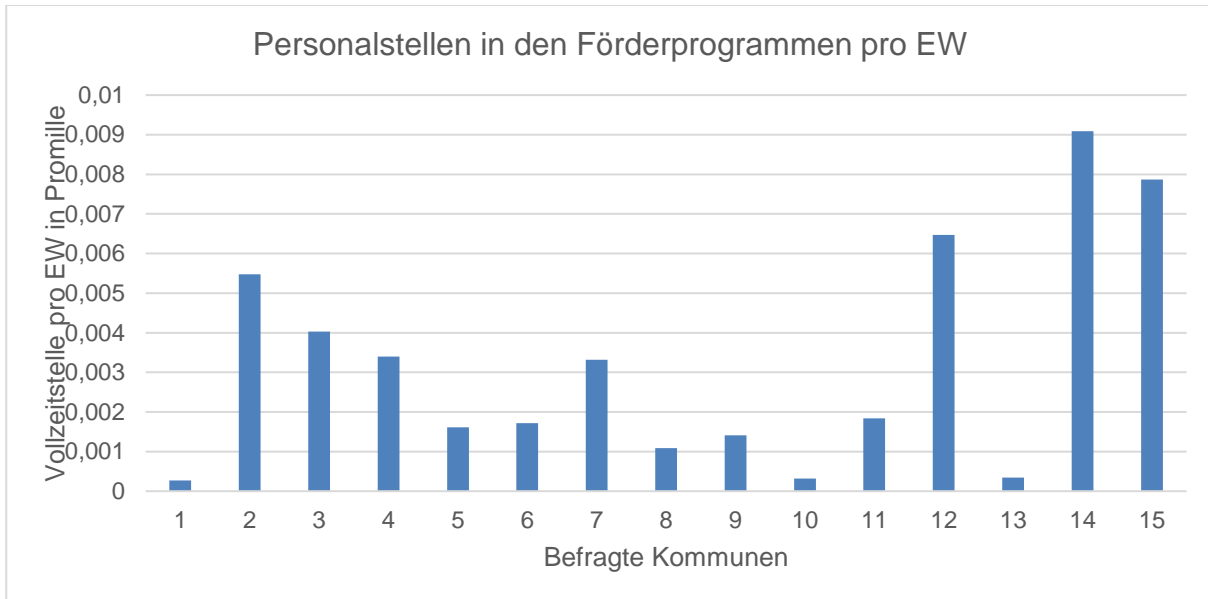


Bild 2-12: Personalstellen in den Förderprogrammen pro EW [Quelle: Eigene Darstellung]

Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse und Ableitung von Empfehlungen

Die Auswertung hat gezeigt, dass die überwiegende Mehrzahl der Kommunen eine nahezu vollständige Verausgabung der bereitgestellten Mittel erreichen. Bei einigen Kommunen wird in einzelnen Jahren sogar eine über das eigentliche bereitgestellte Volumen hinausgehende Umsetzung und Förderung erreicht.

Um ein Abfließen der bereitgestellten Mittel zu erreichen, haben eine Reihe von Kommunen das Instrument der räumlichen Steuerung (räumliche Priorisierung der Fördermittel auf Hitzeinseln) jedoch wieder aufgeben müssen.

Insgesamt handelt es sich bei der Initiierung von Nachrüstungen im Bestand um bauliche Maßnahmen, die in ihrem zeitlichen Ablauf von einer Vielzahl anderer Faktoren abhängig und anders als im Neubau nicht an einen fixen Fertigstellungstermin geknüpft sind. Innerhalb der für die Mittelbewirtschaftung relevanten Haushaltsjahre ist eine Maßnahme deshalb oftmals nicht realisier- und abrechenbar. Vor dem Hintergrund sind die Förderprogramme mit großzügigen Möglichkeiten zur Mittelübertragung in die Folgejahre auszustatten.

Noch besser ist zusätzlich eine programmatische mehrjährige Festschreibung der Fördermittel z.B. über drei bis fünf Jahre mit einer Fortschreibung mindestens zwei Jahre vor Auslaufen der Förderung. Akquirierte Maßnahmen können so auch bei unplanmäßig auftretendem zeitlichem Verzug abgesichert und abgewickelt werden.

Eine längerfristige Beschäftigungsperspektive ist auch erforderlich, um überhaupt qualifiziertes Personal für die Beratungsstellen zu finden und das gesammelte *Know-How* zu sichern. Dies gilt auch bei Abordnung von Personal der Verwaltung (Umwelt- oder Bauamt).

Eine Möglichkeit sich aus dem eng gesteckten Korsett der Finanzierung des Förderprogramms aus Mitteln des kommunalen Vermögenshaushaltes zu befreien, zeigt das Vorgehen im Emschergebiet in NRW. Hier werden Gelder aus der sog. Abwasserabgabe, einer Strafzahlung der Abwasserbetriebe für unzulässige Gewässerverunreinigungen (Misch-

wasserüberläufe), die an das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW) zu entrichten sind, im Rahmen eines mehrjährigen Programmes auch für Dachbegrünungen in der Region bereitgestellt (s. Kap. 2.4.1.5).

Verausgabte Fördersumme je Förderbereich

Innerhalb der Programme zur Dachbegrünung werden in der überwiegenden Zahl der Fälle auch andere, verwandte Maßnahmen gefördert wie:

- ▶ Fassadenbegrünung
- ▶ Hofbegrünung
- ▶ Entsiegelungsmaßnahmen
- ▶ Sonstiges (Grundstücksbegrünung, Verschattungsmaßnahmen, Trinkbrunnen, Maßnahmen zur Regenwasserspeicherung, Kombination aus Solar + Gründach, urbane Begrünungsprojekte)

Lediglich in zwei der untersuchten Kommunen werden ausschließlich Maßnahmen zur Dachbegrünung gefördert. In acht von 15 Kommunen liegt der Anteil für Maßnahmen zur Dachbegrünung bei rd. 90 Prozent und höher, gemessen an der Fördersumme - nur bei zwei Kommunen liegt der Anteil bei unter 50 Prozent. Bild 2-13 zeigt deutlich den dominierenden Anteil der Dachbegrünung an den verausgabten Fördermitteln.

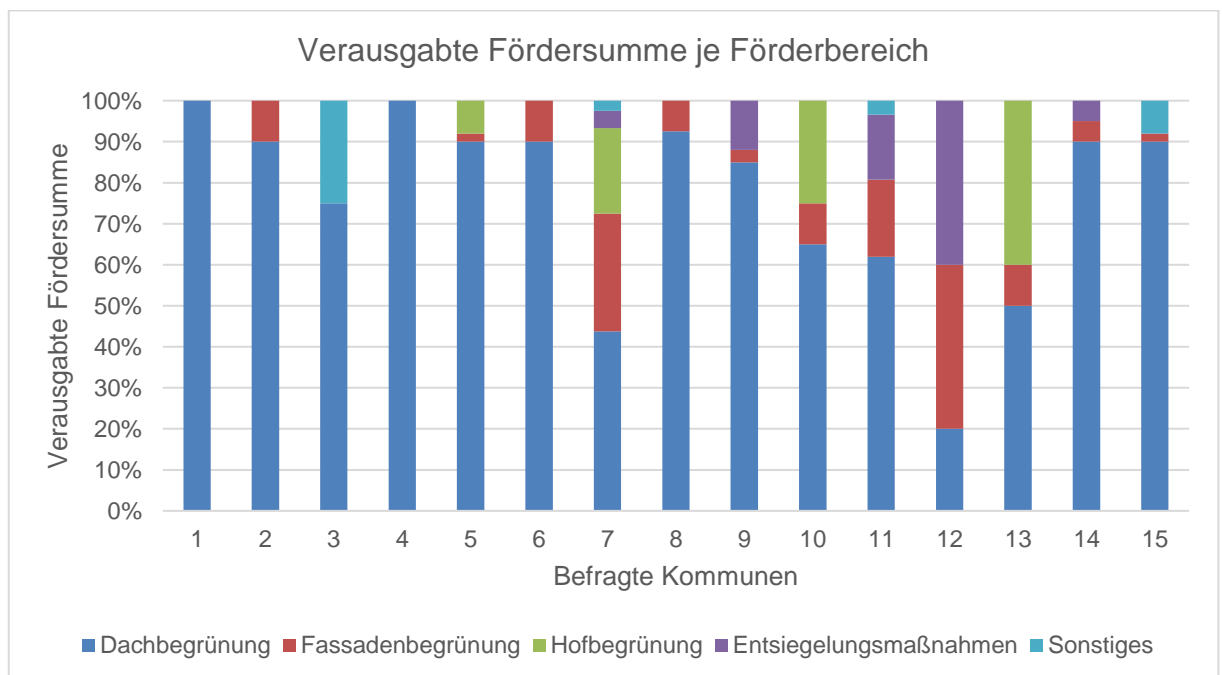


Bild 2-13: Verausgabte Fördersumme je Förderbereich [Quelle: Eigene Darstellung]

Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse und Ableitung von Empfehlungen

Die Diskussion um die Förderung auch anderer, verwandter Maßnahmen findet im Spannungsfeld der befürchtenden Konkurrenz der verschiedenen Maßnahmen untereinander, die in der Konsequenz eine Reduzierung der Dachbegrünung nach sich ziehen kann, statt. Dabei ist festzuhalten, dass in Bezug auf die beabsichtigten Ziele, die anderen geförderten Maßnahmen, vergleichbare Leistungen erbringen.

Die Erhebung hat gezeigt, dass der Bereich der Dachbegrünung bei der Umsetzung von Maßnahmen und bei den verausgabten Fördermitteln den weit überwiegenden Teil ausmacht. Dies ist auf der einen Seite der Tatsache geschuldet, dass z.B. die Fassadenbegrünung erst in jüngerer Zeit verstärkt in der Praxis überhaupt Anwendung findet. Andere Maßnahmen wie die „Begrünung mit Moosmatten“ beziehen sich ebenfalls auf eine Dachbegrünung jedoch mit alternativen Techniken.

Es gibt eine Reihe von Argumenten, die dafür sprechen das Spektrum der geförderten Maßnahmen über die Dachbegrünung hinaus zu erweitern.

Weite Bereiche urbaner Siedlungsstrukturen (z.B. verdichtete Blockrandbebauung aus der Gründerzeit) verfügen über einen nur sehr geringen Anteil an begrünbaren Dachflächen bei gleichzeitig sehr hohen Befestigungsgrad. In solchen Quartieren sind die zu erreichenden Ziele nur in Kombination mit z.B. Maßnahmen zur Fassaden- und Innenhofbegrünung sowie Entsiegelungsmaßnahmen realisierbar. Sinnvoll wäre hier eine aus der Sicht des Handlungsdrucks in Bezug auf den Klimawandel abgeleitete Erweiterung des Maßnahmenpektrums in den besonders betroffenen Quartieren.

Dies erscheint aus akquisitorischen Gründen sinnvoll, da die für eine Dachbegrünung geeigneten Dachflächen sich hier (in den besonders von Klimawandel betroffenen Gebieten) in der Regel auf im Blockinneren angeordneten Nebengebäuden und Garagen beschränken. Eine Dachbegrünung ist hier als Einzelmaßnahme wegen der kleinen und kleinteilig unterteilten Flächen nur schwer zu erreichen. Dies ist als integraler Bestandteil einer Innenhofbegrünung, gestalterischen und aufenthaltsqualitätsbezogenen Aufwertung der Wohnungsnahen Freiräume dagegen eher möglich. Die übrigen o.a. Maßnahmen erhöhen die Klimawandelanpassungszugewinne deutlich. Solche integrierten Stadterneuerungsprojekte bedürfen jedoch einer eigenen partizipations- und prozessbezogenen Qualifikation der Initiator*innen, die in den dafür zuständigen Ämtern zumindest in Großstädten gegeben ist. Auch existieren eigene Förderprogramme. Wie schon in Kapitel 2.4.1.3 empfohlen sollten hier vor allem Kumulationsverbote zu anderen Förderprogrammen aufgehoben bzw. differenziert werden. Denkbar ist auch, dass die Förderstelle „Dachbegrünung“ zu einer eigenen Dienststelle für „urbane Klimawandelanpassung und Stadterneuerung“ aufgewertet und ausgestattet wird.

2.4.1.5 Finanzierung der Förderung

Frage 6: Mit welchen Mitteln wird das Förderprogramm finanziert?

Die Finanzierung der bereitgestellten Mittel wird in der Regel aus dem kommunalen Vermögenshaushalt finanziert. Ausnahme bilden dabei die Stadtstaaten (1, 8) sowie die in der Emscherzone gelegenen Kommunen (2, 4, 6).

Es handelt sich bei der Förderung der Dachbegrünung um eine freiwillige Aufgabenwahrnehmung. Die Bereitstellung der Fördergelder bedarf insbesondere ausreichender kommunaler Mittel. Kommunen, deren Haushalt überschuldet ist (Haushaltssicherung durch Verfügungen der Bezirksregierungen) sind nicht in der Lage, Fördermittel bereitzustellen. Davon sind im Jahr 2018 rd.1/5 aller Kommunen in Deutschland betroffen. Da insbesondere einige Großstädte unter dem Diktat eines Haushaltssicherungskonzept stehen, leben ca. ein Viertel der Bevölkerung Deutschlands in einer solchen Kommune (Bundesregierung 2020, S. 1). Der kommunale Handlungsspielraum für eine Förderung der Dachbegrünung ist dementsprechend für einen relevanten Anteil der Kommunen in Deutschland gar nicht gegeben, da diese Kommunen in der Regel nur für die Wahrnehmung von Pflichtaufgaben Gelder ausgeben dürfen. Dabei ist festzustellen, dass eine Vielzahl großer, in Zukunft vom

Klimawandel besonders betroffener Städte über keine eigenen Handlungsspielräume verfügen diesem zu begegnen.

Von besonderem Interesse sind deshalb hier die zwei befragten Kommunen im Emscher-einzugsgebiet 4 und 6. Die dort aufgelegten Förderprogramme werden durch das NRW-Sonderprogramm „Klimaresilienz in Kommunen“ im Rahmen der Corona-Hilfen gespeist. In einer der Kommunen besteht für den im Emschereinzugsgebiet gelegenen Teil des Weiteren eine Förderung durch die Emschergenossenschaft, die noch bis voraussichtlich 2025 fortgeführt wird. Dort wird die Dachbegrünung im Rahmen des Projekts „Wasser in der Stadt von morgen“ mit max. 20 Euro/m² gefördert, wobei die Begrünung per Zweckbindung über 25 Jahre intakt zu halten ist (Stadt Essen 2021). Für das gesamtstädtische Gebiet ist die Fortführung der Dachbegrünungsförderung aus Landesmitteln allerdings noch ungeklärt. Das Land NRW will für das Gebiet des Regionalverbands Ruhr (RVR) ein Förderprogramm etablieren, was unter anderem auch die Dachbegrünung enthalten soll, dabei ist bisher ungewiss, wer der/die Fördermittelgeber*in sein wird. Der Handlungsspielraum für Mittelbereitstellungen aus dem Landeshaushalt ist nämlich wegen der im Grundgesetz (GG) verankerten Schuldenbremse eng begrenzt. Bei den in der Emscherzone bereitgestellten Mitteln handelt es sich jedoch um besondere Landesmittel aus der sogenannten „Abwasserabgabe“. Für die Einleitung ungereinigter Schmutz- und Mischwasserabflüsse in Fließgewässer ist auf Grundlage des Abwasserabgabegesetzes (AbwAG) des Bundes, des Landesabwasserabgabegesetzes (AbwAG NRW) und des Landeswassergesetz NRW (LWG) eine Strafgebühr in Form einer „Abwasserabgabe“ zu zahlen.

Solche Abschläge weisen eine hohe, die Fließgewässer schädigende Schmutzfracht auf und werden durch Abflussspitzen, die wegen nicht ausreichender Rückhaltevolumina/-bauwerke nicht verhindert werden können und deshalb ohne Passage einer Kläranlage in ein Gewässer abgeleitet werden, verursacht. Diese Mischwasserüberläufe und -mengen werden landesweit erfasst und sind von den Betreiber*innen der öffentlichen Entwässerungsinfrastruktur (Stadtentwässerungen, Wasserverbände) als Strafgebühren in Form der Abwasserabgabe NRW an das LANUV NRW zu zahlen. Das Aufkommen der Abwasserabgabe wird anteilig über die Erhebung der Entwässerungsgebühren finanziert. Die anteiligen Gebühren werden von den Betreiber*innen an das Land gezahlt und dort verwaltet. Die Mittel sind gemäß § 13 I AbwAG zweckgebunden für die Verbesserung der Leistungsfähigkeit der Entwässerungsinfrastruktur einzusetzen. Dabei hat das Land einen eigenen Gestaltungsspielraum zur Förderung z.B. von Forschung und Innovation im Abwasserbereich oder für die Förderung der Anwendung innovativer Techniken zum Gewässerschutz. Da Dachbegrünungen diesen Zweck erfüllen, indem sie Abflussspitzen am Entstehungsort der Abflüsse reduzieren, ist die Förderung mit Mitteln aus der Abwasserabgabe zulässig.

Diese in NRW gegebene Vorgehensweise wurde dort in verwandten Bereichen (Abkoppelung und dezentrale Bewirtschaftung der Abflüsse befestigter Flächen vom Mischwasserkanal vor allem im Zuge des Emscherumbaus) seit 30 Jahren erfolgreich praktiziert. Sie eröffnet neben der sinngemäßen Übertragung auf die Förderung der Dachbegrünung auch einen neuen Blick auf eine zukünftig anzustrebende Systematik der Refinanzierung der bereitgestellten Fördermittel für Dachbegrünung im Bestand. In Bremen werden über diesen Weg ebenfalls die Dachbegrünungen seit 1982 als Teil des Programms „Ökologische Regenwasserbewirtschaftung“ durch die Abwasserabgabe finanziert, um die Haushaltskasse nicht zu belasten (Ansel et al. 2012, S. 37).

Im Gegensatz zur Wahrnehmung einer freiwilligen Aufgabe mit Mitteln aus dem kommunalen Vermögenshaushalt als politisch motivierte Anschubfinanzierung, lässt sich die Finanzierung aus Mitteln der Abwasserabgabe als gebührenfinanzierte Honorierung einer Verbesserung der kommunalen Entwässerungsinfrastruktur begreifen. Das heißt, hier erhält nicht mehr ein/e Eigentümer*in eine kommunalpolitisch gewollte freiwillige Förderung, sondern die mit der Dachbegrünung erreichte Entlastung (Leistungsverbesserung) der Entwässerungsinfrastruktur wird aus über Gebühren erhobene Mittel honoriert.

Über den Umweg der Abwasserabgabe wird die Erhebung und Ausschüttung von Entwässerungsgebühren von der Umsetzung entwässerungstechnischer Anforderungen folgend Kostenrefinanzierung hier zum steuernden Element. Gleichzeitig wird damit die Möglichkeit eröffnet die Förderung der Dachbegrünung aus dem quantitativ eng begrenzten und der Mehrzahl der Kommunen in Deutschland gar nicht offenstehenden Bereitstellung freier Mittel aus dem Vermögenshaushalt, in den über Gebühreneinnahmen gesicherten Bereich zu transferieren.

Die Finanzierung einer zukunftsfähigen blau-grünen Infrastruktur aus für die Benutzung dieser Infrastruktur aufgebrachten Gebühren ist ordnungspolitisch zu begrüßen und eröffnet erst die Option, der sich zuspitzenden Herausforderungen des Klimawandels wirkungsvoll begegnen zu können.

Bei einer so geordneten Refinanzierung ist jedoch eine klare Abgrenzung zu den erweiterten Maßnahmenbereichen (s. Kap. 2.4.1.4) erforderlich, die keinen Entwässerungs- oder überflutungstechnischen Bezug haben. Die in Kapitel 2.4.1.3 empfohlenen Zuschläge für Dachbegrünungsmaßnahmen z.B. im Zusammenhang einer Innenhofbegrünung sind dann ggfs. aus Mitteln der Stadterneuerung zu finanzieren.

2.4.1.6 Geförderte Personen/Einrichtungen

Frage 7: Welche Personengruppen o.Ä. werden mithilfe des Förderprogramms bei der Dachbegrünung finanziell unterstützt?

Alle der befragten Kommunen fördern Privatpersonen, was unter anderem dazu führt, dass zum Großteil Garagendächer vor allem von EFH und ZFH gefördert und begrünt werden. Mehr als die Hälfte der Kommunen fördern auch Unternehmen aus dem gewerblichen Bereich (9 von 15) (s. Bild 2-14). Die Hemmschwelle liegt jedoch wegen der größeren Dachflächen und damit einhergehenden Kostengrößenordnungen höher. Die Gewerbetreibenden zeigen in der Regel nur ein geringes Interesse an einer Dachbegrünung und reagieren nur in Ausnahmefällen auf die angebotenen finanziellen Anreize.

Soziale, öffentliche und gemeinnützige Träger*innen werden nur vereinzelt in die Förderprogramme aufgenommen. Das liegt allerdings auch daran, dass für diese Bereiche z.T. andere Fördertöpfe bereitstehen.

Die Auswahl der geförderten Akteur*innen hat in einer Kommune den komplexen Anforderungen der Kommunalpolitik zu folgen (Beschluss des Stadtrates erforderlich). Neben der für eine Förderung erforderlichen klaren Eigentums-/besitzrechtlichen Zuordnung spielen auch erfolgsbezogene (in Bezug auf die Flächengröße) sowie partizipationsbezogene Aspekte eine Rolle. Die Grafik zeigt, dass einzelne Kommunen auch über den Rahmen der Eigentümer*innen als Fördergeldempfänger hinausgehen und Mieter*innen oder gemeinnützige Organisationen fördern.

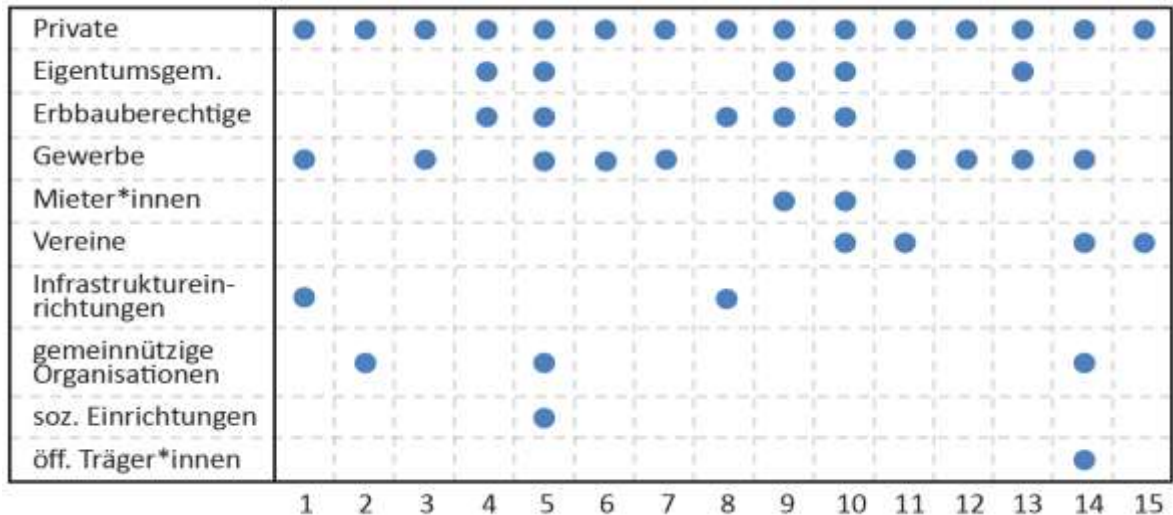


Bild 2-14: Förderfähige Personen/Organisationen [Quelle: Eigene Darstellung]

Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse und Ableitung von Empfehlungen

In den vom Klimawandel besonders betroffenen verdichteten Quartieren leiden auf der einen Seite vor allem Mieter*innen und Mitglieder von Eigentümer*innengemeinschaften darunter. Auf der anderen Seite sind es diese Personen, die von einer Dachbegrünung in ihrer direkten Umgebung am meisten profitieren.

Vor dem Hintergrund wird deutlich, dass es sinnvoll ist, den Kreis der Förderberechtigten auf Eigentümer*innengemeinschaften und Mieter*innen auszudehnen. Mit dem fortschreitenden Klimawandel ist gerade von diesen und nicht so sehr von den Vermieter*innen eine erhöhte Bereitschaft und im besten Falle eigene Initiativen zur Dachbegrünung zu erwarten.

Die Erfahrungen der Pilotkommunen in diesen Bereichen sollten für die übrigen Kommunen zugänglich gemacht werden, sodass der Kreis der Geförderten sich in Zukunft auf alle Bereiche erweitern wird (s. Bild 2-14).

2.4.1.7 Einschränkungen der Förderung

Frage 9: Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein, um die Förderung zu erhalten?

Die untersuchten Förderprogramme folgen keiner einheitlichen dachbegrünungsspezifischen Strategie. Sie sind unter unterschiedlichen kommunalen Rahmenbedingungen entstanden und beruhen auf Erfahrungen mit artenverwandten Bereichen (Stadterneuerung) und eigenen förderpolitischen Festlegungen, Prioritäten und Zielen. Neben den bereits gegebenen Einschränkungen durch die förderfähigen Personenkreise und die Begrenzung der Förderhöhe (s. Kap. 2.4.1.3, 2.4.1.6) bestehen in der Regel weitere Beschränkungen bei den Förderprogrammen. Insgesamt können die Einschränkungen in die nachfolgenden Aspekte unterteilt werden:

- ▶ Verteilungspolitisch (breite Streuung)
- ▶ Finanziell
- ▶ Bau- und vegetationstechnisch (Qualität)
- ▶ Flächengrößen (quantitative Relevanz)
- ▶ Räumliche Steuerung
- ▶ Neubau/Bestand

So vergeben einige Kommunen erst ab einer Substratstärke von min. 8 cm bei der extensiven Begrünung die Fördergelder (s. Bild 2-15).

Kommune 1 fördert gezielt nur große Dachflächen, sodass die kleinteiligen Begrünungen wie Garagen, Carports etc. rausfallen. Das Ziel dabei ist, dass keine Garagen in EFH-Gebieten gefördert und mit einer überschaubaren Anzahl an Einzelprojekten möglichst viele Dachflächen begrünt werden.

Einige Kommunen fördern nur in bestimmten Gebieten: Der räumliche Schwerpunkt wird auf besonders belastete Stadtteile gelegt, um auf diese Weise explizit dort Anreize zu schaffen und Maßnahmen umzusetzen, wo am dringendsten Maßnahmen nötig sind (s. Bild 2-15).

Vier der befragten Kommunen begrenzen die Förderungen auf Bestandsgebäude, da der Neubau in der Regel bereits durch die Festsetzungen in B-Plänen begrünt werden muss und dadurch die in dem Bereich liegenden Gebäude keiner Förderung als Motivation zur freiwilligen Umsetzung bedürfen (s. Bild 2-15).

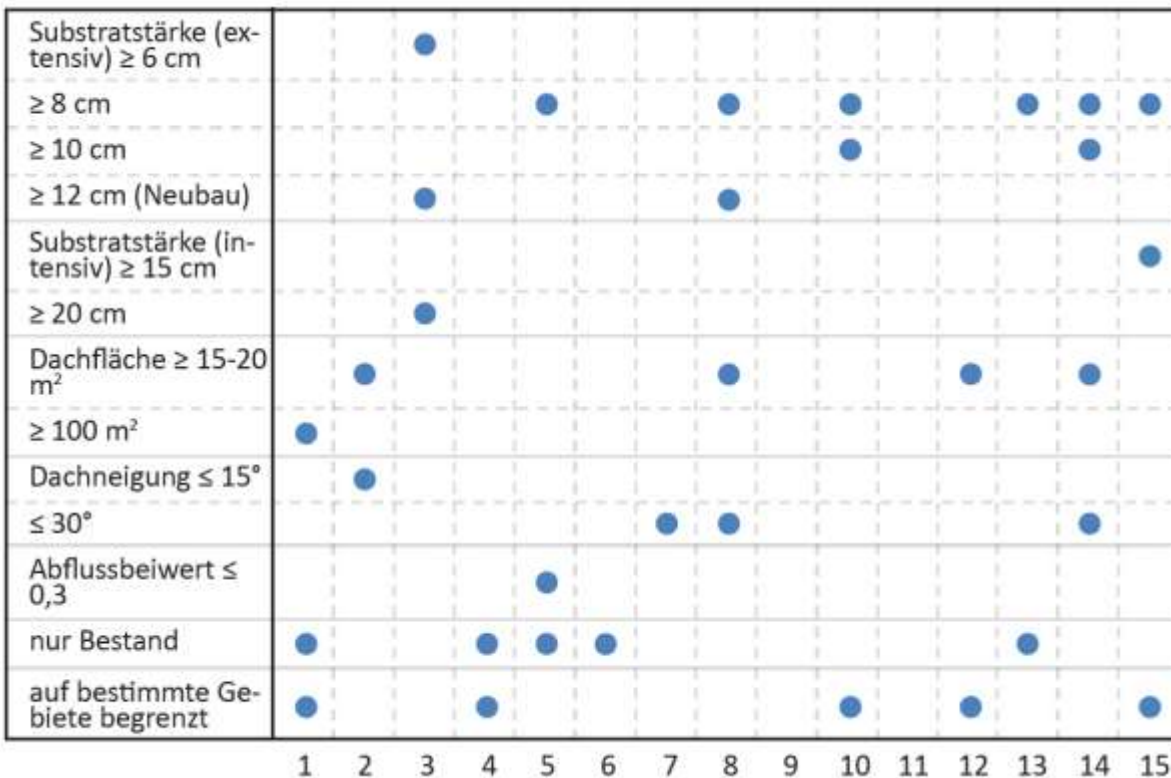


Bild 2-15: Weitere Einschränkungen bei der Förderung [Quelle: Eigene Darstellung]

Dabei spielen bei der einen Kommune verteilungspolitische Kriterien (Förderung vieler Private statt einzelner finanzstarker Unternehmen) im Vordergrund. Andere Kommunen dagegen schließen kleine flächige Dachbegrünung aus, indem sie eine flächenbezogene Bagatellgrenze definieren und sich auf flächengroße (gewerbliche) Vorhaben konzentrieren.

Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse und Ableitung von Empfehlungen

Der Instrumentenkasten zur Steuerung der Art, Lage und Größenordnung der Dachbegrünungsnachrüstung ist vielfältig ausgestaltet.

Die Kommunen folgen dabei unterschiedlichen, sich zum Teil widersprechenden Zielstellungen und lassen ein aus den Anforderungen der Klimawandel- und Infrastrukturanpassung abgeleitetes stringentes Vorgehen vermissen. Mit dem breiten Erfahrungsschatz der Kommunen liegt ein erprobtes Spektrum an Anforderungen, die an eine Förderung zu stellen sind, vor.

Je nach Größe und Problemstellung in einer Stadt, sind spezifische räumliche Schwerpunktsetzungen in betroffenen Siedlungsgebieten sinnvoll. Die Steuerung und Priorisierung kann dabei im Hinblick auf entwässerungs- und überflutungstechnische Anforderungen (z.B. Kanalhydraulik) oder z. B. zur Reduzierung der Hitzebelastung erfolgen.

Eine räumlich ungesteuerte, allein auf quantitative Erfolge bei der Dachbegrünung ausgelegte Strategie (z.B. durch Konzentration auf wenige großflächige Gewerbestandorte) wird den komplexen Anforderungen an die Klimawandel- und Infrastrukturanpassung urbaner Räume nicht gerecht.

2.4.1.8 Anzahl der Mitarbeiter*innen in den Förderstellen

Frage 10: Wie viele Mitarbeiter*innen sind für das Förderprogramm zuständig?

Neben den ausgeschütteten Fördermitteln sind auch die Personalkosten für Initiierung, Beratung und Abwicklung der Dachbegrünung zur Summe der getätigten Investitionen hinzuzurechnen. Die Angaben zu dem dort beschäftigten Personal schwanken zwischen einer halben und drei Stellen (s. Kap. 2.4.1.4). In der Regel sind die Mitarbeiter*innen jedoch auch für andere, artverwandte Förderprogramme zuständig, so dass ein Rückschluss auf die tatsächlich bereitgestellten Personalkapazitäten und -mittel mit den vorliegenden Antworten nicht möglich ist.

Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse und Ableitung von Empfehlungen

Ein wichtiges Ergebnis ist jedoch, dass die Förderprogramme in der Regel über mit Namen benannte Ansprechpartner*innen verfügen, die die persönliche Beratung und Begleitung der Dachbegrünungsvorhaben wahrnehmen.

Die Dachbegrünung im Bestand hat einen höheren spezifischen baulichen Erstellungsaufwand als im Neubau. Der zusätzliche Aufwand entsteht dadurch, dass die Akteur*innen (Eigentümer*innen, Planende, Ausführende) in der Regel aktiv für eine Dachbegrünung gewonnen werden müssen - anders als im Neubau, wo es für die Dachbegrünung in vielen Kommunen inzwischen normative Anforderungen gibt. Die Dachbegrünung bleibt hier zunächst eine freiwillige Maßnahme. Vor dem Hintergrund ist die zusätzliche Finanzierung auch von Beratungs- und Abwicklungsleistungen für einen Umsetzungserfolg unerlässlich.

Ein Stellenschlüssel lässt sich aus den erhobenen Angaben nicht ableiten. Deutlich wird aber, dass mit der systematischen Schaffung und Weiterentwicklung von Grundlagen wie:

- ▶ Dachbegrünungspotentialkataster
- ▶ Dachbegrünungsbestandskataster
- ▶ Kosten- und Abrechnungssammlungen
- ▶ Checklisten zur Eignungsprüfung, Konzeption, Bewertung der Förderwürdigkeit und Abrechnungsprüfung

der Personaleinsatz optimiert werden kann.

Um hier den Weg zu einer Professionalisierung und Verständigung zu sichern, sind:

- ▶ eine klare und verbindliche Einrichtung der Beratung und Förderung als Daueraufgabe,
- ▶ eine transparente und nachvollziehbare Zielorientierung (auch als Maßstab für den Arbeitserfolg der Literatur),
- ▶ eine klare Aufgabenzuweisung und -begrenzung von anderen kooperierenden Stellen in der Verwaltung (Stadterneuerung, GIS-Servicediensten, Stadtentwässerung, kommunaler Klimaschutz)

erforderlich.

2.4.1.9 Weitergehende Gedanken und Ergebnisse der Auswertung

Sinnvoll erscheint die Kombination einer ...:

- ▶ spezifischen -,
- ▶ lagebezogenen - und
- ▶ personenbezogenen Förderhöhe.

Die siedlungsstrukturelle und eigentumsbezogene Analyse der Situationen, in der die Begrünung bestehender Dachflächen ...

- ▶ besonders hohe Wohlfahrtswirkung und
- ▶ in besonders vielen Zielbereichen

... entwickeln, lässt erwarten, dass es sich dabei um ...

- ▶ hochverdichtete, urbane Quartiere,
- ▶ mit einem hohen Anteil an Steildächern,
- ▶ einem hohen Überbauungsgrad der privaten Teilflächen (Innenhof, Garagenanlagen),
- ▶ entweder um kleinteilige Eigentümer*innenstrukturen (Private Vermieter*innen, ...) oder
- ▶ großflächige, grundstücksübergreifende Eigentumsstrukturen (Wohnungsgesellschaften, usw.) handelt.

Innerhalb dieser Quartiere kommt den Dachflächen niedriggeschossiger Nebengebäude eine herausragende Bedeutung im Sinne einer Qualitätsverbesserung in Richtung wassersensibler Stadtentwicklung zu. Förderprogramme sind deshalb vor allem auf diese Charakteristik von Dachflächen hin zu entwickeln. Dies erfordert eine enge Verknüpfung mit weiteren Bausteinen der bedeutsamen Stadt- und Freiraumentwicklung (Innenhofbegrünung) und damit eine enge Verknüpfung mit Maßnahmen wie:

- ▶ Entsiegelungen (Begrünung von Innenhöfen) und
- ▶ Fassadenbegrünungen
- ▶ Abkopplung/ Versickerung

2.4.2 Titel II: Dachbegrünung

In dem folgenden Unterkapitel werden die Entwicklungen und Bestandsaufnahmen der Dachbegrünung in den verschiedenen Kommunen anhand der zwei Oberfragen skizziert.

2.4.2.1 Entwicklung der Dachbegrünung

Frage 1: Ist eine fortschreitende Entwicklung der Etablierung der Dachbegrünung in den letzten Jahren/Jahrzehnten sichtbar?

Die Entwicklung ist in den verschiedenen Kommunen unterschiedlich. Als ein wichtiger Erfolgsfaktor wird von vielen Kommunen benannt, dass die zuständigen Personen bereits seit Längerem (über Jahre) in diesem Bereich verantwortlich sind. Die unten aufgeführten Aussagen der Befragten zeigen exemplarisch die Einschätzung der Entwicklung in den letzten Jahren (s. Anh. 3.1):

- Kommune 1: „Dachbegrünung ist immer ein wichtiges Thema, aber kein Selbstläufer.“
- Kommune 2: „Das Interesse wird immer größer, die Skepsis wie vor zehn Jahren gibt es nicht mehr.“
- Kommune 4: „Auch in der Immobilienwirtschaft ist das Thema wichtiger geworden.“
- Kommune 7: „Aktuelle Katastrophen (Überschwemmungen, Überflutungen, Hitze) wirken als Antrieb.“
- Kommune 8: „Die Förderung für Dachbegrünung hat sich mittlerweile etabliert.“
- Kommune 9: „Bis das Förderprogramm angenommen wurde, hat es gedauert - jetzt nehmen die Antragszahlen von Jahr zu Jahr zu.“
- Kommune 9: „Im Jahr 2012 waren die Statik und die Kosten ein großes (vorgesprochenes) Problem, heutzutage (zehn Jahre später) ist das kein Thema mehr.“
- Kommune 9: „Auch bei Fachfirmen ist das Thema angekommen, die wurden in den letzten 2-3 Jahren überrannt, deswegen können sie jetzt hohe Preise verlangen.“
- Kommune 10: „In den 1980er Jahren wurde das Thema durch die ökologische Welle gepusht, aber seit den 2000er Jahren gibt es weniger Fokus darauf, sodass das Geld, die Zeit und das Personal woanders reingepumpt werden.“
- Kommune 10: „Seit Corona gibt es noch weniger Ressourcen und Geld, die dafür eingesetzt werden können.“
- Kommune 11: „Der Umsetzungsstand hängt vom Bekanntheitsgrad des Programms ab.“
- Kommune 13: „Es hat lange Zeit gebraucht, bis sich das Programm etabliert hat, mittlerweile schlagen Dachdecker*innen oder Unternehmen Personen Dachbegrünung vor.“
- Kommune 13: „Durch den Volkentscheid „Rettet die Bienen“ 2018 gab es einen großen Aufschwung in dem Thema und generell in der Klimaanpassung.“

Die Aussagen zeigen, dass das Thema „Dachbegrünung“ eine stärkere Rolle in der relevanten Fachöffentlichkeit spielt und Vorbehalte bzw. Vorurteile dagegen an Bedeutung verloren haben (Erhöhung der Akzeptanz). Auch die Wahrnehmung der potentiellen Akteur*innen (Wohnungswirtschaft, ausführendes Handwerk) ist heute größer und es wird als Geschäftsfeld mehr und mehr entdeckt.

Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse und Ableitung von Empfehlungen

Es ist heute allgemein bekannt, dass die Dachbegrünung ein Mittel ist, den aktuellen Herausforderungen (Klimawandel, Starkregen, Insektersenben) zu begegnen. Dieser erhöhte Stellenwert hat sie noch nicht zum Selbstläufer gemacht. Ein erfolgreiches Förderprogramm braucht einen langen Atem, um sich zu etablieren. Erst auf der Grundlage längerer Laufzeiten und langjährig qualifizierten Personals sind Erfolge zu erzielen.

2.4.2.2 Bestandsaufnahme vorhandener Dachbegrünung

Frage 2: Wurden Bestandsaufnahmen vor Einführung des Förderprogramms durchgeführt?

Zur Ermittlung der Zielsetzung der Förderprogramme ist es empfehlenswert den Ist-Zustand von Dachbegrünungen verteilt auf das Stadtgebiet zu erheben, um auf diese Weise Rückschlüsse auf die zu erreichenden Ziele und den wünschenswerten Soll-Wert ziehen zu können. Jedoch wurde in einem Drittel der befragten Kommunen eine Erfassung der Begrünung von Dächern weder im Neubau noch im Bestand durchgeführt. Quantitative Angaben zum Stand und Entwicklung der Dachbegrünung liegen deshalb nicht vor. Das liegt zum Großteil an personellen Kapazitätsproblemen und fehlenden Geldern in den Kommunen sowie nichtflächenscharfen Erhebungsmethoden. Die restlichen Zwei Drittel der Kommunen haben zwar eine Bestandsaufnahme vorliegen, allerdings ist sie oftmals nicht stadtweit erfolgt (s. Bild 2-16).

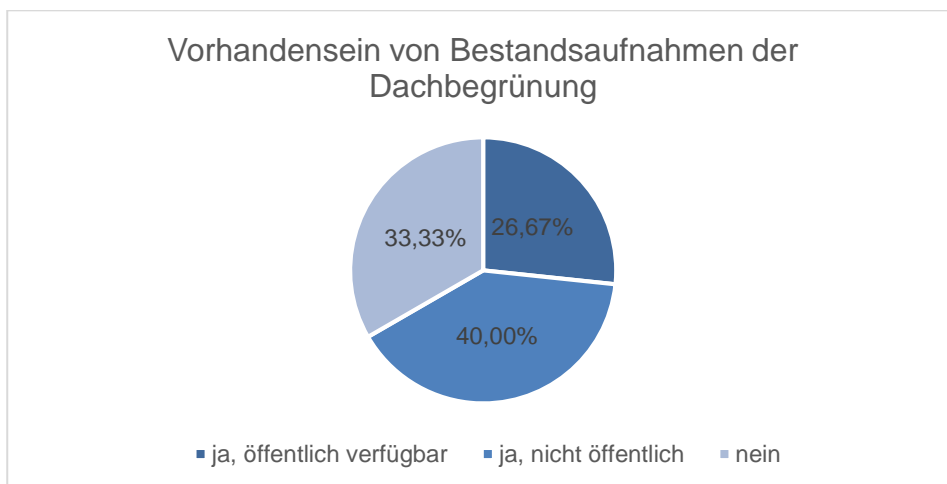


Bild 2-16: Vorhandensein von Bestandsaufnahmen bestehender Dachbegrünungen in den befragten Kommunen [Quelle: Eigene Darstellung]

Die Erhebung werden häufig nicht durch den Auftrag der Stadt, sondern durch freiwillige Maßnahmen im Rahmen von Forschungsprojekten oder -arbeiten erstellt. In einer Kommune (8) liegen der Förderstelle die Bestandsaufnahmen nicht vor, weil sie von einem anderen Bereich im Zuge der Abwassergebühren-berechnungen durchgeführt wurden/werden. Durch die Berechnungen werden die Erhebungen in regelmäßigen Abständen durchgeführt, wohingegen bei den anderen Kommunen die Bestandsdaten in der Regel veraltet

sind (Bestandsaufnahmen alle aus verschiedenen Jahren, z.T. 10 Jahre alt). Demnach erfolgt bei den meisten Kommunen kein Monitoring und die Entwicklung der Dachbegrünung kann quantitativ nicht über die Jahre sichtbar verfolgt werden. Bei mehr als einem Viertel der Kommunen steht die Bestandsaufnahme auch für die Öffentlichkeit zu Informationszwecken zur Verfügung.

Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse und Ableitung von Empfehlungen

Insgesamt ist eine Förderung ohne ein Monitoring/Erfolgskontrolle nicht sinnvoll. Ohne eine flächen-, lage- und konstruktionsscharfe Erfassung kann keine Inwertsetzung für die Stadtentwässerung (Starkregen-/Überflutungsprodukt) und den Hitzeschutz erfolgen. Des Weiteren kommt es ohne eine Erfassung der Dachbegrünung zu keiner Wahrnehmung über die räumliche Steuerung und damit zu keinen Erkenntnissen über die räumlichen Streuungseffekte. Aufgrund dessen wird eine digitale Erfassung gefordert.

(Flächen-)Anteil der Dachbegrünungsförderung im Neubau/Bestand

Frage 2.1: Wie hoch ist der (flächenbezogene) Anteil der Dachbegrünungsförderung im Neubau und Bestand?

Werden die begrünten Dächer aufgrund der Förderungen auf ein Jahr umgerechnet, werden im Durchschnitt (von 10 Kommunen) ca. 3.750 m² pro Jahr an Dachfläche begrünt. Bezogen auf die Gesamtzahl der untersuchten Kommunen sind das ca. 52 cm²/EW (entspricht 0,0052m²/EW). In Kommune 1 wurden so in den letzten knapp zwei Jahren im Bestand beispielsweise ca. 8.000 m² begrünt, was allerdings auf die Gesamtfläche der Stadt nur einen Anteil von 0,000078 Prozent macht. In einem Drittel der Kommunen beschränkt sich die Förderung der Begrünung auf Bestandsdächern, da die Dachbegrünung im Neubau verpflichtend ist und diese Maßnahmen in der Regel nicht gefördert werden (s. Bild 2-17). Bei den Kommunen, die beides fördern, überwiegt zum Teil der Neubau flächenmäßig, teilweise auch der Bestand oder es ist annähernd ausgeglichen. Die Spanne bei der Förderung in Quadratmetern pro Jahr zwischen den Kommunen ist mit 12.476 m² (191 m² - 12.667 m²) sehr hoch (s. Bild 2-18). Das liegt nicht nur an der Einwohner*innenzahl bzw. Größe der jeweiligen Kommunen, denn bei Umrechnung auf die EW ist die Spanne ebenfalls sehr hoch (s. Bild 2-19). Allerdings fällt die Verteilung zwischen den Kommunen auf diese Weise anders aus: pro EW hat Kommune 14 mit Abstand am meisten begrünt, was sich mit den hohen Fördermitteln/EW deckt und auf den politischen Willen sowie das Engagement zurückgeführt werden kann (s. Kap. 2.4.1.4). Kommune 6 hätte sogar mehr Dachbegrünung/EW gefördert, wenn nicht bereits im August die jährliche Fördersumme ausgereizt und die Anträge im restlichen Jahr kontinuierlich erfolgt wären. Bei der allgemeinen flächenbezogenen Förderung liegt Kommune 8 (Vorreiterrolle im Bereich Dachbegrünung) deutlich vor den anderen Kommunen.

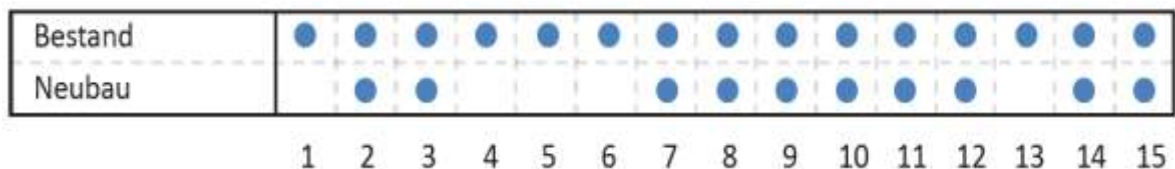


Bild 2-17: Förderbestimmungen nach Bestand/Neubau [Quelle: Eigene Darstellung]

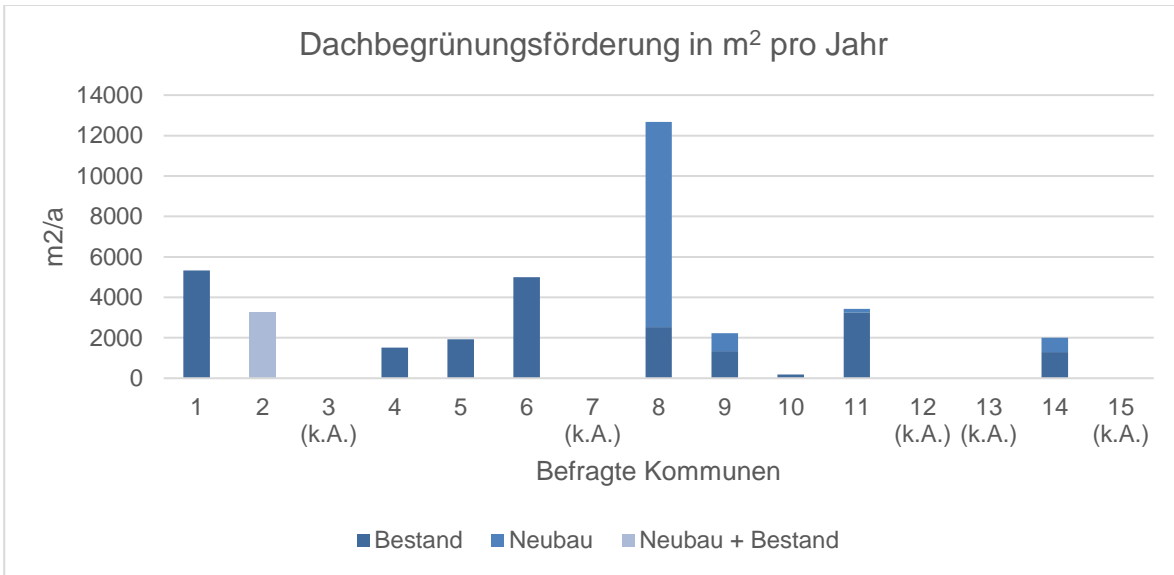


Bild 2-18: Dachbegrünungsförderung in Quadratmetern pro Jahr [Quelle: Eigene Darstellung]

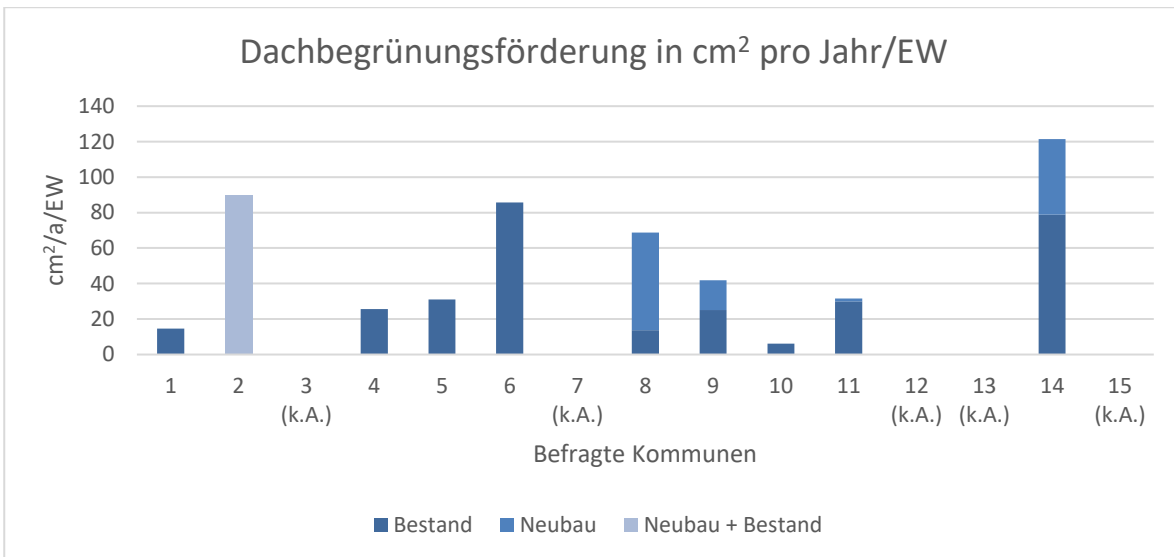


Bild 2-19: Dachbegrünungsförderung in Quadratzentimetern pro Jahr/EW [Quelle: Eigene Darstellung]

In Bild 2-20 sind die Abstände zwischen den Kommunen maßstabsgetreu dargestellt. Auf diese Weise wird deutlich, wie viel (bzw. wenig) durch die Förderung pro Jahr und EW begrünt wird (s. Bild 2-19).

Bild 2-21 zeigt den Vergleich zwischen der Grünfläche von Grünanlagen und begrünten Dächern pro Einwohner*in in Deutschland. Zu der Grünanlage zählen dabei Parks, Siedlungsgrünfläche, botanische Gärten, Spielplätze und Kleingartenanlagen. Für die Gründächer werden extensive und intensive Dachbegrünungen sowie Tiefgaragenbegrünung einberechnet.

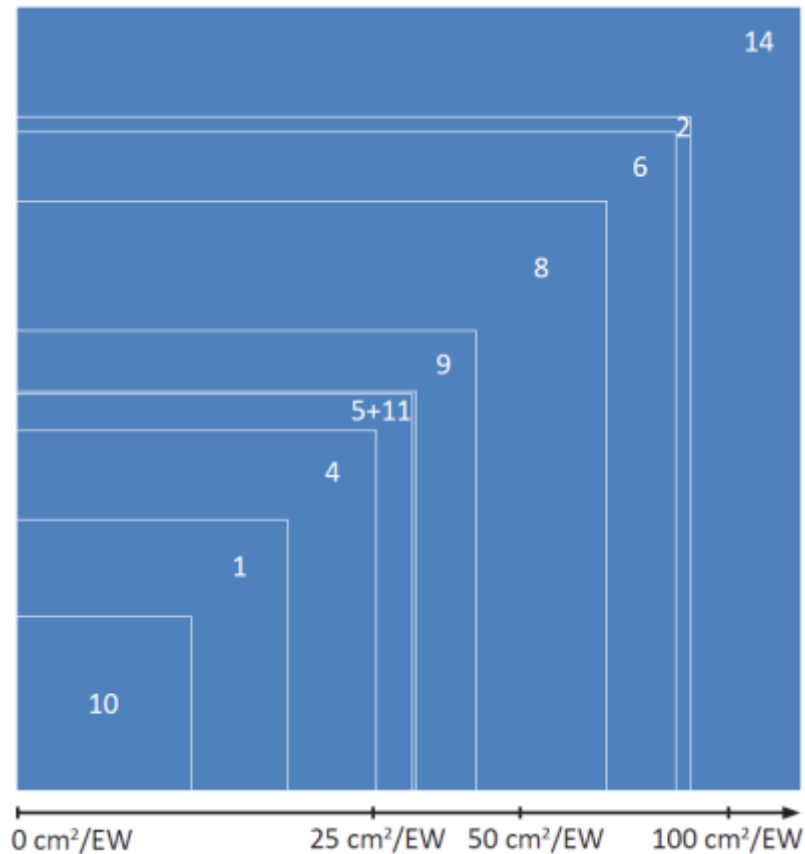


Bild 2-20: Dachbegrünungsförderung in Quadratzentimetern pro Jahr/EW. Weiße Zahlen stellen die Kommunen dar [Quelle: Eigene Darstellung]

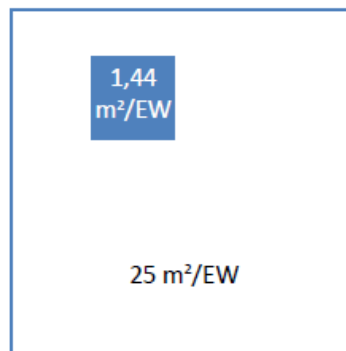


Bild 2-21: Vergleich zwischen Grünanlagen in m²/EW und Gründächern in m²/EW (blau) 2018 in Deutschland [Quelle: Eigene Darstellung, Destatis 2020; Mann et al. 2020, S. 22]

Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse und Ableitung von Empfehlungen

Eine Förderung der Dachbegrünung im Neubau soll einen Anreiz für Planer*innen und Investor*innen schaffen, daran mitzuwirken, die negativen Auswirkungen der fortschreitenden Neubebauung zu reduzieren und einen Beitrag zur Sicherung und Weiterentwicklung der urbanen Lebensqualität zu leisten. Dafür stehen den Kommunen über die freiwillige Maßnahme der Förderung hinaus auch normative Festsetzungsmöglichkeiten zur Verfügung (z.B. Pflicht zur Dachbegrünung in Ortssatzungen). Die Möglichkeiten und Hemmnisse solcher Ortssatzungen werden in Kapitel 4.2.3 im Rahmen einer eigenen Untersuchung erhoben und aufgezeigt.

Auch weniger prosperierende Kommunen mit geringeren Ressourcen für finanzielle Förderungen setzen zunehmend das Instrument der Ortssatzungen für den Erlass einer Dachbegrünungspflicht zumindest für den Neubaubereich um. Damit eröffnet sich die Perspektive die Fördermittel zur Dachbegrünung zukünftig auf den Gebäudebestand zu konzentrieren. Dort sind sie wegen des höheren Aufwandes auch gerechtfertigt - dies wird im nachfolgenden Abschnitt detaillierter dargestellt.

Kosten der Dachbegrünungsförderung im Neubau/Bestand

Frage 2.1.2: Wie hoch sind die Kosten bei der Dachbegrünung im Neubau und Bestand?

Die Erhebung macht deutlich, dass sehr wenige Kommunen über Kenntnisse zu den tatsächlichen Bau- bzw. Gesamtkosten für eine Dachbegrünung verfügen. Eine sehr detaillierte Dokumentation ist in Kommune 8 zu finden. An den dort ausgewiesenen und veröffentlichten Zahlen orientieren sich auch drei weitere Kommunen. Fast die Hälfte der Kommunen macht keine Angaben zu den Kosten, sodass nicht klar wird, nach welchen Kriterien Dachbegrünungsanträge in jenen Kommunen genehmigt oder abgelehnt werden (s. Bild 2-22). Die Anträge und Abrechnungen können nur auf Basis ungefährender Durchschnittswerte aus der einschlägigen Literatur geprüft werden.

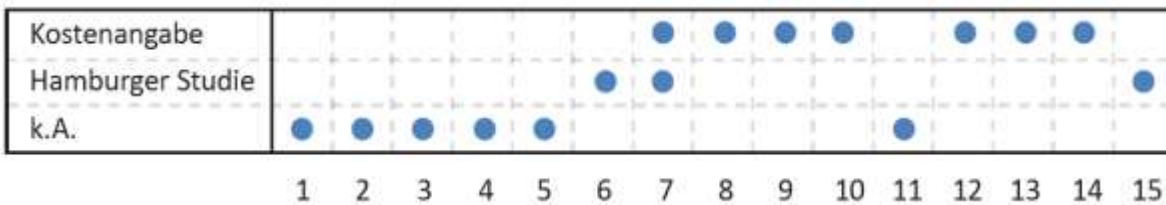


Bild 2-22: Kostenangabe der Kommunen für Dachbegrünungen [Quelle: Eigene Darstellung]

Grundsätzlich kann verallgemeinert werden, dass die Begrünung von kleinen Dachflächen teurer ist als von großen. Allerdings schwanken die Preise zwischen den Hersteller*innenbetrieben enorm: so geben die Kommunen Preise zwischen 15-150 €/m² für Extensivbegrünungen an. Bei Intensivbegrünungen gibt es Werte ab 60 €/m² bzw. 125 €/m² aufwärts oder in Kommune 13-500 €/m².

Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse und Ableitung von Empfehlungen

Anders als im Neubau sind die Kosten im Bestand höher und weniger genau bestimmbar. Das liegt unter anderem daran, dass die für die Nachrüstung einer Dachbegrünung anfallenden Baunebenkosten wie Beratung, Planung, Baureifmachung/Baustelleneinrichtung nicht im Zusammenhang mit der Gesamterstellung eines Gebäudes anfallen. Da eine Dachbegrünung im Bestand sinnvollerweise im Zuge einer zyklischen Dachhauterneuerung umgesetzt wird und in dem Zuge für eine Dachbegrünung weitergehende bauliche Maßnahmen wie die Anpassungen von Wand- und Lichtkuppelanschlüsse sowie Dachkanteneinfassungen etc. erforderlich werden, treten hier regelmäßig Abgrenzungsprobleme zwischen Dachhauterneuerung und der eigentlichen Dachbegrünung auf.

Höhere Kosten einer Dachbegrünung werden darüber hinaus durch eine schwierige Erreichbarkeit der Dachflächen für Materialanlieferung (ggf. erforderliche Stellung eines Kranes oder Hubwagens statt einfacher und kostengünstiger LKW-Anlieferung von Substrat, Vlies und Randprofilen direkt auf die Dachfläche mit Hilfe eines Kragarmes) verursacht.

Einzelne der hier angegebenen im Bestand zusätzlich anfallenden Positionen rechtfertigen auch in Zukunft die finanzielle Förderung im Bestand. Dagegen sollten Mitnahmeeffekte durch die Förderung von für die zyklische Dachhauterneuerung erforderlichen Sowieso-Kosten möglichst ausgeschlossen werden. Vor dem Hintergrund ist eine klare Abgrenzung der förderfähigen Kosten und eine qualifizierte Prüfung der verausgabten Mittel erforderlich. Um eine zielgerichtete Mittelverwendung sicherzustellen ist deshalb auch in Zukunft eine qualifizierte und mit den erforderlichen Personalmitteln ausgestattete kommunale Beratung und Begleitung erforderlich.

Kostenaufwand für Dachbegrünung im Neubau/Bestand

Frage 2.2: Um wie viel höher schätzen Sie den Kostenaufwand für Dachbegrünung im Bestand im Verhältnis zum Neubau ein?

Mehr als die Hälfte der Kommunen gibt an, dass die Kosten bei einer Dachbegrünung im Bestand im Vergleich zum Neubau nicht teurer sind, wenn davon ausgegangen wird, dass die Dachbegrünung nur im Zuge einer Dachsanierung umgesetzt wird. Eine Kommune gibt statische Gutachten als Extrakosten an, welche bei Bestandsgebäuden je nach Alter und Baukonstruktion auf jeden Fall empfehlenswert sind. Aus diesem Grund geben vier weitere Kommunen die Statik-Verbesserung als Extrakosten an, die ggf. nötig ist, um eine Dachbegrünung mit entsprechender Substratstärke zu gewährleisten. Des Weiteren sagen ein Fünftel der befragten Kommunen, dass die Kosten im Neubau und Bestand ähnlich sind und dass die Dachgröße, die Art der Begrünung und die Erreichbarkeit des Daches viel entscheidender sind (s. Bild 2-23).

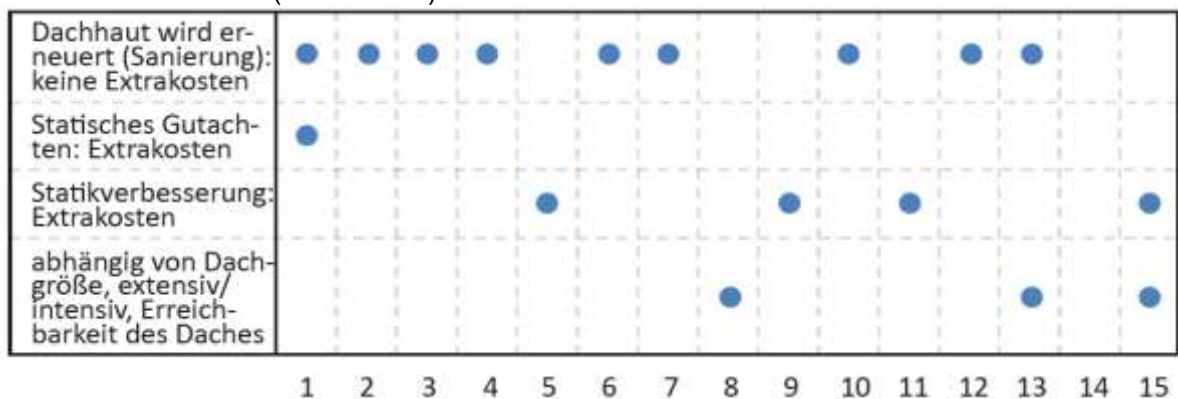


Bild 2-23: Gründe für höhere Kosten bei der Dachbegrünung im Bestand [Quelle: Eigene Darstellung]

Die Ausführungen im vorhergehenden Abschnitt scheinen mit den hier aufgezeigten Ergebnissen auf den ersten Blick nicht plausibel vereinbar zu sein. Die unsichere Informationslage zu den tatsächlichen Kosten in den Beratungsstellen (s. Kap. 2.4.2.2) machen aber deutlich, dass die hier getätigten Aussagen auf keiner sicheren Grundlage getroffen werden konnten und von daher mit Vorsicht zu bewerten sind. Auch kommt es in der Praxis vorrangig zur Umsetzung von Dachbegrünungsnachrüstungen dort, wo dies mit einfachen Mitteln und geringen Kosten möglich ist. Die Tatsache, dass ein Mittelabfluss bei Priorisierung der Fördermittel in eher verdichteten, kleinteilig strukturierten Quartieren, die in besonderer Weise vom Klimawandel betroffen sind (Hitzeinseln), zu einem deutlichen Rückgang der realisierten Projekte und begrüneten Dachflächen geführt hat, stützt diese These.

2.4.3 Titel III: Dachbegrünung im Bestand

Im nachfolgenden Unterkapitel werden die Ergebnisse für die Dachbegrünung im Bestand beschrieben. Insbesondere wird die Nachfrageverteilung und räumliche Verteilung der Förderung sowie die Motivationen, Gunstsituationen als auch Hemmnisse bezogen auf die verschiedenen Gebäudearten thematisiert.

Bei der Auswertung der Fragen 5-8 (s. Kap. 2.4.3.4 bis Kap. 2.4.3.7) werden die Durchschnitte aus allen befragten Kommunen gebildet, wobei diese erst ab einer Antwortquote von mehr als 50 Prozent betrachtet werden. Aus diesem Grund fallen einige Antworten aus der Bewertung, dies gilt insbesondere für die Gebäudearten Bildung/Gesundheit/Kultur und Sonstiges, da diese nur in einigen wenigen Kommunen gefördert werden, weshalb die Aussagekraft sehr gering ist.

2.4.3.1 Verteilung der Nachfrage/realisierten Förderung nach Akteur*innengruppen und der Bestandsdachbegrünung je nach Gebäudearte

Frage 1: Wie verteilt sich die Nachfrage/realisierte Förderung auf die verschiedenen Personengruppen?

Frage 4: Wie sind die Anteile der Bestandsdachbegrünung auf die unterschiedlichen Gebäudearten/-nutzungen verteilt?

Anhand Bild 2-24 ist erkennbar, dass der Großteil der Nachfrage bzw. realisierten Förderungen für Dachbegrünungen von Privatpersonen kommt. In allen Kommunen überwiegt ihr Anteil mit mehr als 70 Prozent, sodass im Durchschnitt ca. 85 Prozent erreicht werden. Dies bestätigen auch die drei Kommunen, die keine genauen Zahlen angeben. Darüber hinaus gibt es in fast allen Kommunen ein paar Unternehmen, die gefördert werden, und vereinzelt einige gemeinschaftliche Einrichtungen oder „Sonstige“ wie gemeinnützige Organisationen und Vereine. Bei den Privatpersonen wird deutlich, dass zum Großteil Garagen und Carports gefördert werden.

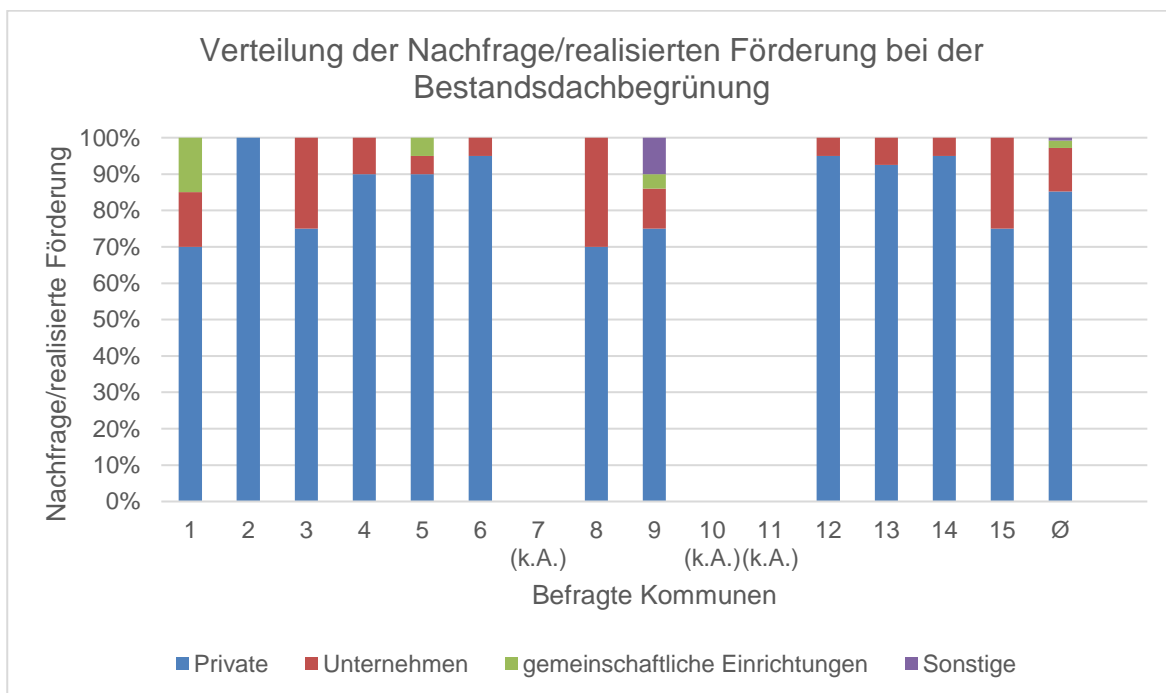


Bild 2-24: Verteilung der Nachfrage/realisierten Förderung bei der Bestandsdachbegrünung nach verschiedenen Akteur*innengruppen [Quelle: Eigene Darstellung]

Bild 2-25 zeigt, dass bei den geförderten Objekten der Anteil an Garagen und anderen Nebengebäuden überwiegt. Sie machen in allen Kommunen mindestens einen Anteil von 40 Prozent aus. In Kommune 12 entfällt der größte Anteil an Dächern von Wohngebäuden, das liegt allerdings daran, dass hier nicht differenzierter unterschieden wurde - nur zwischen (Nicht)- und Wohngebäude sowie Mischnutzung. Im Durchschnitt liegt der Förderanteil bei ca. 55 Prozent Garagen und Nebengebäuden, allerdings ist zu beachten, dass unter anderem bei Kommune 1 und 9 auch die Begrünung von Tiefgaragen einbezogen wird. Bei Kommune 1 machen allein die Tiefgaragen einen Prozentsatz von ca. 80 Prozent an den gesamten Förderanträgen aus. Andere Städte beziehen die Tiefgaragenbegrünung hingegen nicht zur Dachbegrünung bzw. nicht in das Förderprogramm ein, sodass es hier zu einer Ergebnisverzerrung kommt.

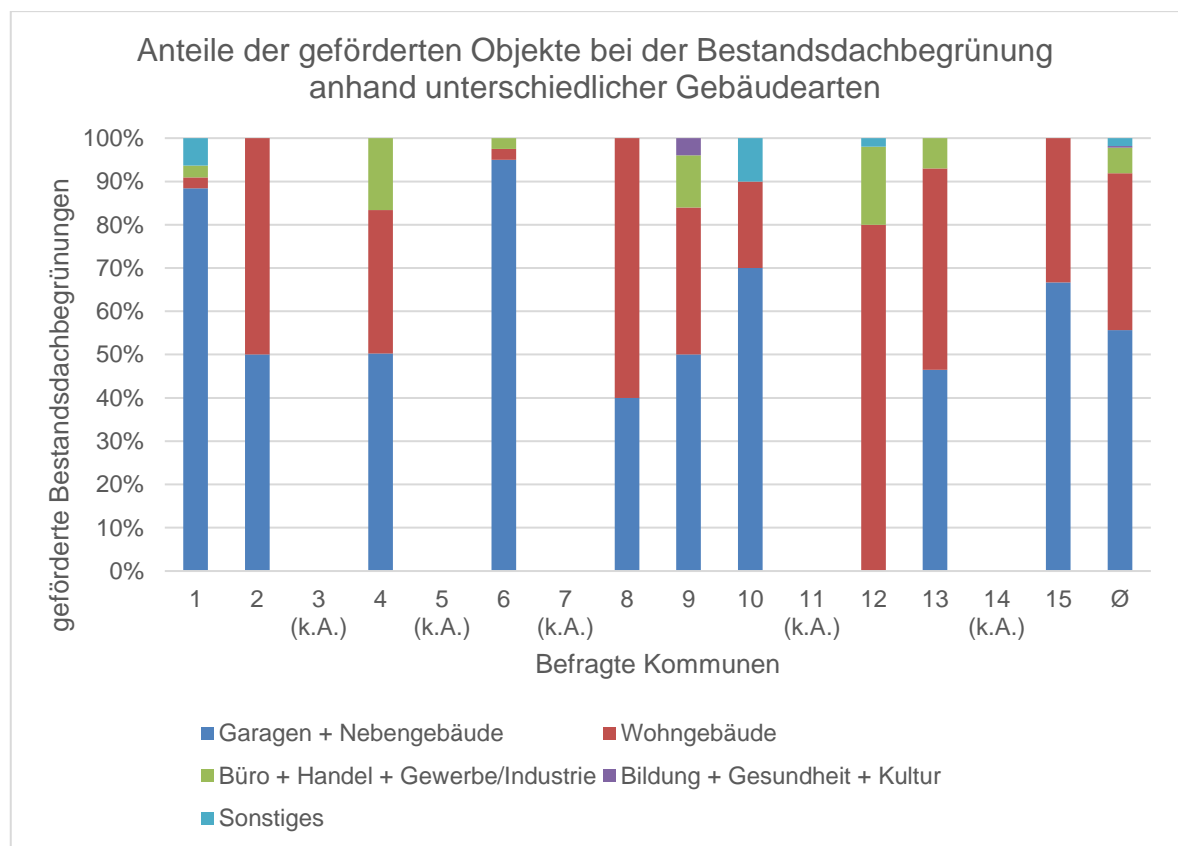


Bild 2-25: Anteile geförderter Objekte bei der Bestandsdachbegrünung anhand unterschiedlicher Gebäudearten [Quelle: Eigene Darstellung]

Werden anstatt der geförderten Objekte die Flächenanteile betrachtet, fällt auf, dass die Garagen und Nebengebäude nicht mehr so deutlich ins Gewicht fallen. Bei dieser Betrachtung sind die Wohngebäude stärker vertreten - mit ca. 40 Prozent im Durchschnitt im Vergleich zu den Garagen und Nebengebäuden mit ca. 30 Prozent. Bei dem Sektor Büro, Handel, Gewerbe und Industrie wird zudem deutlich, dass zwar vergleichsweise wenige Gebäude gefördert werden, aber mit größeren Dachflächen, sodass sie durchschnittlich 15 Prozent der Flächenanteile in den Kommunen ausmachen. Größere begrünte Dachflächen sind ebenfalls in den Bereichen Bildung, Gesundheit und Kultur zu finden, da diese allerdings nur in sehr wenigen Kommunen gefördert werden, machen sie im Durchschnitt nur einen geringen Teil aus (s. Bild 2-26).

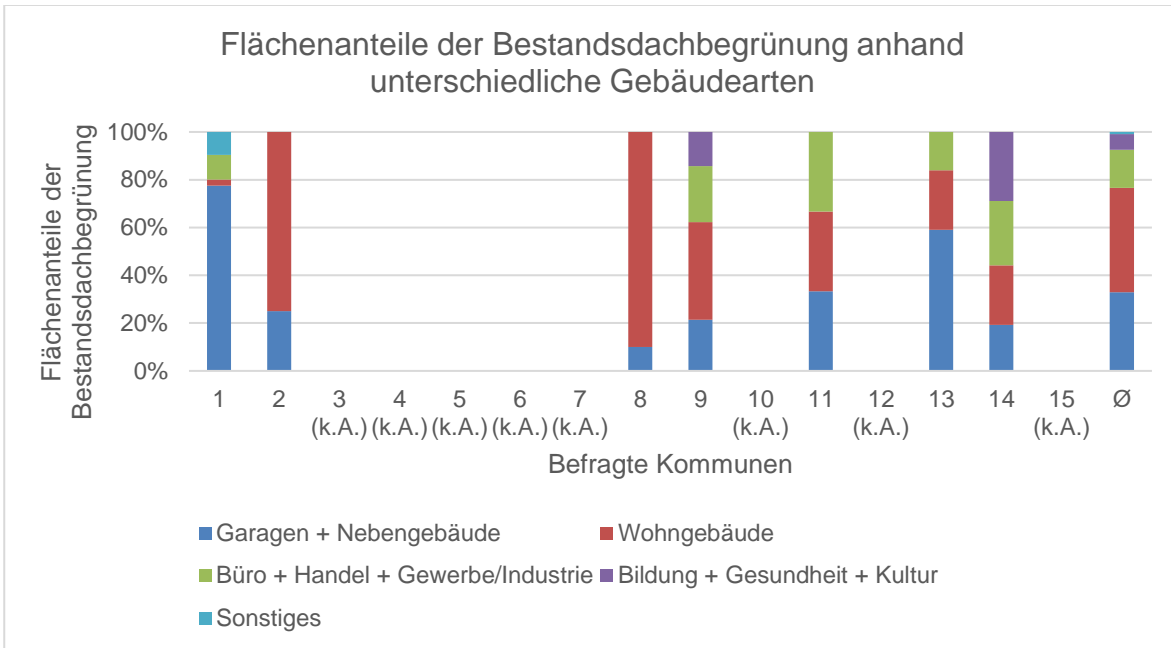


Bild 2-26: Flächenanteile der Bestandsdachbegrünung anhand unterschiedlicher Gebäudearten [Quelle: Eigene Darstellung]

Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse und Ableitung von Empfehlungen

Es ist fraglich, ob vor allem die momentan bezuschussten Zielgruppen und Gebäudeflächen (Privatpersonen und Garagen o.Ä.) mit den Förderprogrammen angesprochen werden sollen. Im Zuge der Klimaanpassung ist es sinnvoller, großflächige Dächer in verdichteten Gebieten, anstatt Garagen von vornehmlich EFH zu begrünen. Einige Kommunen versuchen konkret dagegen zu steuern, indem sie erst ab einer bestimmten Größe fördern bzw. nur in bestimmten Zonen, dennoch ist auch in diesen Kommunen ein Steigerungspotential vorhanden. Es sind Strategien zu entwickeln und Förderprogramme so anzupassen, mit denen auch Gewerbetreibende, Wohnungsgesellschaft sowie die Bereiche Handel, Büro, Industrie, Bildung, Gesundheit und Kultur dadurch motiviert und angesprochen werden, insbesondere in den vom Klimawandel besonders betroffenen Gebieten.

2.4.3.2 Vorrangige räumliche Realisierung der Bestandsdachbegrünung

Frage 2: In welchen Stadtlagen wird die Bestandsdachbegrünung vorrangig realisiert?

Annähernd alle Kommunen haben Erfahrungen mit der Zonierung bei Förderprogrammen im Bereich der Dachbegrünung gemacht bzw. wenden sie auch aktuell in ihrem Förderprogramm an. Die Gebiete werden in der Regel anhand von Klimafunktions- oder Isothermenkarten bestimmt. Allerdings hat die Hälfte dieser Kommunen die Zonierung angepasst, indem sie das Förderprogramm für das gesamte Stadtgebiet geöffnet oder das Fördergebiet auf weitere Stadtteile ausgeweitet haben (s. Bild 2-27).

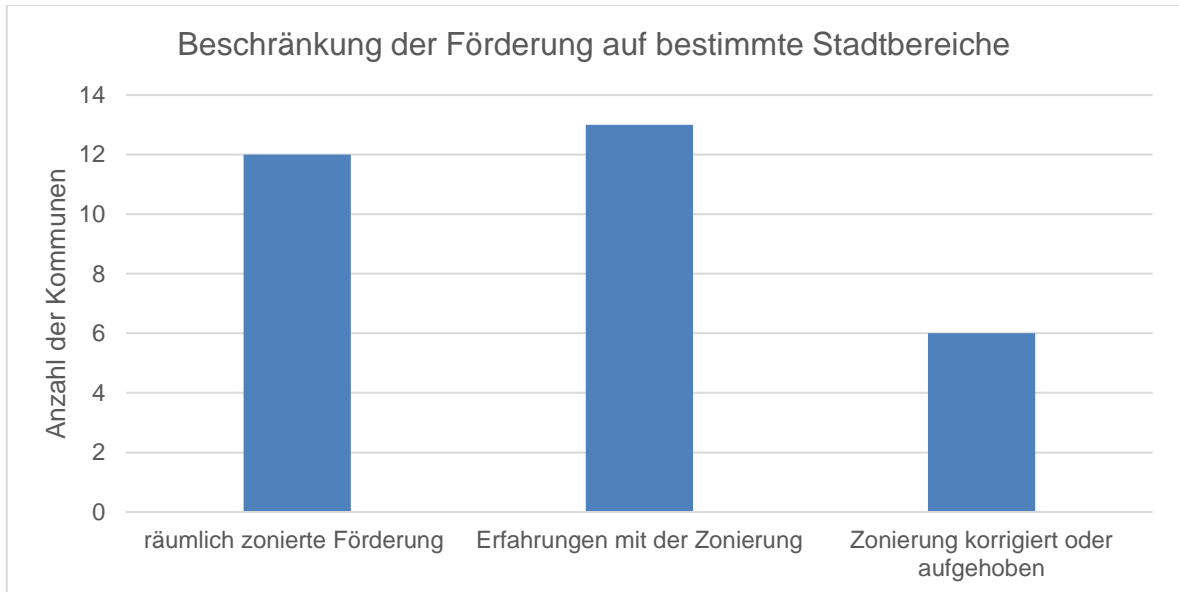


Bild 2-27: Beschränkung der Förderung auf bestimmte Stadtbereiche [Quelle: Eigene Darstellung]

Die besonders belasteten Gebiete sind nicht selten die struktur- und sozialschwächeren Gegenden, bei denen eine Umsetzung der Dachbegrünung nur schwer zu erreichen ist. Aus diesem Grund hat beispielsweise Kommune 2 die Beschränkung auf die besonders belasteten Gebiete aufgehoben - vorher wurde kein einziger Antrag für Dachbegrünung gestellt. Durch die Aufhebung fokussieren sich die Dachbegrünungsrealisierungen allerdings nun in den weniger verdichteten Gebieten (Ein- und Zweifamilienhausgebiete).

Die anderen Kommunen haben ähnliche Herausforderungen, so werden in Kommune 7 die hitzegefährdeten Gebiete vorrangig gefördert, dennoch verteilt sich die Dachbegrünung über das gesamte Stadtgebiet. Dabei ist des Weiteren zu beobachten, dass in den grünen Randgebieten das Interesse an der Förderung höher ist als in den Innenstädten, wo es aufgrund der Bebauungsstruktur (vornehmlich Blockrandbebauung mit Satteldächern) schwierig ist, Dachflächen zu begrünen. Grundsätzlich ist die Begrünung in den Innenstadtbereichen in der Regel auf Dachflächen in den Hinterhöfen oder auf einzelne Prestige- oder Pilotprojekte begrenzt. In Kommune 14 wird mit einem 10-prozentigem Aufschlag in den Innenstadtlagen gefördert. Ob dadurch viele größere Flächen (ab 100 m²) begrünt werden konnten oder aber weil dort gezielt öffentliche Gebäude begrünt wurden ist dabei nicht zweifelsfrei zu klären.

Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse und Ableitung von Empfehlungen

Es ist deutlich zu erkennen, dass sich die Kommunen in einer Zwickmühle befinden: Wenn die Förderung auf die Gebiete fokussiert wird, in denen eine Dachbegrünung am dringendsten zur Minderung der Klimawandelbelastungen benötigt wird, werden insgesamt weit weniger Dachbegrünungen erreicht. Wenn die Förderung dagegen in gleicher Höhe für das gesamte Stadtgebiet gilt, wird zwar eine Mehr an Dachflächen begrünt, aber vor allem in weniger verdichteten und vom Klimawandel weit weniger betroffenen Einfamilienhausgebieten (Garagendächer) an der Siedlungsperipherie.

Die Untersuchung zeigt, dass sich die meisten Kommunen für den Verzicht auf eine räumliche Steuerung entscheiden und sich so vor einem Rückgang der neu begrüneten Dachfläche schützen. Dabei kann eine Kombination mit anderen Förderinstrumenten hilfreich sein: durch Instrumente aus dem Bereich „Fordern“ können in B-Plänen oder in Satzungen über

örtliche Bauvorschriften Gründächer in bestimmten städtischen Bereichen verpflichtend werden (s. Kap. 4), wobei die Förderprogramme z.B. bei unverhältnismäßig hohen Kosten für Begrünungen im Bestand eingesetzt werden können. Des Weiteren sind Öffentlichkeitsarbeit und Beratungen wichtig, um über Vorteile aufzuklären oder auch gezielt Personengruppen in bestimmten Gebieten anzusprechen.

2.4.3.3 Vorrangige Förderung der Dachformen

Frage 3: Welche Dachformen wurden besonders oft gefördert?

Vorrangig werden in allen Kommunen Flachdächer begrünt. Teilweise bestehen bereits bei den Förderprogrammen Einschränkungen auf bestimmte Dachneigungen (s. Kap. 2.4.1.7). Die maximale geförderte und umgesetzte Dachneigung bei den Begrünungen liegt bei 30°. In den meisten Fällen liegt dieser Wert jedoch weit darunter: bei ca. 5° bis höchstens 20° (s. Bild 2-28). Laut dem Handbuch Bauwerksbegrünung sind Dächer bis maximal 35°, in Ausnahmefällen bis 45°, begrünbar, sodass die Abrutschsicherheit u.Ä. gewährleistet werden kann (Appl & Mann 2012, S. 46). Wenn die Förderung nicht auf eine bestimmte Dachneigung begrenzt ist, so ist sie in der Hälfte der Fälle an eine bestimmte Substratschichtstärke gebunden. Es ist sehr schwierig, bei Schrägdächern die im Schnitt genannten 8-10 cm Substratschicht zu erreichen. Es werden daher zu 99 Prozent Flachdächer gefördert. Alternative oder innovative Begrünungstechniken, die sich auch für steilere Dächer eignen, werden damit meist von einer Förderung ausgeschlossen.

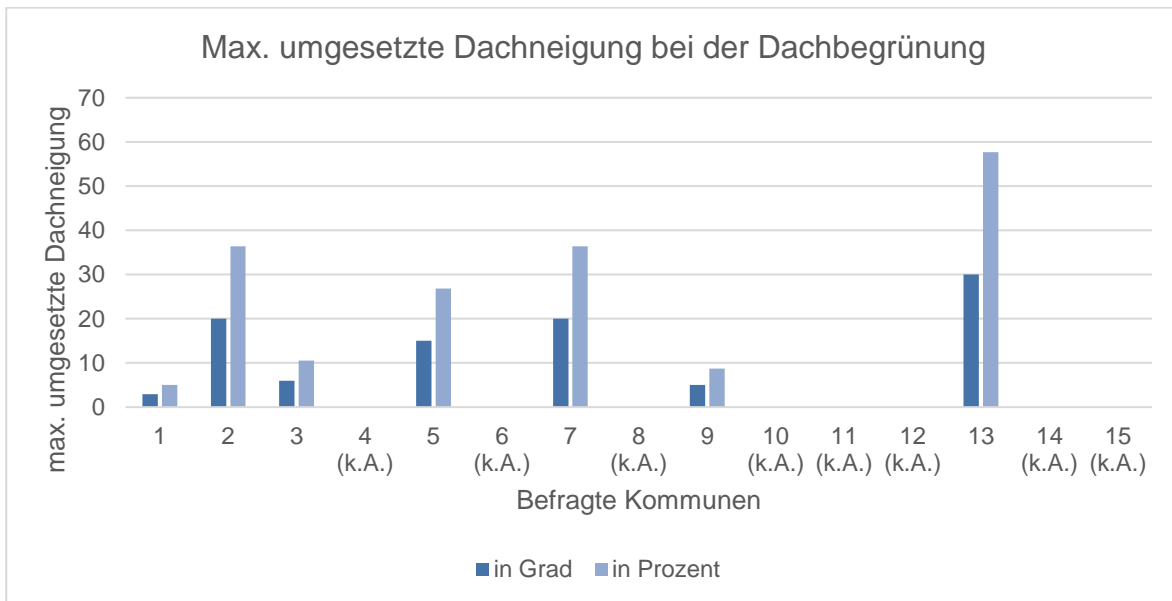


Bild 2-28: Maximal umgesetzte Dachneigung bei der Dachbegrünung [Quelle: Eigene Darstellung]

Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse und Ableitung von Empfehlungen

Bei der Förderung ist eine Begrenzung auf eine maximale Dachneigung zu überdenken. Insbesondere die Förderprogramme ermöglichen es durch finanzielle Zuschüsse kostspieligere Eingriffe umzusetzen. Die Öffnung der Förderung für alternative und innovative Begrünungstechniken mit geringerem spezifischem Gewicht und geringeren Aufbauhöhen kann dabei helfen, dass diese Technologien weiter vorangetrieben und preisgünstiger werden und ist deshalb zu empfehlen. Dafür sind die Untergrenzen der geforderten Mindestsubstratschichten sowie Gesamtaufbauhöhen an diese anzupassen.

2.4.3.4 Gründe für die unterschiedliche Verteilung der Bestandsdachbegrünung (nach Gebäudeart)

Frage 5: Was sind die Gründe für die unterschiedliche Verteilung von Bestandsdachbegrünungen bezogen auf die Gebäudearten/-nutzungen?

Die Umsetzung von Dachbegrünungen bei **Garagen, Carports o.Ä.** ist grundsätzlich sehr hoch, was vornehmlich an der kleinteiligen Eigentümer*innenstruktur liegt (zum Großteil Privatbesitzer*innen von EFH/ZFH). Die Statik spielt bei dieser Gebäudeart eine Unterrolle, da die Tragfähigkeit wegen der geringen Stützweite und der kleinen Fläche für eine extensive Dachbegrünung in der Regel gegeben ist.

Wohngebäude sind bei den Anteilen der geförderten Objekte am zweithäufigsten vertreten, wobei sie bei den Flächenanteilen sogar den größten Prozentsatz ausmachen (s. Bild 2-25, Bild 2-26). Der Hauptgrund eine Dachbegrünung bei Wohngebäuden umzusetzen, ist das Baualter und in dem Zusammenhang der Sanierungsbedarf des Daches. Grundsätzlich werden Dächer im Bestand in der Regel nur begrünt, wenn auch eine Dachsanierung bevorsteht. Laut Kommune 15 werden ca. zwei Drittel der Dächer im Rahmen von Sanierungsmaßnahmen begrünt (Kommune 15). Das bedeutet, die Begrünung von Bestandswohngebäuden ist abhängig vom Erneuerungszyklus des Daches. Des Weiteren ist hier ebenfalls die Eigentümer*innenstruktur von Bedeutung.

Im **gewerblichen Bereich** ist die Umsetzungsrate der Dachbegrünung vergleichsweise gering, was insbesondere an den statischen Herausforderungen liegt. Die Begrünung ist vor allem bei großen Hallen, die in Leichtbauweise gebaut wurden, schwierig bzw. kostspielig, da erst die Tragfähigkeit des Daches durch Stützen o.Ä. verbessert werden müsste (Kommune 1). Im Gewerbebereich ist es besonders schwierig, die Eigentümer*innen für diese Maßnahme zu motivieren, da bei ihnen die Kosten im Vordergrund stehen und die Gebäude zudem oftmals nur angepachtet und die Verträge zeitlich begrenzt sind (Kommune 5, 8). Einige wenige Unternehmen setzen die Dachbegrünung gezielt ein, um ihr Image zu verbessern oder auch um durch die Begrünung als weichen Standortfaktor Mitarbeiter*innen besser anwerben zu können (Kommune 1). Eine Sensibilisierung der Unternehmen für das Thema kann dabei durch andere Projekte erfolgen oder durch Schäden aufgrund von Starkregenereignissen (Kommune 1).

2.4.3.5 Vorherrschende Motivation der Eigentümer*innen für die Realisierung der Bestandsdachbegrünung (nach Gebäudeart)

Frage 6: Was ist die vorherrschende Motivation der Eigentümer*innen für die Realisierung der Bestandsdachbegrünung (Unterschiede bei den Gebäudearten/-nutzungen)?

Die Gründach-Realisierung bei **Garagen, Carports o.Ä.** ist am meisten durch die gestalterische Aufwertung und ökologische Wirkung motiviert. Die Sicherbarkeit spielt eine große Rolle: Es ist ästhetischer auf ein grünes Dach zu schauen als auf ein graues (Kommune 3, 4, 5, 7, 11). Des Weiteren werden auch die Fördermittelmitnahme und der Bezug zur Klimawandelanpassung als wichtige Gründe genannt.

Bei **Wohngebäuden** ist die gestalterische Aufwertung ebenfalls wichtig, wenn auch weniger als bei den Garagen, weil in der Regel nicht darauf geschaut werden kann. Die vorherrschende Motivation liegt vielmehr bei der Fördermittelmitnahme und der ökologischen Wirkung der Gründächer. Die Wertsteigerung der Immobilien wird dabei auch als Motivation genannt (Kommune 1, 3, 15).

Beim **Gewerbe** wird vor allem die finanzielle Förderung als motivierend angesehen, wobei auch die Klimawandelanpassung wichtiger wird. Bei Letzterem spielt der Imagegewinn wiederum eine herausragende Bedeutung (Kommune 1, 3, 13). Es sind meistens Einzelfallentscheidungen der Unternehmen, sodass die Förderung keine 180 Grad Drehung bewirken kann (Kommune 8).

Die Klimawandelanpassung wird in allen Gebäudearten als ähnlich wichtige Motivation angegeben. Dabei ist die reale Betroffenheit ein besonderer Treiber, denn in viele Fällen wird erst etwas angepackt, wenn die Auswirkungen am eigenen Leib spürbar sind (Kommune 2, 5). Bei der Reduzierung der Abwassergebühren wird ebenfalls bei allen drei Arten eine gleiche durchschnittliche Gewichtung angegeben, nur, dass diese überall als eher weniger wichtig eingestuft wird. Dies liegt zum einen daran, dass die Reduzierung der Gebühr im Vergleich mit den Herstellungskosten des Daches gering ausfällt. Wenn die Kostenreduzierung auf die Lebensdauer des Gründachs hochgerechnet wird, kommt allerdings eine hohe Summe zusammen (s. Tabelle 2-4) Außerdem sind diese wirtschaftlichen Aspekte der Gründächer den Personen oft nicht bewusst bzw. bekannt genug (Kommune 12). Zum anderen fällt die Reduzierung nur bei Eigentumsgebäuden ins Gewicht, da bei Mietgebäuden die Abwassergebühr in der Regel auf die Mieter*innen umgelegt wird (Kommune 1). Bei der Beratung in den Förderstellen wird die Option zur Reduzierung oft angesprochen, allerdings ist für die Abwassergebühren die Stadtentwässerung zuständig, weshalb dort ein gesonderter Antrag gestellt werden muss. Dies sieht Kommune 15 als Hemmschwelle, sodass viele Gründachbesitzer*innen die Möglichkeit der Kostenreduzierung gar nicht in Anspruch nehmen. Allerdings ist das nicht in allen Kommunen der Fall, weshalb die Auswertung für die Reduzierung der Abwassergebühr als Motivation sehr heterogen ausfällt. Die Heterogenität der Antworten ist bei allen Gebäudearten zu sehen. So geben einige der Kommunen wie z.B. Kommune 1 die Reduktion der Gebühr als sehr relevanten Motivationstreiber für die Gründachrealisierung an.

KOSTENART	GRÜNDACH (1.000 m ²)	SCHWARZDACH (1.000 m ²)
1. Einmalige Kosten		
Erstellungskosten	65.000	24.000
Gründachkosten (€/m ²) ⁽¹⁾	41	
Kosten Dachabdichtung (€/m ²) ⁽²⁾	24	24
Sanierung nach 20 Jahren (€) ⁽³⁾	0	43.347
Summe einmalige Kosten	65.000	67.347
2. Laufende Kosten (über 40 Jahre)		
Unterhaltungspflege (pro Jahr: Gründach 0,60 €/m ² , Bitumendach 0,25 €/m ²) ⁽³⁾	24.102	10.043
Niederschlagswassergebühr (€)	14.235	28.470
Summe laufende Kosten (€)	38.337	38.513
Summe Gesamt in einem Zyklus über 40 Jahre (€)	103.337	105.859
Kostendifferenz gegenüber Gründach (€)		+ 2.522
Summe Gesamt in einem Zyklus über 40 Jahre (€/m²)	103	106
Kostendifferenz gegenüber Gründach (€/m ²)		+ 3

(1) Durchschnittswert von Objekten 4, 6, 7, 8 Abb. 3 / (2) Durchschnittswert der realen Kosten, um die gleiche Basis zu erhalten /

(3) Zinssatz: Drei Prozent pro Jahr

Bild 2-29: Lebenszyklusberechnung Grün- und Schwarzdach [Quelle: Eigene Darstellung, BUE 2017, S. 17]

Tabelle 2-4: Beispielhafte Rechnung der Einsparung bei der Niederschlagswassergebühr durch Dachbegrünung [Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an Bild 2-30]

Kommune	1	4	5	8	10	11
Niederschlagswassergebühr über 40 Jahre (Schwarzdach) (€)	71.880 (1,797 €/m ²)	56.800 (1,42 €/m ²)	39.200 (0,98 €/m ²)	29.200 (0,73 €/m ²)	15.200 (0,38 €/m ²)	50.800 (1,27 €/m ²)
Niederschlagswassergebühr über 40 Jahre (Gründach) (€)	35.940 (50 Prozent Abschlag)	0 (100 Prozent Abschlag ≥ 7 cm Substratschicht + 100 % Versickerung)	19.600 (50 Prozent Abschlag)	14.600 (Abschlag 50 Prozent bei ≥ 5 cm)	7.600 (Abschlag 50 Prozent bei 8-30 cm)	5.080 (90 Prozent Abschlag bei 0,1 Abflussbeiwert) 35.560 (30 Prozent bei 0,7)
Summe gesamt in einem Zyklus über 40 Jahre (Gründach) (€)	125.042	89.102	108.702	103.702	96.702	94.182-124.662 (bei 0,9 und 0,3)
Kosten-differenz gegenüber Schwarzdach, gerundet (€/m ²)	- 24	- 45	- 8	- 3	+ 4	- 34 (bei 0,9) - 4 (bei 0,3)

2.4.3.6 Gunstsituationen, die die Umsetzung einer Dachbegrünung ermöglichen (nach Gebäudeart)

Frage 7: Was sind die entscheidenden Gunstsituationen, die die Umsetzung einer Bestandsdachbegrünung ermöglichen (Unterschiede bei den Gebäudearten/-nutzungen)?

Bei der Gebäudeart der **Garagen** sind alle drei Kategorien gleich wichtig - die Erneuerung der Dacheindeckung/Wärmedämmung, der Umbau/Umnutzung/bauliche Erweiterung und die Grundsanierung des Gesamtgebäudes.

Die **Nebengebäude** werden neben der Grundsanierung des Gesamtgebäudes am häufigsten im Zuge des Umbaus/Umnutzung bzw. der baulichen Erweiterung begrünt, da sie entweder im Zuge dessen neu gebaut oder verändert werden. Es werden viele Nebengebäude nachträglich neu angebaut und können daher statisch einwandfrei an eine Dachbegrünung angepasst werden (Kommune 6).

Im Rahmen der Erneuerung des Daches und der Grundsanierung werden die **Wohngebäude** oft begrünt - das sehen die allermeisten Kommunen als relevanteste Gunstsituation. Des Weiteren wird auch der Umbau als wichtige Gunstsituation angegeben.

Wenn im **gewerblichen Bereich** Dächer begrünt werden, hängt dies insbesondere vom Umbau/Umnutzung und baulichen Erweiterung sowie der Grundsanierung ab. Es ist auffällig, dass dort die Erneuerung des Daches als nur teilweise zutreffend angegeben wird. Das deutet darauf hin, dass im Gewerbe im Vergleich zu den Wohngebäuden die zyklische Erneuerung/Instandhaltung des Daches weniger wichtig ist.

Grundsätzlich ist unabhängig von der Gebäudeart die Änderung der Eigentümer*innen sowie deren Struktur als Gunstsituation für Dachbegrünung zu nennen (Kommune 7, 8). Grünordnungssatzungen o.Ä. befördern durch verpflichtende Vorgaben ebenfalls die Dachbegrünung im Bestand (Kommune 9, 10).

Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse und Ableitung von Empfehlungen

Wie auch in Kapitel 2.4.3.4 ansatzweise beschrieben, ist die Umsetzung von Dachbegrünung im Bestand insbesondere bei Wohn- und Nebengebäuden von der zyklischen Erneuerung bzw. von der Eigentümer*innenstruktur abhängig. Im Gewerbebereich spielt die zyklische Erneuerung eine eher untergeordnete Rolle. Im Zuge der Grundsanierung und Umbauten wird die Dachbegrünung bei allen Gebäudearten gehäuft umgesetzt. Daher ist es zu empfehlen, die Förderprogramme in Kooperation mit Sanierungsträger*innen/Handwerkerfirmen zu bewerben, sodass die Dachbegrünung auch im Rahmen der zyklischen Erneuerung realisiert wird und nicht auf die zwei Jahrzehnte nach hinten verschoben wird. Weitergehend kann es sinnvoll sein, gezielt in Gebieten mit Gebäuden ähnlichen Baualters, in denen zum aktuellen Zeitpunkt mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Sanierung bevorstehen könnte, zu werben.

2.4.3.7 Hemmnisse, durch die die Umsetzung einer Dachbegrünung im Bestand scheitert (nach Gebäudeart)

Frage 8: An welchen Hemmnissen scheitert Ihrer Erfahrung nach die Umsetzung einer Dachbegrünung im Bestand (Unterschiede bei den Gebäudearten/-nutzungen)?

Als Hemmnis für die Umsetzung von Bestands**garagen** werden die Statik und Unwirtschaftlichkeit als nur teilweise zutreffend (im Durchschnitt) angegeben. Allerdings verzerrt der Durchschnitt, dass die Kommunen sehr unterschiedliche Antworten geben. So geben einige

Kommunen die Statik als sehr großes Hemmnis an, andere wiederum nicht. Bei der Unwirtschaftlichkeit überwiegt die Ansicht, dass sie aufgrund der Größe des Daches und der daraus folgenden kleinen Investition im Vergleich zu den Wohn- oder Gewerbebauten nicht besonders entscheidend ist. Grundsätzlich ist die Hemmschwelle bei Garagen weniger groß, weil sie eine untergeordnete Nutzung besitzen und dadurch das Schadenspotential bei Undichtigkeit (Vorurteil vieler Eigentümer*innen) und die Hemmschwelle nicht so hoch wie bei Wohngebäuden ist (Kommune 2, 4, 9, 10).

Im **Wohn-** und **Gewerbebereich** ist die Unwirtschaftlichkeit aufgrund der Größenordnung der Investition am wichtigsten. Danach folgt die Statik als zweitgrößtes Hemmnis. Beim Gewerbe sowie den Wohngebäuden in der Innenstadt, gibt es viele Mieter*innen - die Eigentümer*innen sind oftmals nicht vor Ort, sodass das Interesse/Motivation an einer Aufwertung der Gebäude weniger vorhanden ist (s. Kap. 2.4.1.2). Dabei zählen gerade diese Gebiete zu den am stärksten vom Klimawandel betroffenen (Kommune 12). Beim Wohnen sind außerdem Eigentümer*innengemeinschaften zu nennen, die aufgrund der nötigen Zustimmung aller Parteien als Herausforderung für Dachbegrünungen gesehen werden (Kommune 7, 10, 11, 14). Des Weiteren besteht oftmals bei den Förderprogrammen eine Begrenzung der Dachneigung, sodass insbesondere viele Gebäude im Wohnbereich nicht gefördert werden können (Kommune 10).

Die Einschränkungen bei den Förderprogrammen können verallgemeinert betrachtet ebenfalls ein Hindernis darstellen oder die Unbekanntheit des Programms (Kommune 7, 10, 12). Außerdem fehlen wie im Unterkapitel 3.3.5 bereits kurz angerissenen Fakten, insbesondere über die Wirtschaftlichkeit. Dabei sind alle Kosten wichtig, nicht nur die oftmals erwähnten Herstellungskosten, sondern auch Pflegekosten sowie Kosten für die Dachsanierung und Statikverbesserung (Kommune 1, 4). Außerdem ist es in manchen Regionen sehr schwierig Firmen für eine zeitnahe und nicht überbeuerte Dachbegrünung zu finden: Handwerker*innenmangel (Kommune 5, 10, 11, 12).

Im Allgemeinen ist die Begrünung im Bestand aufwändiger, schwieriger und ggf. teurer als im Neubau (Kommune 8, 14). Nach Erstellung ist der Pflegeaufwand/-kosten gleich, stellt allerdings auch bei einigen ein Hindernis dar (Kommune 15).

Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse und Ableitung von Empfehlungen

Da insbesondere durch die Kosten und Statik die Dachbegrünung insbesondere der Gebäude aus dem Wohn- und Gewerbebereich (s. Kap. 2.4.3.4) herausfordernd ist, bilden die finanziellen Förderprogramme gute Anreize. Allerdings sollte bei einer mangelnden statischen Traglast ebenfalls eine weniger aufbaustarke Begrünung in Form von Moosmatten o.Ä. in die Programme miteinbezogen werden.

Insgesamt sind die Vorteile der Gründächer noch weiterzuerweitern. Vor allem die Wirtschaftlichkeit ist für die meisten Akteur*innen der Hauptanreiz (insb. Unternehmen aus dem gewerblichen Bereich), weshalb detaillierte Berechnungen, Kalkulationen und Beispiele zur Einsichtnahme für Interessierte bereit zu halten sind.

2.4.3.8 Bedeutung der Akteur*innen für die Umsetzung von Bestandsdachbegrünung

Frage 9: Wie schätzen Sie die Bedeutung der Akteur*innen für die Umsetzung von Bestandsdachbegrünung ein?

Die tatsächliche Wirkung der folgenden Akteur*innen wird als hoch eingestuft: Gesellschaft/öffentliche Meinung, Ortspolitik, Kommunen und die Förderstellen der Dachbegrünung. Dabei ist die Einschätzung über die Bedeutung der Förderstellen als Akteur*in am homogensten.

In Zukunft wird allen Akteur*innen eine potentiell hohe Bedeutung für die Realisierung von Dachbegrünung im Bestand zugewiesen. Besonderes Entwicklungspotential wird bei Architekt*innen, Handwerker*innen und Investor*innen gesehen. Der Stadtentwässerung und den Haus-/Grundbesitzer*innenvereinen werden eine weniger wichtigere zukünftige Rolle als den anderen Gruppen zugewiesen.

Des Weiteren wird die Nachbarschaft als bedeutend aufgrund der Vorbildfunktion und des Schneeballprinzips eingestuft (Kommune 3, 5, 13). Die Kommunen selbst sowie größere Unternehmen können ebenfalls mit der Begrünung ihrer Gebäude als Vorbilder vorangehen (Kommune 14).

Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse und Ableitung von Empfehlungen

Die Aussagen müssen vor dem Hintergrund der Auswahl an befragten Personen bewertet werden. Alle befragten Personen sind für die Ausführung der Förderprogramme zuständig sowie zum Großteil in den kommunalen Ämtern beschäftigt und schätzen deshalb auch die tatsächliche Wirkung dieser hoch bzw. die potentielle Bedeutung für die Umsetzung der Bestandsdachbegrünung sehr hoch ein.

Dennoch ist festzuhalten, dass die Gesellschaft, Ortspolitik sowie die Kommunen (die Förderstellen miteingeschlossen) eine besondere Rolle bei der Begrünung spielen, da sie die richtigen Wege vorgeben sowie als Vorbild und Motivator agieren können.

Alle Akteur*innen tragen auf ihre Weise einen Teil zur Erhöhung der Dachbegrünung bei. Insbesondere das Zusammenspiel zwischen ihnen ist entscheidend, um die Kommunikation untereinander zu verbessern, ist es empfehlenswert, Netzwerke aufzubauen.

2.4.4 Titel IV: Dachbegrünungspotential im Neubau

In den vergangenen zehn Jahren (2008-2019) wurden rund 58,34 km² begrünte Dachflächen (Neubau und Bestand) erstellt. Trotz der jährlichen Zuwachsrate der Flachdachfläche von rund 6,67 Prozent³ 2019, macht dies am Neubaugeschehen nur einen Anteil von weniger als 9 Prozent (9 Prozent für Bestand und Neubau bei Flachdächern 2019) aus (Mann et al. 2020, S. 15f.). Fraglich ist, was die Gründe für den geringen Anteil an Dachbegrünungen im Neubau sind. Dieses wird im Folgenden anhand der Ergebnisse der Befragungen mit den Personen aus den Förderstellen dargestellt.

³ Es gibt keine belegbaren Zahlen, daher basieren die Werte auf angenommenen Werten: neu entstandene Flachdachfläche 2019 ca. 80.000.000 m² von insgesamt ca. 1,2 Mrd. m² Flachdachflächen (Mann et al. 2020: 15; bitumenbahn GmbH 2020).

2.4.4.1 Gründe für den niedrigen Anteil an Neubaudachbegrünung

Frage 1: Was sind aus Ihrer Sicht die Gründe für den recht niedrigen Anteil an Neubaudachbegrünung?

Das von den Kommunen im Durchschnitt genannte Haupthindernis wird, sind die zusätzlichen Kosten einer Dachbegrünung. Danach folgt die Erstellung von Gebäuden mit ungeeigneten Dachformen für eine Dachbegrünung als ebenfalls wichtiger Punkt. Der Aussage stimmen die Kommunen relativ homogen bis auf jeweils zwei Kommunen, die der entgegenstehen, zu. Oftmals werden in den B-Plänen viele Satteldächer festgesetzt (Kommune 2). Mittlerweile ist zwar ein Trend zu mehr Flachdächern bei Neubaugebäuden zu erkennen, dennoch ist selten eine Flachdachpflicht festgesetzt (Kommune 9, 11). Es gibt einige Kommunalverwaltungen, die gezielt Dachbegrünungsfestsetzungen aus den Bebauungsplänen heraushalten, um durch die anfallenden Zusatzkosten einer verpflichtenden Dachbegrünung keine Investor*innen an umliegende Städte zu verlieren (Kommune 10).

Die Frage nach fehlenden gesetzlichen Anforderungen an die Dachbegrünung sehen die befragten Kommunen sehr unterschiedlich, sodass sich als Durchschnitt „teilweise zutreffend“ als Grund ergibt. Die meisten Kommunen sagen, dass durch das Festsetzen der Dachbegrünung bei Flachdächern in neu aufgestellten B-Plänen bereits viel erreicht wird. Einigen der befragten Personen aus diesen Kommunen fehlt dennoch eine konsequente Umsetzung der Begrünung oder sie fordern weitere verpflichtende Maßnahmen wie beispielsweise Gründachsatzungen (Kommune 3).

Als weniger entscheidend für den geringen Anteil der Dachbegrünung im Neubau gilt die vermeintliche Flächenkonkurrenz zwischen Photovoltaikanlagen und Dachbegrünung. Bei wenigen Kommunen gibt es Forderungen aus Politik oder Verwaltung, dass entweder das eine oder das andere auf den Dächern umgesetzt werden soll bzw. Förderprogramme, die eine Kombination beider nicht fördern (u.a. Stadt Essen 2019, S. 1).

Bei der Frage nach den „Vorurteilen der Entscheidungsträger*innen“ ist auffällig, dass die Eigentümer*innen und Bauherr*innen gemäß den Aussagen der Kommunen weniger aufgeschlossen gegenüber Dachbegrünung bzw. informiert sind als die Architekt*innen und Dachdecker*innen. Wahrscheinlich ist der Wissensstand bei Letzteren höher, da für diese Gruppen mehr Workshops o.Ä. durchgeführt werden.

Die fehlende Aufklärung bei einigen Akteur*innen führt auch dazu, dass immer noch eine vermutete Unwirtschaftlichkeit bei einer Dachbegrünung als Argument für den geringen Dachbegrünungsanteil im Neubau gesehen wird. Die Meinung ist allerdings sehr geteilt bei den Kommunen, sodass auch einige Befragte der Aussage widersprechen.

Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse und Ableitung von Empfehlungen

Wie auch im Bestand wird beim Neubau der Kostenfaktor als Hemmnis und damit für den bisher geringen erreichten Stand an Dachbegrünung bei Neubauten genannt. In vielen Städten wird die Dachbegrünung verpflichtend in neu aufgestellten B-Plänen festgesetzt, wodurch sie allerdings meist von den Förderprogrammen ausgeschlossen werden. Der Ausschluss aus dem Programm ist aufgrund der prozentual geringen Kosten für die Dachbegrünung am Gesamtbau des Gebäudes sowie die Amortisation im Laufe der Jahre gerechtfertigt (s. BUE 2017, S. 17). Die Einbindung in B-Pläne ist bereits ein guter Ansatz, dennoch sollte darauf geachtet werden, dass nicht zum Großteil Satteldächer in den Plänen festgehalten werden, sodass die Begrünungspflicht entfällt. Weitergehend sollten auch bestehende B-Pläne angepasst oder durch Grünordnungssatzungen o.Ä. ergänzt werden. Außerdem werden viele Gebäude im unbeplanten Innenbereich gebaut, wo die B-Pläne nicht

greifen, sodass auch hier Satzungen über örtliche Bauvorschriften sinnvoll einzusetzen sind. Die gestiegene Akzeptanz für Klimaanpassungsmaßnahmen in der Gesellschaft sowie der Druck zum sofortigen Handeln sorgt dafür, dass Politik und Kommunen mehr als vor 5-10 Jahren angehalten sind angemessen zu reagieren und entsprechende Maßnahmen umzusetzen wie eine Dachbegrünungspflicht und das Aufsetzen von finanziellen Förderprogramme.

Auch in diesem Abschnitt wird deutlich, dass die Aufklärungsarbeit und Verbreitung von Informationen zur Dachbegrünung (Kosten, Kombination mit Solar/PV etc.) nicht ausreichend sind und entsprechend fortgeführt bzw. ausgebaut werden müssen (s. Kap. 2.4.3.7). Einige Kommunen nennen noch die Unvereinbarkeit von Dachbegrünung und Solar- und Photovoltaikpanelen, obwohl die Möglichkeiten und Vorteile von einem kombinierten Einsatz belegt sind. Durch die kühlende Leistung der Dachbegrünung kann an heißen Tagen die Effizienz der Solar-/Photovoltaikanlage sogar gesteigert werden. Diese sorgt in einer Symbiose dafür, dass die Begrünung teilweise verschattet und dementsprechend nicht der direkten Hitzebelastung ausgesetzt wird und somit weniger schnell vertrocknet (Schmauck 2019, S. 30f., 54). Insbesondere sollten die Akteur*innengruppen der Eigentümer*innen und Bauherr*innen besser aufgeklärt und mit mehr Informationen zu den Vor- und Nachteilen der Gründächer versorgt werden.

2.4.5 Titel V: Dachbegrünungspotential im Bestand

In den vergangenen Jahren sind in einer Vielzahl von Ländern und Kommunen Fördermittel und Beratungsangebote für eine Dachbegrünung im Bestand realisiert worden. Der Anteil von Dachbegrünungen im Bestand gegenüber dem Neubau erreicht dabei lediglich eine quantitativ vernachlässigbare Größenordnung. Gleichzeitig werden (bei einem angesetzten Erneuerungszyklus von 40 Jahren) jährlich mit rd. 1,3 Prozent sehr großflächig Dachflächen im Bestand erneuert (Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie 2020, S. 3).

Nachdem im vorherigen Unterkapitel die Gründe für den niedrigen Anteil an Dachbegrünung im Neubau aufgeführt wurden, werden im Folgenden die Gründe für den geringen Anteil an Bestandsdachbegrünung auf Basis der Interview-Ergebnisse aufgeführt. Anschließend werden die Einschätzungen der Personen aus den Förderstellen über das Potential der Gründächer im Bestand und ob Dachbegrünungskataster ein hilfreiches Instrument zur Identifikation, Initiierung und Beratung sein können beschrieben.

2.4.5.1 Gründe für den niedrigen Anteil an realisierter Bestandsdachbegrünung

Frage 1: Was sind aus Ihrer Sicht die Gründe dafür, dass der Anteil der realisierten Bestandsdachbegrünung bisher keinen höheren Stand erreicht hat?

Den Hauptgrund für den niedrigen Anteil an realisierter Bestandsdachbegrünung sehen die befragten Kommunen darin, dass der Großteil der Bestandsdächer aufgrund der historischen Dachformen nicht für Dachbegrünungen geeignet ist. Lediglich zwei Kommunen stimmen dem nicht zu.

Die Kommunen stimmen teilweise zu, dass die Auflasten (ca. 120 kg/m²) nur eine Begrünung von Nebengebäuden zulassen, wobei sich fünf Kommunen enthalten. Keine Kommunen geben eine völlige Zustimmung bzw. Ablehnung, aber die Hälfte der antwortenden Kommunen sehen die Auflasten als Grund für die wenige Dachbegrünung im Bestand als zutreffend. Das bedeutet, die Tragfähigkeit ist nur in manchen Kommunen ein Grund, warum zum Großteil Garagen und andere Nebengebäude begrünt werden.

Bei den Rahmenbedingungen werden insbesondere die rechtlichen als hinderlich gesehen, anschließend folgenden die finanziellen und die Vorurteile von Eigentümer*innen. Bei den Eigentümer*innen spielt vor allem die fehlende Aufklärung eine entscheidende Rolle (Kommune 2). Ein negatives Image bei Architekt*innen und Dachdecker*innen wird eher weniger als Grund für den geringen Anteil an Bestandsdachbegrünung gesehen. Insgesamt werden die Rahmenbedingungen als Grund bis auf die rechtlichen Bedingungen kontrovers beantwortet.

Entscheidend ist für Kommune 5, dass die Dachbegrünung im Bestand in der Regel nur im Zuge von Sanierungsarbeiten durchgeführt wird und die Sanierungsquote lediglich bei 1 Prozent pro Jahr liegt, sodass die Begrünung im Bestand nur langsam voranschreitet (Kommune 5, 13). Kommune 6 erwähnt außerdem, dass es nicht genügend Referenzen und Erfahrungen im Bestand gibt (Kommune 6).

Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse und Ableitung von Empfehlungen

Dieser Abschnitt verstärkt erneuert die Dringlichkeit für eine höhere und bessere Aufklärung, um die Dachbegrünungsrate in den Städten vorwärtszubringen (s. Kap. 2.4.3.7 und 2.4.4.1). Im Bestand ist vor allem aufgrund historischer und ungeeigneter (für eine Förderung) Dachformen sowie geringeren Spielräume des Tragsystems für weitere Auflasten der Dachbegrünungsanteil noch vergleichsweise niedrig. Um nicht vorrangig Garagen und andere Nebengebäude zu begrünen, sollten deshalb alternative Leichtdachbegrünungen o.Ä. vermehrt gefördert werden (s. Kap. 2.4.3.7).

Insgesamt ist die Begrünung der Bestandsdächer ein sehr langfristiger Prozess, da sie in der Regel nur im Rahmen von zyklischen Erneuerungen begrünt werden (insb. Wohngebäude). Um die Begrünung in diesem Rahmen auch tatsächlich umsetzen zu können, sind in Kombination mit den fördernden Maßnahmen auch fordernde sinnvoll.

Die rechtlichen Rahmenbedingungen werden ebenfalls als Hemmnis für einen geringen Gründachanteil im Bestand gesehen.

2.4.5.2 Potential von Dachbegrünung im Bestand

Frage 2: Wie hoch sehen Sie vor dem Hintergrund der gegebenen statischen und sonstigen Rahmenbedingungen das Potential von Dachbegrünung im Bestand?

Alle Kommunen sehen vor dem Hintergrund der gegebenen statischen und sonstigen Rahmenbedingungen ein riesiges Potential für Dachbegrünung im Bestand. Sechs der 14 antwortenden Personen geben genaue Zahlen oder Prozentwerte an, wie groß das Potential ist. Darüber hinaus differenzieren die Kommunen, wovon das Begrünungspotential abhängt. Dies kann in folgende Bereiche zusammengefasst werden:

- ▶ Unterschiede zwischen den verschiedenen Wohngebieten und Gebäudetypologien
 - Gebäude aus den 60er/70er Jahren besitzen eher Flachdächer, allerdings weniger Einzeleigentümer*innen; EFH- und ZFH-Gebiete haben kein großes Potential; die Innenstadt hingegen ein großes Potential (Kommune 2)

- Gebäude der 60er/70er Jahre gut geeignet und sehr viel Bestand in der Stadt vorhanden; der gewerbliche Bereich hat auch ein hohes Potential, insbesondere die kleinen Unternehmen, die auch ein verstärktes Interesse zeigen (Kommune 10)
- In der Innenstadt und bei den Wohnungsbaugesellschaften liegt viel Potential; bei den EFH und ZFH weniger (Kommune 12)
- Garagenhöfe wiesen ein sehr großes Potential auf (Kommune 3)
- ▶ Ein großes Potential entsteht durch Abriss und Aufstockung, dabei sollte die Begrünung direkt gefordert werden, sodass sie effizienter umgesetzt wird (Kommune 15)
- ▶ Kosten und Statik als Motivationskiller (Kommune 11)
- ▶ Alles, was als Potential im Kataster gekennzeichnet ist, kann potentiell auch begrünt werden, wobei die Statik berücksichtigt werden muss (Kommune 5, 6, 8, 9, 12, 14)

Gemäß Kommune 4 sind alle Flachdächer potentiell begrünbar. Dies schränkt Kommune 7 ein, indem sie sagt, dass aus statischen Gründen nur ein Teil der Flachdächer statisch begrünbar ist. Kommune 10 betont hingegen, dass alle Dachformen für Begrünungen geeignet sind und wenn es Probleme gibt, seien diese durch die schlechte Bausubstanz und nicht durch die Statik verursacht worden. Die Ausschöpfung des Potentials ist allerdings sehr schwer und dauert lange, da die Dachbegrünung im Bestand nur im Zuge der Sanierungsquote umsetzbar ist (Kommune 5).

Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse und Ableitung von Empfehlungen

Zur Ausschöpfung des Potentials der Bestandsdachbegrünung sind Instrumente aus den Bereichen Informieren, Fördern und Fordern zu kombinieren. Diese sollte insbesondere in bestimmten Gebieten mit hohem Begrünungspotential (Gebiete mit vielen Gebäuden aus den 60er/70er Jahren, mit vielen Garagenhöfen; Gewerbegebiete) und Wirkungsgrad (z.B. Innenstadt) sowie zielgerichtet bei Gruppen (Wohnungsbaugesellschaften) mit großen Gebäudebestand eingesetzt werden.

Steigerung der Umsetzungsrate der Bestandsdachbegrünung

Frage 2.1: Kann die Umsetzungsrate bei der Bestandsdachbegrünung verdoppelt werden?

Die Mehrheit der Kommunen gibt an, dass die Umsetzungsrate bei der Bestandsdachbegrünung mindestens verdoppelt werden kann (s. Bild 2-30). Bei der Umsetzung spielen insbesondere die finanziellen Mittel, der Zeithorizont, das Maß an Anreizen/Förderung und der Wille sowie Aufwand eine entscheidende Rolle (Kommune 3, 4, 15, 11, 8).

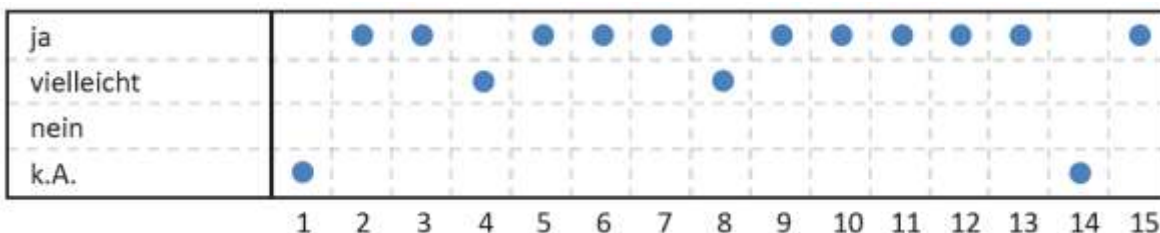


Bild 2-30: Verdopplung der Umsetzungsrate von Dachbegrünung im Bestand [Quelle: Eigene Darstellung].

Langfristiger Anteil der Bestandsdachbegrünung

Frage 2.2: Wie hoch sehen Sie den langfristigen Anteil der Bestandsdachbegrünung bei bestehenden Dachflächen inklusive Steildächern?

Die überwiegende Mehrheit der Kommunen kann den langfristigen Anteil der Bestandsdachbegrünung inklusive der Steildächer nicht einschätzen bzw. sehen es wie in Frage 2, dass Sattel- und Steildächer auch zukünftig nicht begrünt werden (s. Bild 2-31; s. Kap. 2.4.5.2). Kommune 10 und 12 sagen, dass das langfristige Potential im Bereich der Potentialkataster liegen wird, bei denen allerdings auch nur Flachdächer miteinbezogen wurden. Die Aussage ist widersprüchlich, da Kommune 10 vorher angibt, dass alle Dacharten potentiell begrünbar sind (s. Kap. 2.4.5.2).

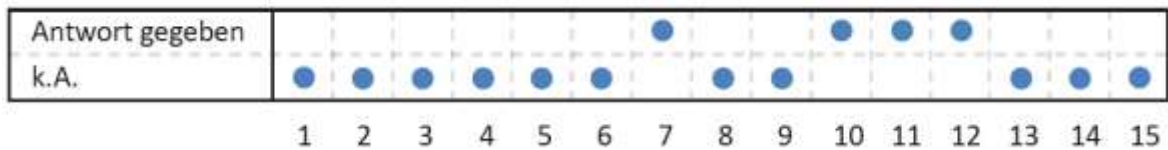


Bild 2-31: Beantwortung über die Höhe des langfristigen Anteils an Bestandsdachbegrünung [Quelle: Eigene Darstellung]

2.4.5.3 Dachbegrünungskataster als hilfreiches Hilfsmittel?

Frage 3: Sind Dachbegrünungskataster ein brauchbares Hilfsmittel zur Identifikation, Initiierung und Beratung von Dachbegrünungen im Bestand?

Insgesamt ist die Meinung über das Instrument des Dachbegrünungskatasters zwiesgespalten. So erachten es mehr als die Hälfte als nicht notwendig oder überflüssig - der andere Teil sieht das Kataster als (eventuell) sinnvoll und hilfreich (s. Bild 2-32). In Kommune 6 wird der Link zum Kataster direkt in die Informationen zum Förderprogramm eingebunden.

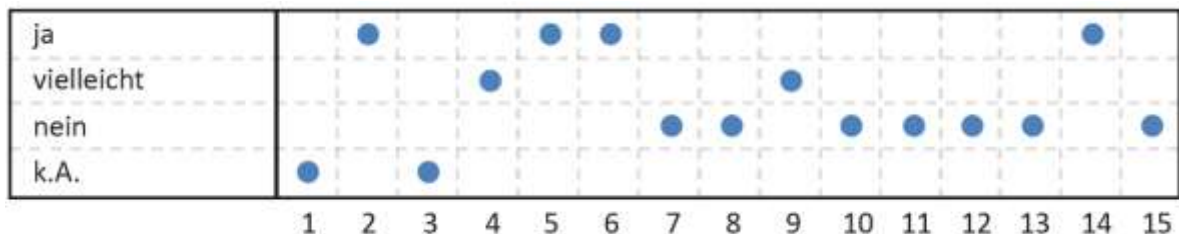


Bild 2-32: Dachbegrünungskataster als brauchbares Hilfsmittel für die Identifikation, Initiierung und Beratung von Dachbegrünung im Bestand [Quelle: Eigene Darstellung]

Vorteile von Dachbegrünungskatastern

Frage 3.1: Welche Vorteile bieten die Dachbegrünungskataster?

Die Kataster sind vornehmlich als Informationsbasis zu sehen, die als erster Schritt der Beratungsangebote gelten. Auf diese Weise wird den Förderstellen ein Teil der PR-Arbeit abgenommen und es stellt für die Bewohnenden eine erste Entscheidungshilfe dar.

Vereinzelt geben die Kommunen die Extra-Features wie Regenwasseraufnahmemenge, CO₂-Speicherung etc. und die einfache Abrufbarkeit als Vorteile des Katasters an. Des Weiteren kann das Kataster zu Transparenz- und Sensibilisierungszwecken in dem Bereich Dachbegrünung für Politik und Bevölkerung gelten (s. Bild 2-33).

Mit Unterlegung der Grundkarte im Kataster wird erkennbar, ob ein Gebäude potentiell begrünbar ist. Darin liegt andererseits auch das Defizit, denn die Bewertungskriterien berücksichtigen in der Regel nur die Neigung des Daches.

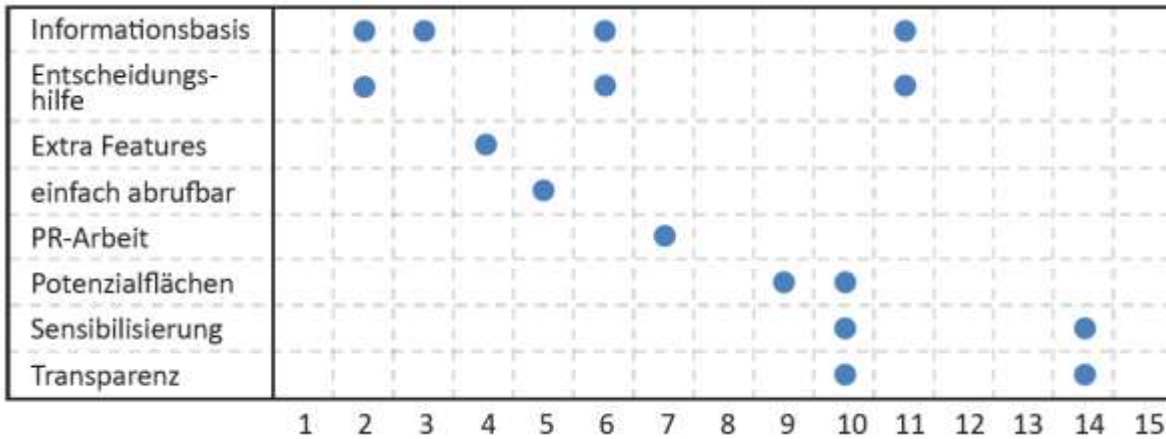


Bild 2-33: Vorteile von Dachbegrünungskatastern [Quelle: Eigene Darstellung]

Defizite von Dachbegrünungskatastern

Frage 3.2: Welche Defizite weisen die Dachbegrünungskataster auf?

Neben den fehlenden Informationen beispielsweise über die statischen Voraussetzungen der Gebäude, bestehen die Hauptnachteile in der mangelnden Aktualität der Daten resultierend aus einem hohen Verwaltungsaufwand und fehlenden personellen Ressourcen sowie folglich keinen Informationsmehrwert des Katasters.

Außerdem werden die hohen Kosten als Defizit angesehen, die mit der Erstellung und Instandhaltung zusammenhängen, sowie der Datenschutz, wodurch von Seiten der Kommunen Personen nicht gezielt ansprechbar sind. Die Erstellung der Kataster geschieht in der Regel auf einer GIS-basierten Auswertung von Luftbildern, die von einigen Kommunen als kritisch und fehlerhaft angesehen wird, da beispielsweise bemooste Dächer oder Dächer unter Bäumen als Dachbegrünung gezählt werden (s. Bild 2-34).

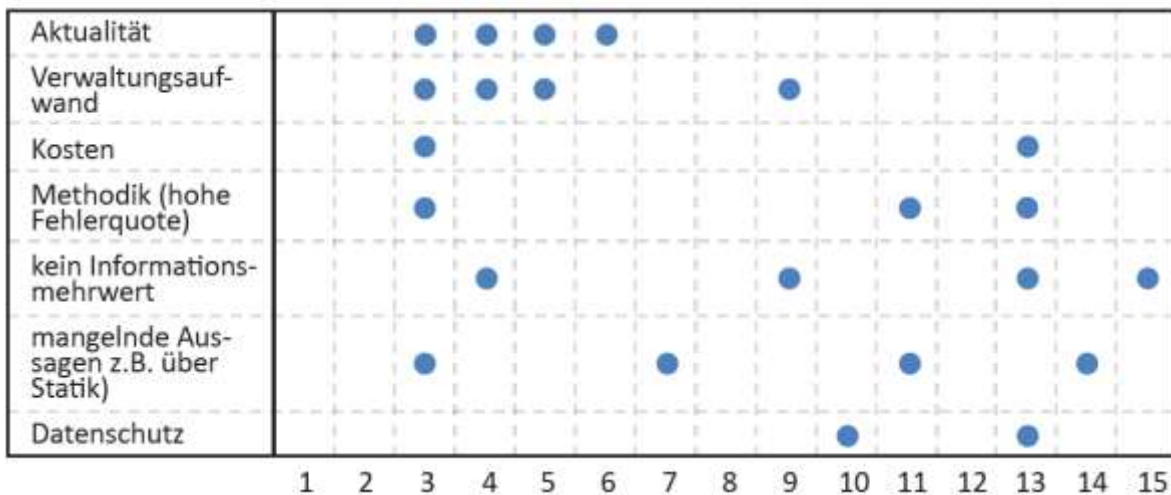


Bild 2-34: Nachteile von Dachbegrünungskatastern [Quelle: Eigene Darstellung]

Bewertungskriterien der Dachbegrünungskataster

Frage 3.3: Kennen Sie die Bewertungskriterien? Wenn ja, halten Sie die verwendeten Bewertungskriterien für zielführend?

Bei den Bewertungskriterien der Kataster ist ebenfalls eine zwiegespaltene Meinung über die Gründachkataster erkennbar, da die Hälfte die Kriterien als nicht und nur die andere Hälfte als zielführend eingestuft werden. Einige Kommunen sehen das in Abhängigkeit von

der Zielsetzung des Katasters. So nennt Kommune 10 die Kataster zielführend, um das Potential für Dachbegrünung im Bestand zu erreichen, auch wenn nicht alles einbezogen werden kann und es stark vereinfacht werden muss.

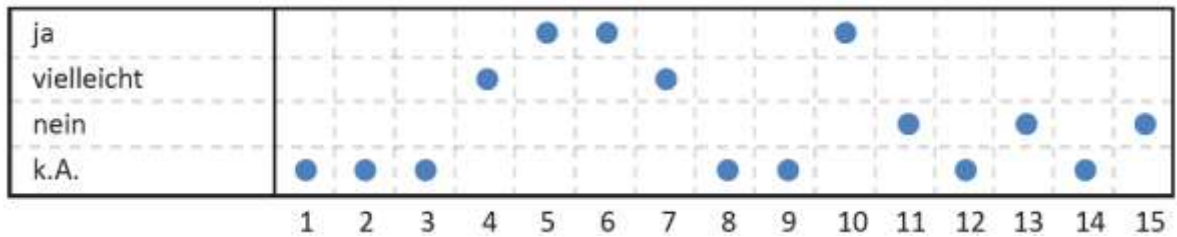


Bild 2-35: Einstufung der Bewertungskriterien als zielführend [Quelle: Eigene Darstellung]

Sieben der 15 Kommunen enthalten sich allerdings, dies kann auf fehlendes Wissen hinsichtlich der Bewertungskriterien hindeuten, weshalb auch nur wenige Kommunen Anregungen zur Weiterentwicklung der Kataster nennen (s. Bild 2-35).

Weiterentwicklung der Dachbegrünungskataster

Frage 3.4: Haben Sie Anregungen, wie Dachbegrünungskataster zielgerichtet weiterentwickelt werden könnten/sollten?

Zur Weiterentwicklung des Katasters empfehlen drei Kommunen die Gebäudeflächen mit Extra-Features zu hinterlegen, wie dies bereits in Mainz gemacht wird (Kommune 7). Zu diesen zählen zum Beispiel Aussagen zur Statik, Alter der Dachhaut, Umsetzungskosten oder Praxisbeispiele. Die Bedienbarkeit muss des Weiteren einfach gehalten werden und es ist sinnvoll, ein Monitoring der bereits begrüneten Flächen im Rahmen des Katasters anzulegen. Da das Ziel der Dachbegrünungskataster oft nicht klar angegeben ist, sollte dies deutlich formuliert sowie die Methodik bei der Erstellung optimiert werden (s. Bild 2-36).

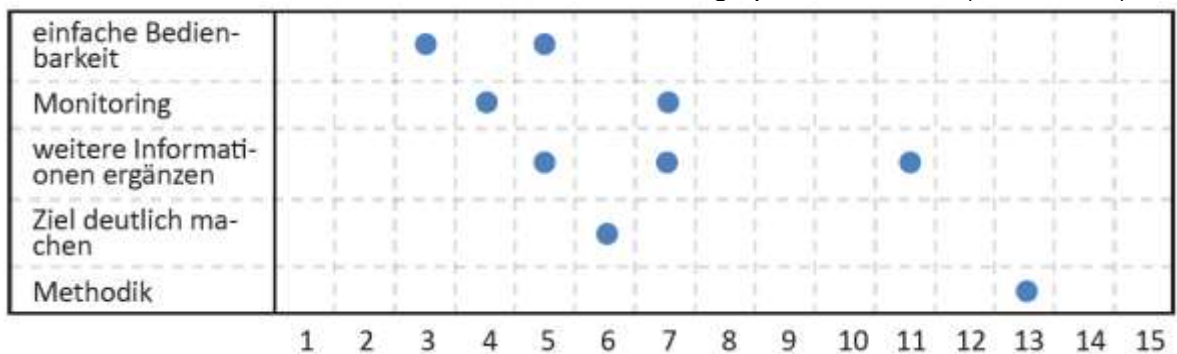


Bild 2-36: Anregungen zur Weiterentwicklung der Dachbegrünungskataster [Quelle: Eigene Darstellung]

Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse und Ableitung von Empfehlungen

- Die Erstellung eines Gründachkatasters ist insbesondere für Großstädte empfehlenswert. Mithilfe dieser kann z. B. das Dachbegrünungspotential in besonders belasteten Quartieren identifiziert werden. Darauf aufbauend kann eine frühzeitige Koordination und Interpretation in andere Programme von Stadtentwässerung und Klimawandelanpassung erfolgen. Mit der so erreichten Transparenz kann die Akzep-

tanz in Gesellschaft und Politik geschaffen werden, um räumlich differenzierte Förderhöhen und Fördermittelkumulation zu beschließen. Dabei ist auf folgende Punkte zu achten:

- 1) Zielsetzung und Aussagekraft des Katasters deutlich vermitteln
- 2) Aussagekraft und Treffsicherheit durch Aufnahme weiterer relevanter Bewertungskriterien erhöhen
- 3) Bereits begrünte Dächer darstellen (Überblick, Referenzbeispiele, Erfassung Dachbegrünungsstand)
- 4) Mit Klimaanalysekarte verschneiden (um Potentiale und Defizite besser ermitteln zu können)
- 5) Öffentliche Zugreifbarkeit gewährleisten (nicht zwingend für alle Informationen)
- 6) Durchführung eines Monitorings (dadurch bessere Kalkulierbarkeit von Ressourcen, insb. Personal und Kosten; Transparenz etc.)
- 7) Einfache Bedienbarkeit
- 8) Fortlaufende Aktualisierung (z.B. im bestimmten Jahresrhythmus bzw. bei Anträgen/Umsetzungen direkt einpflegen)

2.4.6 Titel VI: Dachbegrünung Finanzierung/Förderung

Der Großteil der Fragen zur Finanzierung und grundsätzlichen Förderung der Dachbegrünung wurde bereits in Kapitel 2.4.1.4 abgedeckt, sodass hier die Ergebnisse über die Beurteilung, ob die erreichte Förderquote dem politischen Auftrag gerecht wird, ergänzt werden.

2.4.6.1 Erfüllung des politischen Auftrags?

Frage 1.3: Entspricht die erreichte Förderquote dem politischen Auftrag?

Bei der Beantwortung der Frage gibt es drei Sparten. Einerseits wird benannt, dass die erreichte Quote erstmal dem politischen Auftrag entspricht, aber zukünftig noch mehr wünschenswert ist (z.B. Kommune 1). Andererseits sagen einige Kommunen, dass die Quote zu niedrig und von der Politik mehr verlangt wird als mit den personellen bzw. finanziellen Ressourcen erreichbar ist. Es ist somit unter anderem von der Politik abhängig, ob der politische Auftrag erreicht wird, indem sie beispielsweise Förderprogramme weiter bezuschussen oder die Fördersumme erhöhen (Kommune 10, 3, 8, 9). Allerdings verfolgen nicht alle Parteien das gleiche Ziel, so hat beispielsweise in Kommune 11 jede Partei ihre eigenen Vorstellungen von Dachbegrünung, was die Zielsetzung herausfordernd macht. Die letzte Sparte ist der Meinung, dass immer mehr Dachbegrünung möglich ist, allerdings braucht dies seine Zeit und wenn das Förderprogramm gut läuft, wird es zukünftig auch besser finanziell unterstützt (Kommune 7, 13, 15).

2.4.7 Titel VII: Möglichkeiten und erforderliche Maßnahmen für eine Erhöhung der Dachbegrünung im Bestand

Im Folgenden werden die abschließenden Antworten der Interviewten in Bezug zur Möglichkeit der Erhöhung der Bestandsdachbegrünung in den Städten dargestellt. Des Weiteren werden die Ergebnisse zu den Diskrepanzen zwischen den Klimaanpassungskonzepten und dem aktuellen Umsetzungsstand aufgeführt.

2.4.7.1 Maßnahmen zur Erhöhung der Bestandsdachbegrünung

Frage 1: Welche Maßnahmen/Innovationen, die die Umsetzung von Dachbegrünung im Bestand spürbar erhöhen bzw. was würden Sie ändern, um die Bestandsdachbegrünung in den Städten voranzubringen?

Am wenigsten relevant für die Steigerung der Dachbegrünung im Bestand wird im Durchschnitt die Entwicklung von neuartigen Dachbegrünungssystemen, die auch auf historischen Dachformen ohne Eingriffe in die Baukonstruktion realisierbar wären, gesehen. Nur wenige Kommunen können sich zukünftig vorstellen, dass auch Steildächer mit Leichtbegrünungen oder anderen technischen Innovationen begrünt werden, weshalb sie langfristig ein Begrünungspotential auch nur in den Flachdächern sehen. Die Reduzierung der Auflasten für Dachbegrünung auf die statisch/konstruktiv gegebenen Lastreserven wird ebenfalls nicht als entscheidend beurteilt. Die Verbesserung der Rahmenbedingungen, um die Umsetzung von Dachbegrünung im Bestand zu erhöhen, zeigt eine unterschiedliche Reihenfolge der Wichtigkeit je nach Analysegegenstand:

► Numerischer Durchschnitt:

- 1) Öffentlichkeitsarbeit
 - 2) Zusätzlicher Bonus für Klimawandelanpassungsleistungen
 - 3) Finanzielle Anforderungen
 - 4) Fortbildung von Architekt*innen/ausführenden Personen
 - 5) Integration in Nachhaltigkeitskonzepte
 - 6) Rechtliche Anforderungen
 - 7) Flächige Anwendung eines Abschlags bei der Regenwassergebühr
 - 8) Einführung einer Regelförderung (für den Mehraufwand im Bestand)
- Das zeigt, dass insbesondere personelle und finanzielle Mittel nach Meinung der Kommunen aufgestockt werden sollten, um eine höhere Bestandsdachbegrünung zu erreichen.

► Anzahl gegebener Antworten:

- 1) Rechtliche Anforderungen
- 2) Flächige Anwendung eines Abschlags bei der Regenwassergebühr + Fortbildung von Architekt*innen/ausführenden Personen
- 3) Zusätzlicher Bonus für Klimawandelanpassungsleistungen + Öffentlichkeitsarbeit
- 4) Einführung einer Regelförderung (für den Mehraufwand im Bestand)
- 5) Integration in Nachhaltigkeitskonzepte

- 6) Finanzielle Anforderungen
 - Das Resultat zeigt, dass die Kommunen am meisten Wissen bezüglich des rechtlichen Rahmens besitzen und inwiefern dieser verbesserungswürdig ist sowie am wenigsten im Bezug zu den finanziellen Anforderungen.

► Kongruenz/Homogenität der Antworten:

- 1) Öffentlichkeitsarbeit
- 2) Integration in Nachhaltigkeitskonzepte
- 3) Zusätzlicher Bonus für Klimawandelanpassungsleistungen
- 4) Fortbildung von Architekt*innen/ausführenden Personen
- 5) Einführung einer Regelförderung (für den Mehraufwand im Bestand)
- 6) Finanzielle Anforderungen
- 7) Rechtliche Anforderungen
- 8) Flächige Anwendung eines Abschlags bei der Regenwassergebühr
 - Die größte Einigkeit bei den Befragten besteht bei der Öffentlichkeitsarbeit. Vor allem die prozentuale Reduzierung der Regenwassergebühr durch Dachbegrünung ist durch ein gemischtes Ergebnis geprägt, das unter anderem mit den unterschiedlichen Gebührenhöhen in den Kommunen zu tun hat (in Kap. 2.4.3.5 wurde es deswegen insgesamt als eher weniger wichtig eingestuft).

Die Ergebnisse spiegeln sich auch in den individuellen Antworten der Interviewpersonen wider, und zwar betonen alle, wie wichtig die Werbung, Aufklärung und Informationen zu dem Förderprogramm und der Dachbegrünung im Allgemeinen sind. Das Ergebnis muss allerdings vor dem Hintergrund der Auswahl an Personen betrachtet werden, die alle für das Förderprogramm verantwortlich und selbst in der Öffentlichkeitsarbeit tätig sind.

Weitere Punkte, die fast von allen Kommunen genannt werden, sind, dass die Förderrichtlinie weitergefasst werden sollte, sodass auch Personenkreise wie Unternehmen und Genossenschaften mit großen Gebäudeflächen die Förderungen erhalten können oder dass Werbung gezielt für bestimmte Zielgruppen betrieben wird. Dies soll mit einer Netzwerkarbeit zwischen den Personenkreisen verknüpft werden (z.B. Kommune 2, 3).

Einige Kommunen weisen auf die Wichtigkeit der Weiterführung des Förderprogramms hin. Allerdings sind nicht nur die Fördermaßnahmen wichtig, sondern auch die Festsetzung von Gründächern in B-Plänen oder Grünordnungssatzungen, sodass ein guter Mix zwischen den Instrumenten entsteht (Kommunen 4, 6, 10, 5, 14).

Ebenfalls bedeutend ist, dass Bund, Land und Kommune als Vorbilder in dem Themenfeld agieren und ihre öffentlichen Gebäude als Vorzeige- oder Anreizprojekte begrünen sollen (Kommune 4, 5, 8).

Zwei Kommunen fordern zur Steigerung der Dachbegrünung im Bestand, dass zukünftig weniger Steildächer festgesetzt und die B-Pläne insgesamt weiter gestaltet werden sollten (Kommune 2, 7). Benannt wird, dass nicht nur die Quantität, sondern auch die Qualität der Begrünung eine wichtige Rolle spielen soll, sodass möglichst strukturreiche und multifunktionale Begrünungen realisiert werden sollten (9, 13, 14).

Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse und Ableitung von Empfehlungen

Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Personen aus den Förderstellen weitgehend über die Probleme und Hindernisse der Dachbegrünungsförderung in ihrer Kommune bewusst sind und eine engere Anschauung dazu haben, wie der Anteil der Dachbegrünung im Bestand angehoben werden könnte. Es werden viele bereits im bisherigen genannten Text empfohlene Maßnahmen wie die Weiterführung von (gezielten) Aufklärungs- und Informationsarbeiten, die Abänderung und Ausweitung der Förderrichtlinien, die dauerhafte Fortführung der Programme, Netzwerkarbeit, Fördermix (neben Informieren und Fördern auch Fordern) und die Begrünung von öffentlichen Gebäuden (Vorbildfunktion) genannt.

Es gibt jedoch keine Vorstellung dazu, wie die heute noch als für eine Begrünung ungeeignet bewerteten Dachformen zukünftig für eine Begrünung aktiviert werden können. Die Mehrheit der Kommunen sieht weiterhin das Potential der Dachbegrünung allein auf Flachdächer mit ausreichender Traglast begrenzt. Doch wie können auf diese Weise die Zielgrößen der Klimawandelanpassung erreicht werden? Kommune 4 nennt als Beispiel, dass der Leerstand in der Innenstadt mit dem Abbau des obersten Stockwerks gemildert werden kann. Das Dach kann anschließend als Flachdach und begehbare Gründach gebaut werden, sodass es statisch weniger Herausforderungen gibt. Realistischer ist daher in Zeiten des Wohnraummangels und zur gleichzeitigen Steigerung des Dachbegrünungsanteils die Aufstockung.

Die Aufstockung der personellen und finanziellen Mittel ist aufgrund beschränkter Haushaltsmittel und dem Fachkräftemangel nur bedingt umsetzbar. Daher sollte auf die erwähnten Maßnahmen wie der Bereitstellung von Fördergeldern aus der Abwassergebühr und eine Effizienzsteigerung bei der personellen Kapazität durch Optimierung von technischen Hilfsmitteln (DBPK) zurückgegriffen werden.

2.4.7.2 Diskrepanzen zwischen Klimaanpassungskonzepten und dem aktuellen Umsetzungsstand

Frage 2: Was ist aus Ihrer Sicht erforderlich, um die Diskrepanzen kleiner werden zu lassen und realistisch zu erwartende Anteile an Dachbegrünung im Neubau und im Bestand quantitativ bedeutsam zu erhöhen?

In Visionen und Konzepten zur Klimawandelanpassung unserer Städte wird eine großflächige Begrünung bestehender Stadtquartiere propagiert. Die dabei angestrebten Begrünungsanteile weisen große Diskrepanzen zu den aktuell realisierten Umsetzungen sowohl im Neubau als auch im Bestand auf. Alle Kommunen geben keine Antwort auf die Frage, was zeigt, dass vielen die Diskrepanz nicht bewusst ist bzw. sie verdrängt wird (bei vielen Kommunen wurde die Frage aus Zeitgründen übersprungen). Lediglich eine Kommune führt aus, dass es keine Diskrepanzen gibt, sondern der Unterschied eine Kostenfrage darstellt (Kommune 11).

2.5 Zusammenfassung der Ergebnisse und Ausblick auf die weitere Bearbeitung in Kapitel 3 und 4

Mit der differenzierten, qualitativen Erhebung und Auswertung der kommunalen Aktivitäten für eine Förderung der Dachbegrünung ist es gelungen, den in den Kommunen geschaffenen Erfahrungsschatz einer breiten Fachöffentlichkeit zugänglich zu machen. Die zusammenfassende Bewertung und Ableitung von Empfehlungen sind dabei wegen der Breite des Themas den jeweiligen konkreten Fragen und Themen zugeordnet.

Sie sind damit katalogmäßig für die interessierte Leser*in aufrufbar. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse am Ende dieses Kapitels ist wegen der Breite von Thema und Fragestellungen kaum sinnvoll möglich und wegen der den Fragen direkt zugeordneten Ergebnispräsentationen auch nicht erforderlich. Für die weitere Bearbeitung wurden zwei als wichtig und entwicklungsbedürftig identifizierte Bereiche ausgewählt, für die im Rahmen des TransMiT-Projektverlaufes die Weiterentwicklung praxisrelevanter Instrumente realistisch erschien:

- ▶ Zum einen wurde die Kritik an den bestehenden DBPKs aufgegriffen und auf der Grundlage einer Defizitanalyse eine konzeptionelle Weiterentwicklung der Dachbegrünungspotentiale, mit dem Ziel einer verbesserten Praxistauglichkeit zu erreichen, bearbeitet.
- ▶ Zum zweiten wurde versucht für den Bereich „Fordern“ zu überprüfen, ob und inwieweit das Instrument einer kommunalen Gründachsatzung geeignet ist, um der Dachbegrünung im Bestand zum Durchbruch zu verhelfen. Neben Handlungsempfehlungen wurde mit der Formulierung einer Mustergründachsatzung den Kommunen eine konkrete praxistaugliche Hilfestellung an die Hand gegeben.

3 Konzeptionelle Weiterentwicklung von Dachbegrünungspotentialkatastern

3.1 Stand und Einflussgrößen der Dachbegrünungspotentialermittlung Umsetzung von Dachbegrünung im Bestand

Im Zuge einer Analyse in Frankfurt am Main aus dem Jahr 2015 wurde festgestellt, dass 40 Prozent der Flachdächer für eine nachträgliche Begrünung geeignet sind – ein Potential von ca. 7,3 Mio. m² allein in Frankfurt. In die Analyse flossen Dächer unter 22 m Höhe und ab einer Fläche von 100 m² ein (Stillbauer 2017). Bei der Potentialanalyse vom Deutscher Dachgärtner Verband e.V (DDV) wurden ebenfalls Dächer ab 100 m² und bis 10° Neigung berücksichtigt, wobei Kiesdächer als Präferenzdächer dargestellt wurden. Das Analyseverfahren wurde auf die Stadt München angewandt und ergab ein Begrünungspotential von rund 13 Mio. m² – 10,5 Prozent aller vorhandenen Dachflächen in München (Ansel 2016, S. 15-19).

Das Potential ist, wie die realisierten Dachbegrünungen zeigen, vornehmlich auf Flachdächer beschränkt. Dies findet sich auch in der FLL-Dachbegrünungsrichtlinie wieder, in der nur Begrünungsmaßnahmen für (abgedichtete) Flachdächer und WU-Betondächer (Massivbau) angegeben werden (FLL 2018, S. 30f.; s. Kap. 2.4.3.3, 2.4.7.1).

Ein Dach wird im Normalfall nur nachträglich begrünt, wenn das Dach bzw. die Dachhaut im Zuge von zyklischen Instandsetzungen oder Sanierungsarbeiten sowieso erneuert wird (s. Kap. 2.4.3.5). Da eine Vielzahl der Gebäude in Deutschland sanierungsbedürftig ist, – von 2014-2034 stehen rund die Hälfte der ca. 19 Mio. Wohngebäude vor einer Sanierung – eignen sich viele der Dächer für potentielle Dachbegrünungsmaßnahmen (BMW i 2014, S. 4f.). Die Sanierungszyklen betragen im Baubereich je nach Bauteil 20-50 Jahre. Bei unbegrüntem Flachdachern sind es laut Expert*innen in der Regel rund 16-20 Jahre, weshalb alle Sanierungs- und Umbaumaßnahmen bereits in das Ziel der Klimaresilienz und Klimaanpassung eingebunden werden sollten (Eder et al. 2020, S. 14; Mann et al. 2021, S. 88). Der Großteil des Potentials der Dachbegrünung liegt in privater Hand, sodass zur Realisierung der Gründächer im Bestand insbesondere privates Engagement wichtig ist (Stadt Würzburg 2020, S. 112).

Als Hilfsmittel zur Ermittlung des Dachbegrünungspotentials und zur Identifizierung von Dachflächen, die für eine Begrünung geeignet sind, haben sich in der vergangenen Jahren sogenannte DBPK etabliert.

Gemäß vieler kommunaler und regionaler Dachbegrünungskataster sind eine große Anzahl der Bestandsgebäude für eine Dachbegrünung geeignet. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass oftmals nur die Dachneigung als Bewertungskriterium berücksichtigt wird (u.a. RVR o.J.). Statische, bauphysikalische und bautechnische Kriterien wie die Erreichbarkeit eines Bestandsdaches z. B. mit einem Kran etc. werden dabei außer Acht gelassen. Aus diesen Gründen bestehen den Aussagen der heute verfügbaren Dachbegrünungspotentialkatastern gegenüber in Dachbegrünungsexpert*innenkreisen große Vorbehalte. Das Dachbegrünungspotential kann nicht auf einfachem Wege ermittelt und nicht verallgemeinert werden, sondern jedes Bestandsdach muss individuell vor Ort bewertet werden (Ansel 2016, S. 15).

3.2 Verfügbare Dachbegrünungspotentialkataster

Die Befragung ausgewählter Kommunen zu ihren Aktivitäten zur Initiierung, Beratung und Förderung einer Dachbegrünung (s. Kap. 2) zeigt, dass mit den bisherigen Mitteln und Methoden auch nach langjähriger Laufzeit der Programme noch keine quantitativ relevanten Erfolge bei der Begrünung von Dachflächen im Siedlungsbestand erreicht werden konnten. Vor dem Hintergrund ist, neben einer Bereitstellung weiterer finanzieller Mittel auch die Weiterentwicklung von Informations- und Bewertungsgrundlagen von großer Bedeutung.

In den vergangenen Jahren wurden in vielen Städten, Regionen und in NRW sogar landesweit sogenannte DBPK erstellt und mit Hilfe von Geoportalen für jede*n bereitgestellt.

Im Zuge der Befragung der kommunalen Beratungsstellen (s. Kap. 2.4.5.3) wurden dabei explizit Fragen zur Brauchbarkeit und zu eventuellen Defiziten der DBPK sowie zu der Relevanz der verwendeten Bewertungskriterien gestellt. Dabei hat sich gezeigt, dass die Mehrzahl der befragten Kommunen die heute verfügbaren DBPK nicht für ein brauchbares Hilfsmittel zur Identifikation von Dachbegrünungen im Bestand hält. Zwar geben die DBPK eine allererste Orientierung, für eine praxisrelevante Ersteinschätzung der Eignungsbewertung reichen die enthaltenen Angaben jedoch nicht aus. Kritisiert wird, dass bezüglich der Eignung lediglich die Dachneigung, nicht aber die im Bestand besonders wichtigen statischen oder andere baulichen Voraussetzungen analysiert und bewertet werden.

Bezüglich der Weiterentwicklung der DBPK empfehlen einzelne Kommunen die Dachflächen mit zusätzlichen Informationen zu Statik, Alter der Dachhaut (Rückschluss auf voraussichtlichen Zeitpunkt eines anstehenden zyklischen Erneuerungsbedarfs der Dachhaut), zu voraussichtlichen Umsetzungsaufwand bzw. Kosten, anzureichern. Eine einfache Bedienbarkeit sowie die Erfassung bereits begrünter Dachflächen (auch als gezielt auffindbares Anschauungsobjekt für die interessierten Eigentümer*innen) wird dabei ein hoher Stellenwert beigemessen.

Vor dem Hintergrund, dass die Mehrzahl der befragten Kommunen die heute verfügbaren DBPK nicht als brauchbares Hilfsmittel bewerten, führt zu der im folgenden Abschnitt bearbeiteten Frage nach den für die Praxisanwendung relevanten Defiziten bei der Eignungs- und Wirkungsbewertung heute verfügbarer DBPK.

3.3 Defizitanalyse verfügbarer Dachbegrünungspotentialkataster

Vor dem Hintergrund, dass die Mehrzahl der befragten Kommunen (s. Kap. 2.4.5.3 ff.) die heute verfügbaren DBPK als nicht hilfreich für die Identifikation, Initiierung, Beratung und Förderung der Dachbegrünung im Bestand bewerten, werden diese im Folgenden einer Defizitanalyse unterzogen. Ziel ist es, die Defizite der Aussagegehalte zu Eignung und Wirkung zu identifizieren. Auf dieser Grundlage können weitere erforderliche Bewertungs- und Eignungskriterien abgeleitet und versucht werden diese im Rahmen einer konventionellen Weiterentwicklung einer flächendeckenden Überblicksbewertung zugänglich zu machen.

3.3.1 Anlass und Zielstellung der Entwicklung und Bereitstellung von Dachbegrünungspotentialkatastern

Um eine Orientierung sowohl für Interessierte (Gebäudeeigentümer*innen, Nutzer*innen, Bewohner*innen) wie auch für die Verwaltung (Dachbegrünungsberatung, Stadtentwässerung, Stadtplanung) zu schaffen wurden und werden für eine Vielzahl von Kommunen, einzelne Regionalverbände und flächendeckend für das Bundesland Nordrhein-Westfalen sog. Gründachpotentialkataster erarbeitet und auf Geoportalen für jedermann bereitgestellt.

Vorrangiges Ziel der Dachbegrünungspotentialkataster ist dabei im ersten Schritt die möglichst realistische Erfassung und Bewertung der tatsächlichen Eignung einer Dachfläche im Gebäudebestand für die Nachrüstung mit einer Dachbegrünung.

In Fachbeiträgen und Erläuterungen zu den verfügbaren DBPK (Klärle et al. 2017) wird darauf hingewiesen, dass die Eignung eines Daches für eine Dachbegrünung vor allem von der Statik des Gebäudes und der Neigung des Daches abhängt. Bei der technischen Realisierung des DBPK wurde ein Verfahren gewählt, dass sich auf allgemein verfügbare Geodaten stützt wie:

- ▶ Laserscandaten (LIDAR - Daten)
- ▶ Geobasis- und Katasterdaten (ATKIS Daten)
- ▶ Luftbilder

Diese werden in 3D Oberflächenmodellen verarbeitet, auf diese Weise werden detaillierte Angaben zu Dachneigung, Verschattung, Sonneneinstrahlung, Einzeldachflächengröße ohne manuelle Einzelflächenattribuierung, flächendeckend automatisiert generiert.

Weitergehende Gebäudemerkmale wie zum Beispiel die Art der Dacheindeckung oder bauartbezogene Kriterien die Rückschlüsse auf ggfs. vorhandene nutzbare statische Lastreserven geben, können mit diesem Verfahren nicht erfasst werden. Im Zuge einer Überblickssichtung zu Beginn der Bearbeitung an den DBPK zeigt folgendes Bild über die Verfügbarkeit von DBPK in 2020.

Tabelle 3-1: Übersicht Rechercheergebnisse zu vorhanden Dachbegrünungskatastern [Quelle: eigene Darstellung]

Im Zuge einer Recherche der 10 größten Gebietskörperschaften Deutschlands sowie weiterer ausgewählter (s. Kap. 2.4.5.3) wurden erhoben, ob ein Gründachkataster vorliegt (Stand 2020)			
Gebietskörperschaft		Kataster	Ersteller*in
die 10 größten Gebietskörperschaften nach EW	Berlin	nein	-
	Hamburg	nein	-
	München	nein	-
	Köln	nein	-
	Frankfurt	nein	-
	Stuttgart	nein	-
	Düsseldorf	ja	tetraeder.solar
	Leipzig	nein	-
	RVR*	ja	tetraeder.solar
Sonstige	NRW	ja	Verwaltung
	Hannover	ja	Verwaltung
	Bremen	ja	Geoplex GIS GmbH
	Marburg	ja	Klärle GmbH GREEN-AREA
	Hanau	ja	Klärle GmbH GREEN-AREA
	Nürnberg	nein	-
	Bielefeld	nein	-
	Münster	ja	Geoplex GIS GmbH
	Dresden	nein	-
	Bonn	ja	Masterarbeit
	Rostock	nein	-
	Kiel	nein	-
	Kreis Gütersloh	ja	Geoplex GIS GmbH
	Rhein-Erft-Kreis	in Erstellung	Geoplex GIS GmbH

3.3.2 Bestehende Ansätze einer Potentialermittlung von Dachbegrünungen in urbanen Siedlungsgebieten

Inzwischen liegt zum Beispiel für das Land Nordrhein-Westfalen ein landesweit flächendeckend verfügbares DBPK vor. Vor dem Hintergrund der automatisierten Datenverschneidung ist in absehbarer Zeit mit einer flächendeckenden Verfügbarkeit in ganz Deutschland zu rechnen.

Die dabei verwendeten Eignungskriterien beschränken sich dabei in der Regel auf die Dachneigung (s. Tabelle 3-2) und die Mindestflächengröße einer Dachfläche bzw. der für eine Begrünung nutzbare Fläche nach Abzug erkannter Aufbauten. Die Mindestflächengröße ist dabei ein eher untergeordnetes Kriterium, von Kommune zu Kommune gibt es unterschiedliche Schwellenwerte (in Dortmund Flächenwertung ab 20 m², in Düsseldorf schon ab 10 m²).

Neben einer Vielzahl kommunaler Eigenentwicklungen wird der Markt im Wesentlichen von drei Dienstleistern aus dem Bereich der Geoinformation geprägt. Haupteignungsbewertungskriterium ist bei allen Anbietern die Dachneigung.

Als Referenzbeispiel und für Vergleichszwecke ist hier auch die Informationsgrundlage zur Geometrie von Dachflächen und den Dachbegrünungsbeständen (kein expliziertes DBPK) der Stadt Hannover mit angegeben.

Tabelle 3-2: Anbieter von Dachbegrünungskatastern und deren Eignungskriterien in Deutschland und deren Eignungskriterien [Quelle: eigene Darstellung]

Ersteller*in	Dachneigungsbereiche in °					Mindestflächengröße in m ²	Gebietskörperschaft
	0-10	10-35	> 35	-	-		
tetraeder.solar	0-10	10-35	> 35	-	-	10	Düsseldorf
	0-5	5-15	15-30	> 30	-	20	Dortmund
	0-5	5-15	15-30	-	-	20	RVR
Lanuv NRW	0-5	5-10	10-15	15-35	> 35	-	NRW
Geoplex GIS GmbH	0-5	5-15	15-30	30-45	> 45	-	Gütersloh
Klärle GmbH GREEN-AREA	0-5	5-10	15-35	> 35	-	-	Marburg
Umweltverwaltung	0-15	> 15	-	-	-	-	Hannover

*RVR= Rhein-Ruhr-Verband, davon 9. Dortmund und 10. Essen sowie neun weitere kreisfreie Städte und die vier Kreise Ennepe-Ruhr, Recklinghausen, Unna und Wesel

Die Erstellung der Dachbegrünungskataster wird in der Regel von externen Dienstleistern und in wenigen Fällen von der eigenen Verwaltung erstellt.

Die Dachbegrünungskataster wurden in der Regel im Nachgang oder direktem Zusammenhang der Herstellung sog. Solarkataster erstellt.

Die digitalen Dachbegrünungskataster weisen auf der Grundlage einer Reihe von Eignungs- bzw. Ausschlusskriterien flächendeckend für alle relevanten Dachflächen eine qualitative Eignungsbewertung aus.

3.3.3 Exemplarische Darstellung und Untersuchung des in Deutschland am weitesten verbreiteten DBPK-Ansatzes

Im Folgenden, werden stellvertretend für die ähnlich strukturierten Ansätze heute verfügbarer DBPK die verwendeten Kriterien des Bewertungsverfahrens des von dem Anbieter Tetraeder.solar beim DBPK des RVR dargestellt und diskutiert.

3.3.4 Bewertungskriterien

Das ausgewählte DBPK wurde von einer Vielzahl von Kommunen, vom RVR, dem Land NRW und einer Reihe europäischer Länder gewählt und über Geoportale für das jeweilige Einzugsgebiet bereitgestellt (tetraeder.solar GmbH 2021).

Die Darstellung und exemplarische Untersuchung wurde im Folgenden am Beispiel des „Regionalen Gründachkatasters“ des RVR durchgeführt (RVR o. J.):

Gemäß der angebotenen Menüfolge wird im Weiteren die Anwendung der Eignungsbewertung und Wirkungserfassung für ausgewählte Dachflächen demonstriert:

1) Schritt:

Nach der Wahl eines der im 17 RVR gelegenen Stadtgebietes und Eingabe der Adresse (Straße und Hausnummer) zeigt Bild 3-1 die Lage der ausgewählten Fläche im Quartier.

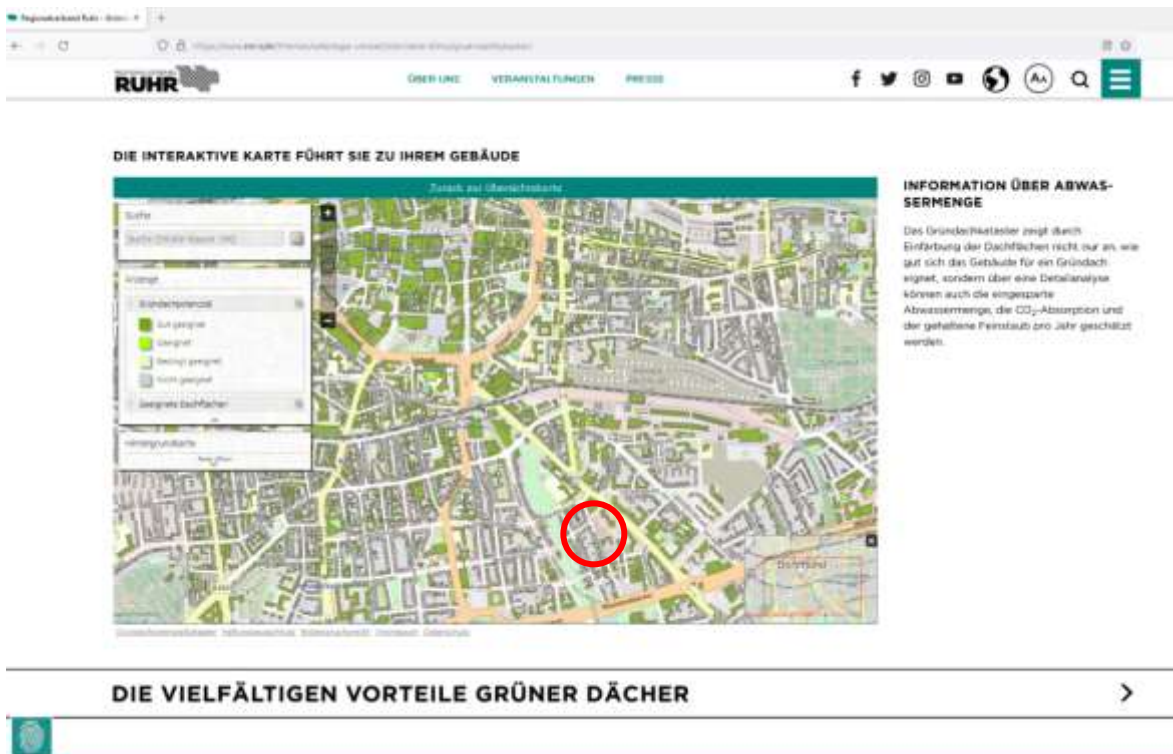


Bild 3-1: Lage der ausgewählten Dachflächen/Adresse im Quartier [Quelle: RVR o. J.]

2) Schritt:

Von dort lässt sich durch Heranzoomen, die gesuchte Dachfläche auffinden (s. Bild 3-2).

DIE INTERAKTIVE KARTE FÜHRT SIE ZU IHREM GEBÄUDE

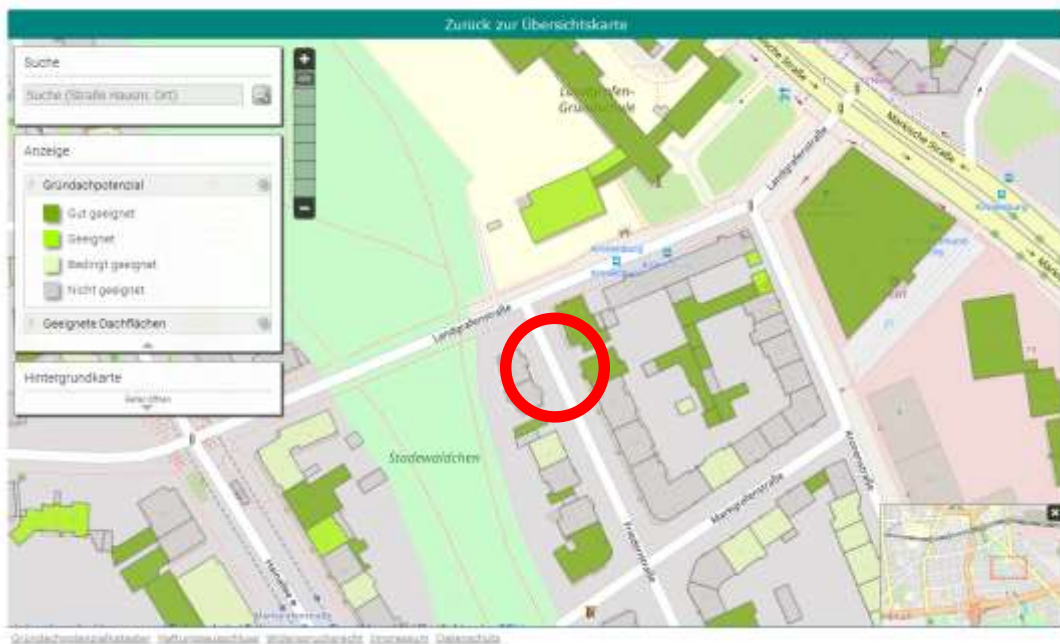


Bild 3-2: Lage der ausgewählten Dachfläche/Adresse im näheren Umfeld [RVR o.J.]

3) Schritt:

Durch Anklicken der Dachfläche lässt sich die Einzelbewertung der Dachfläche aufrufen. Das Bild 3-3 zeigt, dass nur ein Teil der Dachfläche für eine Dachbegrünung geeignet ist und weist diesen Flächenteil aus.

DIE INTERAKTIVE KARTE FÜHRT SIE ZU IHREM GEBÄUDE

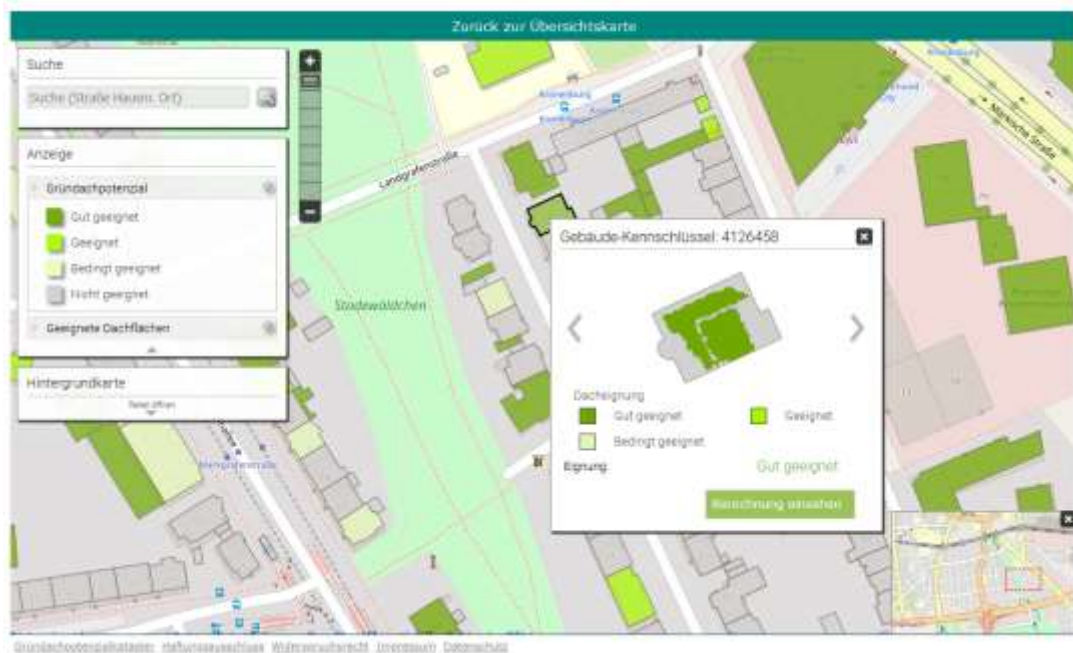


Bild 3-3: Aufruf der „Einzelbewertung“ für die ausgewählte Dachfläche/Adresse [Quelle: RVR o. J.]

4) Schritt:

Durch Anklicken des Buttons „Berechnung einsehen“ erscheint eine Gründachanalyse mit Angabe der geeigneten Fläche, die für eine Begrünung geeignet erscheint (s. Bild 3-4).

Mit der „Wahl“ der Substratdicke verändern sich die „Berechnungsergebnisse“ bei den Parametern:

- ▶ Zurückgehaltene Regenmenge
- ▶ Dämmwirkung
- ▶ Geschätzte Kosten
- ▶ Begrünungsart

5) Schritt

Bei Wahl der Option Orthofotos (s. Bild 3-5) wird sichtbar, dass ein Teil der als begrünbar bewerteten Fläche tatsächlich bereits begrünt ist, ein anderer Teil wird als Dachterrasse genutzt.

Gründachanalyse für 4126458

Als Gründach bezeichnet man ein mit Moosen und/oder Pflanzen bewachsenes Dach, das über einen speziellen Unterbau verfügt. Aufgrund der dort siedelnden Pflanzen werden Gründächer viele Vorteile gegenüber herkömmlichen Dächern zugeschrieben. Nicht nur ökologische Gründe wie die Zurverfügungstellung von neuen, geschützten Lebensräumen für heimische Insekten, Tieren und Pflanzen, sondern auch stadtklimatische Vorteile sprechen für den Zubau von Gründächern. Hierzu zählen die Bindung von CO₂ und Feinstaub sowie eine Verbesserung des Lokalklimas durch weniger starke Erwärmung der Dächer im Sommer. Verzögerung von Spitzenabflüssen bei Starkregenereignissen und der anteilige Rückhalt von Niederschlägen (je nach Aufbau) können nicht nur vor Hochwasser schützen, sondern äußern sich auch in finanziellen Einsparungen für den Hausbesitzer, da weniger Niederschlagsabfluss entsteht.

1. Ihr Gebäude

Jahresniederschlag ⓘ	710 mm / Jahr
Fläche gut geeignet	97 m ²

2. Welche Substratdicke bevorzugen Sie? ⓘ

10 cm

20 cm

30 cm

3. Planen Sie eine Kombination mit Photovoltaik? ⓘ

✕ Nein

✓ Ja

4. Ihr Ergebnis

	Genutzte Dachfläche	97 m ²
	Zurückgehaltene Regenmenge ⓘ	34 m ³ / Jahr
	Gebundener Feinstaub ⓘ	1 kg / Jahr
	CO ₂ -Einsparung ⓘ	73 kg / Jahr
	Dämmwirkung ⓘ	Mäßig
	Geschätzte Kosten	25 € / m ²
	Begrünungsart ⓘ	Extensiv
	Pflanzempfehlung	Sonnenliebend

Bild 3-4: Gründachanalyse für die ausgewählte Dachfläche/Adresse [Quelle: RVR o.J.]

Bei Betrachtung aller als potentiell begrünbaren Flächen des Blocks wird deutlich, dass der überwiegende Teil des Nachbarhauses (Steildach) tatsächlich nicht geeignet ist. Bei Anklicken der Detailansicht wird die Garage, nicht aber das Haupthaus als begrünbar bewertet. Die großflächigen Garagen im Innenhof dagegen sind auch in der Detailansicht als begrünbar bewertet.

DIE INTERAKTIVE KARTE FÜHRT SIE ZU IHREM GEBÄUDE

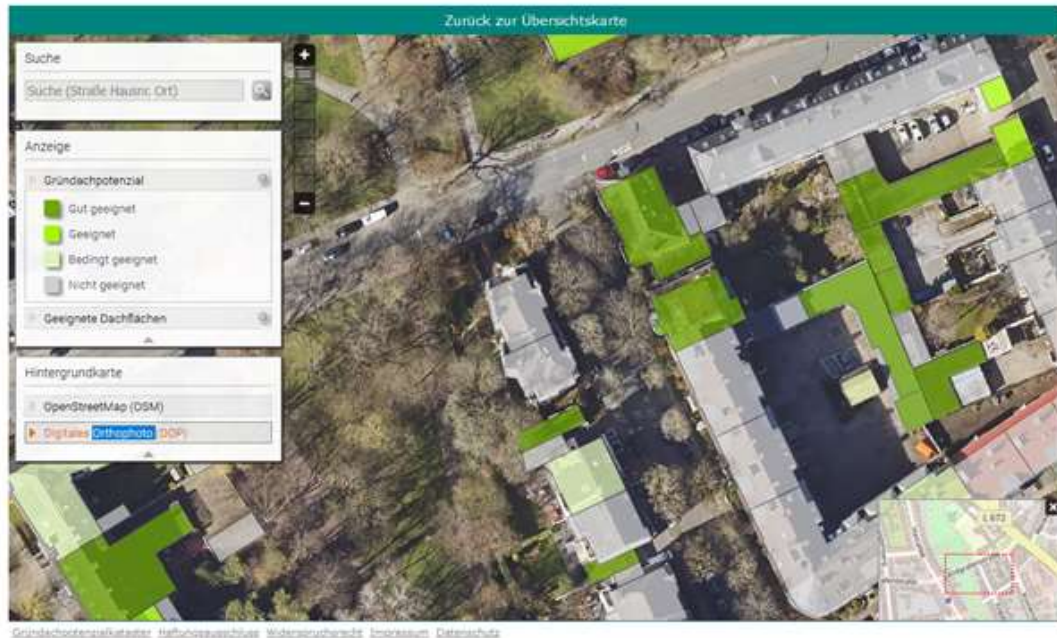


Bild 3-5: Überblicksbewertung für die ausgewählte Dachfläche/Adresse [Quelle: RVR o. J.]

DIE INTERAKTIVE KARTE FÜHRT SIE ZU IHREM GEBÄUDE

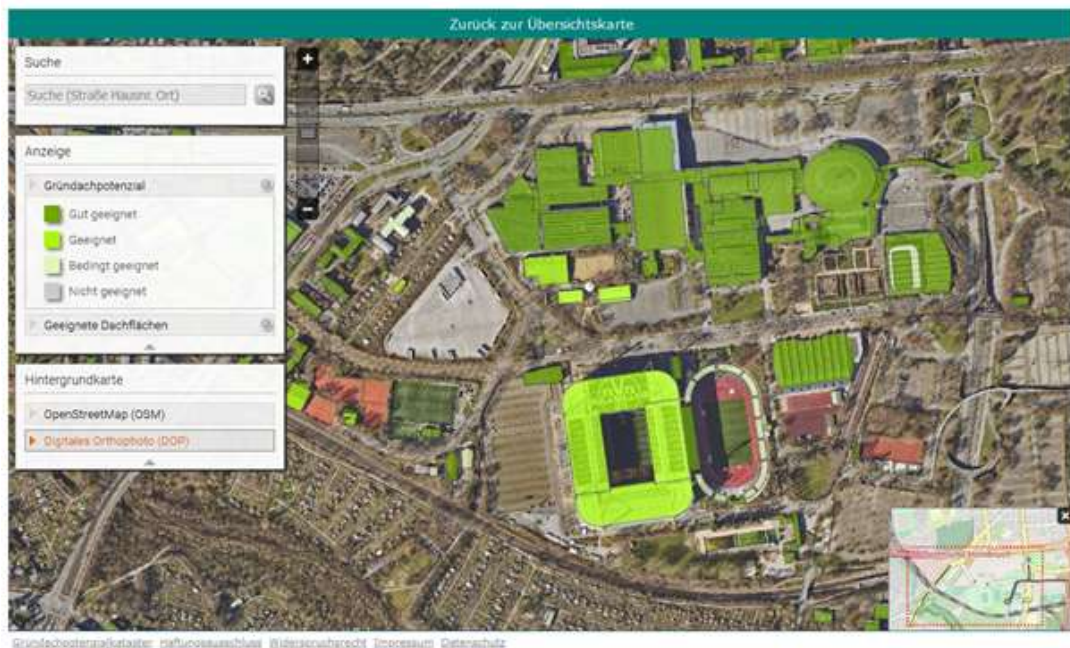


Bild 3-6: Überblicksbewertung für die Dachflächen des Veranstaltungs- und Sportzentrums Standkrone/Westfalahalle [Quelle: RVR o. J.]

Bild 3-6 zeigt einen Ausschnitt des Veranstaltungs- und Sportzentrums Stadtkrone/Westfalahalle. Es handelt sich dabei um großflächige entweder stützenfreie (elliptische Westfalahalle 1, Westfalenstadion) oder stützenarme Messehallen mit extrem großen Stützweiten.

Sämtliche Hallenbauwerke werden in der Überblicksbewertung als „gut geeignet“, die Westfalahalle als „geeignet“ bewertet.

DIE INTERAKTIVE KARTE FÜHRT SIE ZU IHREM GEBÄUDE

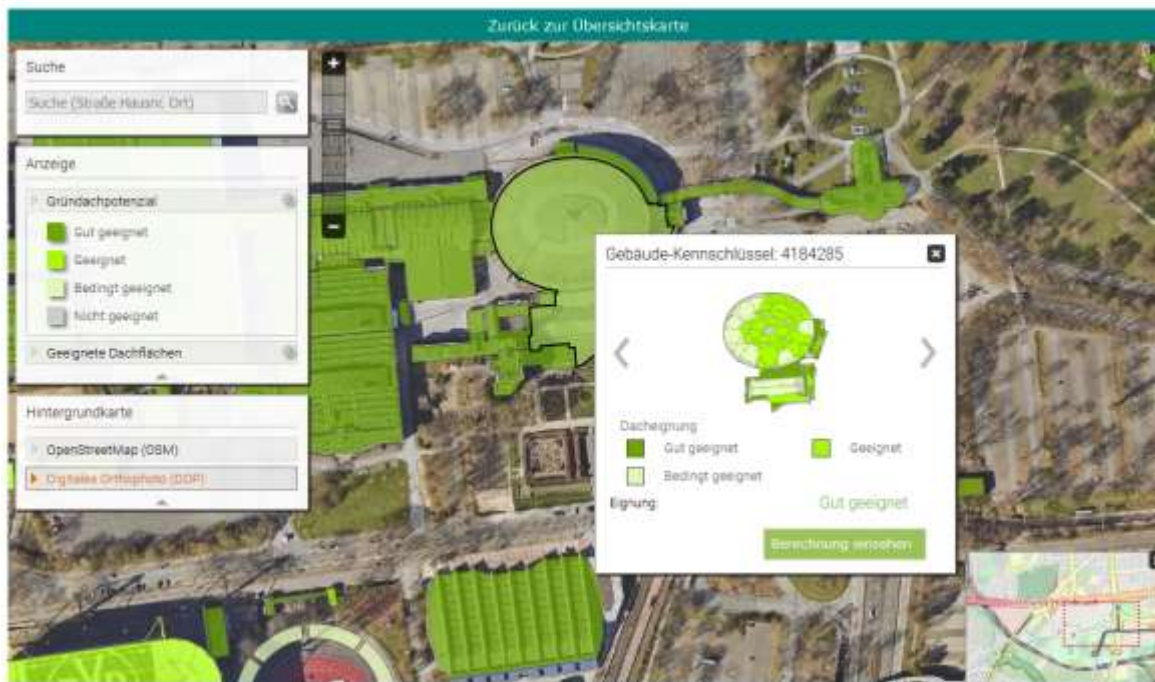


Bild 3-7: Aufruf der „Einzelbewertung“ für die Dachfläche Westfalahalle [Quelle: RVR o. J.]

In der Detailansicht werden der mittlere und Teile der Randbereiche der Westfalahalle als „geeignet“ andere Flächen als „bedingt geeignet“ bewertet (s. Bild 3-7).

3.3.5 Diskussion der Eignungsbewertung und der angegebenen Wirkungen des untersuchten RVR-Gründachkatasters

Kartendarstellungen (Bild 3-1, Bild 3-2, Bild 3-3, Bild 3-5, Bild 3-6, Bild 3-7)

Die zweistufige Sichtung des ermittelten Dachbegrünungspotentials (s. Bild 3-2, Bild 3-3) erscheint auf den ersten Blick plausibel. So vermittelt die Überblicksdarstellung tatsächlich einen Überblick über alle Dächer, bei denen zumindest Teilbereiche als für eine Begrünung „geeignet“ bewertet werden.

Dem flüchtigen Betrachter, der eher an einer Gesamtschau als an einer einzelnen Dachfläche interessiert ist wird dabei der Eindruck eines anteilig überproportional hohen Dachbegrünungspotentials vermittelt. Da sich die Detailbewertungen nicht in einer Gesamtschau darstellen lassen, wird dem Benutzer kein adäquates Abbild des tatsächlich ermittelten Dachbegrünungspotentials vermittelt, sondern ein quantitativ weit überhöhtes.

Die Detailsichtung der Objekte, Friedensstraße 4 zeigt (Bild 3-5), dass die Dachneigung auch einzelner Teilflächen zuverlässig erkannt wird. Die Nutzung des als Dachterrasse genutzten Bereiches dagegen wird nicht erkannt.

Tabellarische Darstellung-Gründachanalyse (Bild 3-4)

Das tabellarische Ergebnis der Gründachanalyse liefert einen allgemeinen Informationstext zu Bauart und vorausgesetzten positiven Wirkungen einer Dachbegrünung. Anschließend werden die Einzelergebnisse in folgenden 4 Punkten dokumentiert:

Ihr Gebäude

Jahresniederschlag in m/Jahr

Diese Information ist regional differenziert angegeben und stützt sich auf Angaben des Deutschen Wetterdienstes zum durchschnittlichen Jahresniederschlag vor Ort. Die Angaben bewegen sich dabei für das Gebiet des RVR von rd. 700 - 900 mm p.a.. Die Information hat selbst keinen weitergehenden Orientierungswert für die Bewertung einer Dachbegrünung am spezifischen Ort. Weiterverwendet wird diese Angabe in Punkt 4 „Ermittlung der zurückgehaltenen Regenmenge“ bei der Ermittlung der im Verlauf eines Jahres zurückgehaltenen Regenwassermenge ($97 \text{ m}^2 \times 0,71 \text{ m} \times 0,5 = 34 \text{ m}^3$). Für die gewählte 10 cm starke extensive Dachbegrünung wird ein Retentionsfaktor/Abflussbeiwert von 0,5 angesetzt.

Es wird nur die als „gut geeignet“ bewertete Fläche angesetzt und bietet eine als erste Orientierung über die Größenordnung der für eine Dachbegrünungsnachrüstung geeigneten Fläche auf einem konkreten Gebäude.

Welche Substratdicke bevorzugen Sie?

Die drei zur Auswahl angebotenen Substratdicken haben ebenfalls Einfluss auf das in Punkt 4 durchgeführte Berechnungsverfahren („Ermittlung der zurückgehaltenen Regenwassermenge“). Der Retentionsfaktor dickerer Substratstärken ist hier den Werten der Fachliteratur entsprechend mit 0,6 bzw. 0,8 höher gewählt. Dies ist wegen des größeren Porenvolumens (Retention) und der höheren Verdunstungsleistung plausibel.

Die Frage „Welche Substratstärke bevorzugen Sie?“ suggeriert dem Anwender eine Wahlfreiheit, die so in der Praxis nicht gegeben ist. Vor dem Hintergrund, dass je cm Substratstärke von einem Eigengewicht des wassergesättigten Substrats von 10 kg/m^2 auszugehen ist, ist von zusätzlichen Lasten je nach Substratdicke von 100, 200 oder 300 kg/m^2 auf dem Dach auszugehen.

Die Tatsache, dass noch nicht einmal auf jedem Bestandsdach wegen fehlender Lastreserven eine Photovoltaikanlage mit einem spezifischen Flächengewicht von $15 - 25 \text{ kg/m}^2$ realisiert werden kann, macht deutlich, dass bei Bestandsgebäuden bei dem mehrfach so hohen spezifischen Eigengewicht einer Dachbegrünung eine Wahlfreiheit in Bezug auf die Substratdicke grundsätzlich nicht besteht. Schon die Realisierung einer nur 10 cm starken extensiven Dachbegrünung ist mit einem spezifischen Gewicht von 100 kg ist nur in eher seltenen Fällen im Bestand realisierbar. Ausnahmen bilden hier ggfs. die ebenerdigen Decken von Tiefgaragen in Stahlbetonbauweise.

Planen Sie eine Kombination mit Photovoltaik?

Die Beantwortung der Frage nimmt Einfluss auf die „Pflanzenempfehlung“ (Bild 3-4). Die hier gegebene Pflanzempfehlung ist zu dem Zeitpunkt der Identifizierung einer potentiell begrünbaren Dachbegrünung nicht relevant. Diese Frage ist tatsächlich erst im Zuge der Detaillierung einer Dachbegrünung unter Berücksichtigung und Gewichtung ortsspezifischer Kriterien sinnvoll zu stellen und zu beantworten.

Für die Kombination von PV und Dachbegrünung stehen heute ausgereifte Systeme am Markt zur Verfügung, für die je nach örtlichen Verhältnissen Pflanzempfehlungen angegeben werden.

Die tatsächlich relevante Frage, ob für die durch die Kombination beider Systeme entstehenden noch höheren zusätzlichen Dachlasten ausreichende Lastreserven gegeben sind wird weder thematisiert noch ansatzweise beantwortet. Stattdessen wird auch hier eine „Wahlfreiheit“ suggeriert, die so im Gebäudebestand nicht gegeben ist.

Ihr Ergebnis

Das Ergebnis wird in 8 Kategorien gegliedert angegeben:

► **Genutzte Dachfläche**

Ausgewiesen wird hier der Anteil der „gut geeigneten“ Fläche. Die Angabe veranschaulicht die flächenbezogene Größenordnung des ermittelten Dachbegrünungspotentials und zusammen mit der Planansicht auch den genauen Bereich, der dafür in Frage kommt.

► **Zurückgehaltene Regenmenge**

Die Aussage bietet weder einen Nutzen noch einen Anknüpfungspunkt für eine Bewertung. Der in die Ermittlungen eingeflossenen Retentionsfaktor (0,5; 0,6; 0,8) der den Prozentanteil des Jahresniederschlags angibt, ist als Abflussbeiwert oder Prozentangabe aussagekräftiger als der ausgewiesene Zahlenwert. Vor dem Hintergrund ist ein Nutzen dieser rechnerischen Ermittlung und Angabe nicht gegeben.

► **Gebundener Feinstaub**

Das Dachbegrünungen in der Lage sind, wie andere vor allem vegetationsbestandene Flächen auch Staub zu binden ist bekannt. Allerdings erbringen diese Leistung, wenn auch zu geringeren Anteilen unbegrünte Dächer auch. Eine Aussage, ob es sich bei der Staubbindung, um die gegenüber einer unbegrünten Dachfläche zusätzlich erbrachte Staubbindung handelt oder um die Gesamtfeinstaubbindung wird nicht gemacht. Das Potential und die Wertigkeit zur Staubbindung sind dabei auch von der Höhenlage der betreffenden Fläche abhängig. Es ist davon auszugehen, dass ebenerdige bzw. auf niedriggeschossigen Gebäuden angeordnete vegetationsbestandene Flächen, eine für die Lebensqualität in verdichteten Quartieren höhere Relevanz haben als solche in größerer Geschosshöhe angeordnete.

Eine Verschneidung mit Bereichen hoher Feinstaubbelastung in denen diese Leistung höhere Priorität hat gibt es, im Gegensatz z.B. zu den räumlich differenzierten Jahresniederschlagssummen nicht.

Vor dem Hintergrund wird nicht klar, was die im angewendeten Beispiel erreichte Feinstaubbindung von 1 kg/Jahr wert ist.

► CO₂ Einsparung

Bei der angesetzten CO₂-Bindung (s. Bild 3-4) ist auf der einen Seite zu berücksichtigen, dass eine Bindung von CO₂ nach der angesetzten 50-jährigen Nutzungsdauer nicht mehr gegeben ist. Vielmehr ist davon auszugehen, dass das gebundene CO₂ durch Mineralisierung der organischen Stoffe (Pflanzen- und organische Substratanteile der Dachbegrünung) wieder freigesetzt wird. Die angesetzte flächenspezifische CO₂-Bindung von insgesamt 38 kg/m² ist zudem der im Zuge von Herstellung der Dachbegrünung entstehenden CO₂-Freisetzung gegenüberzustellen. Im Folgenden werden einzelne wichtige Positionen bei der Herstellung einer Dachbegrünung am Beispiel einer 200 m² großen Dachbegrünung mit 10 cm Substratstärke ermittelt und der angesetzten CO₂-Bindung gegenübergestellt.

Tabelle 3-3: CO₂ -Bindung/CO₂-Freisetzung [Quelle: eigene Darstellung]

CO ₂ -Bindung	CO ₂ -Freisetzung
Bindung in Pflanzen: $24 \text{ kg/m}^2 \times 200 \text{ m}^2 = 480 \text{ kg}$	Anfahrt/Transport (Lava): 2 Sattelzüge (Merc. ACTROS, D, 79 g/km) Entfernung 200km, Hin-/ Rückfahrten $2 \times 0,079 \text{ kg/km} \times 400 \text{ km} = 630 \text{ kg CO}_2$
Einsparung Heizenergie: $14 \text{ kg/m}^2 \times 200 \text{ m}^2 = 280 \text{ kg}$	Herstellung Aluminiumrandprofil: 60 lfdm, 1,5 kg Alm./lfdm = 90 kg Alum. $90 \text{ kg Alum.} \times 13,5 \text{ kg CO}_2 = 1215 \text{ kg CO}_2$
Summe: 760 kg CO₂	Summe: 1845 kg CO₂

Weitere hier noch nicht angesetzte Positionen, die bei einer Dachbegrünung Erstellung anfallen sind:

- Gewinnung, Abbau, Aufbereitung, Mischung, Verladung, Lava
- Gewinnung/Herstellung organisches Substrat
- Aufzucht/Lieferung Sedumsprossen
- Trennvlies
- ggf. wurzelresistente Folie
- Maschineneinsatz (Blasverfahren, alternativ Kranausleger LKW 1Tag)
- An-/Abfahrt Handwerker Fachbetrieb (Folien, Vlies aufbringen, Randprofile setzen, Verteilen/Profilieren, Fertigstellungspflege etc.)
- Pflegegänge

Diese kurze Überblicksauswertung macht deutlich, dass die alleinige Angabe einer CO₂ Einsparung beziehungsweise CO₂ Bindung keinen echten Informationswert hat, sondern in der verkürzten Darstellung eher desinformierende Wirkung entfaltet.

► **Dämmwirkung**

Die Dämmwirkung von Dachbegrünungen wirkt sich vor allem auf die Oberflächentemperatur der Dacheindeckung aus. Einer Reduzierung der Spitzentemperaturen und Schwankungen bei Abdichtungs- und Dachkonstruktionen durch eine Dachbegrünung wird eine Erhöhung der Lebenserwartung der Dachabdichtung positiv unterstellt (BuGG o.J.). Einschränkend ist dazu zu sagen, dass Flachdachabdichtungen seit inzwischen mehr als 30 Jahren mit weißen Kunststofffolien erstellt werden. Diese zeigen bisher noch keine temperatur- oder UV-strahlungsbedingten Materialermüdungserscheinungen. Eine Dämmwirkung in Bezug auf winterlichen und sommerlichen Wärmeschutz kann zumindest bei extensiven Dachbegrünungen nicht fraglos unterstellt werden. Bei sommerlichen Spitzentemperaturen und Sonneneinstrahlung ist ein extensives Gründach schon nach wenigen Stunden trockengefallen und leistet keine relevante mindernde Wirkung, bezogen auf die Raumtemperaturen innen (Reduzierung Transmissionswärmegewinne) mehr. In winterlichen Kälteperioden ist in aller Regel davon auszugehen, dass das Substrat wegen der jahreszeitlich bedingten geringen Verdunstung feucht ist und keine wärmedämmende Wirkung (Reduzierung Transmissionswärmeverluste) entwickeln kann. Die angeführte Konstellation, dass eine Dachbegrünung auf einem „schlecht gedämmten Dach“ realisiert wird, ist wirklichkeitsfremd. Tatsächlich würde eine Dachbegrünungsnachrüstung im Bestand im Zuge einer zyklischen Erneuerung der Dachhaut und der darunterliegenden Wärmedämmung ausgeführt (marketeam creativ GmbH 2021).

► **Geschätzte Kosten**

Die geschätzten Kosten werden auf der Grundlage angesetzte spezifische Kosten für die der zur Wahl gestellten Substratstärken angegeben:

- 10cm = 25 €/m²
- 20cm = 35 €/m²
- 30cm = 50 €/m²

Die angegebenen spezifischen Kosten geben das untere heute nicht mehr erreichbare Preisniveau der Erstellung einer Dachbegrünung im Neubau wieder. Die Kosten im Bestand sind jedoch wegen einer Vielzahl zusätzlich erforderlich werdender Nebenarbeiten (Dach, Wand, Kamin, Anschlüsse, etc.) in aller Regel sehr viel höher. Unberücksichtigt bleibt auch die flächenmäßige Größenordnung einer Dachbegrünung. So ist der spezifische Kostenaufwand bei kleineren Dachflächen in aller Regel höher als bei größeren Dachflächen. Sinnvoll wäre hier eine Anpassung der spezifischen Kosten an aktuelle Gestehungspreise, bei der Dachbegrünungsnachrüstung im Bestand, sowie die Integration einer flächenbezogenen Degression der spezifischen Kostenansätze.

► **Begrünungsart**

Der in dem Bild 3-4 aufgeführte allgemeine Text erscheint bei Anklicken des Informationsbuttons für alle drei Substratstärken wortgleich und hat damit keinen spezifischen Informationsgehalt. Im Ergebnisfeld werden je nach gewählter Substratstärke, einordnende Oberbegriffe aufgeführt.

- 10 cm = extensiv
- 20 cm = intensiv möglich
- 30 cm = intensiv

Diese allgemeine Information werden beim Lesen einer Produktinformation zur Dachbegrünung oder ähnliches in den Einführungsabschnitten vermittelt. Ein Ergebnischarakter im Zuge einer systematischen Analyse kann hier nicht attestiert werden.

► **Pflanzempfehlung**

Für dieses Kriterium/Empfehlung wird kein Erläuterungstext angeboten. In aller Regel wird hier „Sonnenliebend“ angegeben. Es konnten im Rahmen der Überprüfung keine Dachflächen gefunden werden, bei denen eine andere Empfehlung gegeben wird.

Zusammenfassende Bewertung

Primäres Ziel und Aufgaben der DBPK ist die qualifizierte Erfassung, Bewertung und Ausweisung von Dachflächen, die für die Nachrüstung mit einer Dachbegrünung geeignet sind. Die Analyse der Eignungskriterien des untersuchten DPBK hat zum Ergebnis, dass:

Die alleinige Ausweisung der Dachneigung als Eignungskriterium nicht ausreicht, um eine treffsichere und praxistaugliche Eignungsbewertung abzuleiten.

Auch die Differenzierung der Dachflächen eines Gebäudes in Bereiche unterschiedlicher Dachneigung erhöht die Treffsicherheit der Aussage kaum. Es wird damit lediglich eine Scheingenaugigkeit vermittelt, die jedoch keine Praxisrelevanz entwickelt.

Vor dem Hintergrund wird die mehrheitliche Bewertung der Kommunen des DBPKS für den Praxiseinsatz nicht relevant sind nachvollziehbar.

Bei den übrigen Kriterien handelt es sich um solche, die allenfalls ergänzenden Charakter haben (Regenmenge) oder ohne kontextuelle Einbindung bleiben (gebundener Feinstaub, CO₂-Einsparung, Dämmwirkung). Die Angaben zu Begrünungsart und Pflanzempfehlungen sind für den gedachten Einsatzzweck (erste grobe Eignungsbewertung) nicht relevant. Sie sind Gegenstand einer konkreten Projektplanung und zu einem späteren Zeitpunkt unter Zugrundlage weiterer örtlicher Faktoren (Höhe, Verschattung durch Gebäude, etc.) differenziert zu ermitteln. Bei den geschätzten Kosten wäre eine Orientierung an aktuellen Gestehungskosten im Gebäudebestand (hier Neubaupreise angesetzt) und eine flächenbezogene Degression der spezifischen Kosten sinnvoll. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass bei der Kriterienauswahl dieser ersten DBPK-Generation zwei Aspekte im Vordergrund standen, die die Treffsicherheit und Brauchbarkeit der Aussagen für die Praxisanwendung wenig brauchbar machen.

- Es wurden die Eignungskriterien von Dachbegrünungen im Neubau vorausgesetzt (Dachneigung steht fest, statische Tragfähigkeit kann angepasst werden)
- Es wurde ausschließlich auf voll automatisierte Bewertung gesetzt (Dachflächen und Neigung). Darauf aufbauend wurden mit verfügbaren Koeffizienten (Retentionfaktor, spezifische Kosten, etc.) über die Flächenprojektion einzelflächenbezogene Summenangaben von für den Einsatzzweck unbrauchbare Parameter generiert.

Die Erarbeitung der DBPK, die im Nachgang flächig generierter Solardachkataster entwickelt wurde, folgte offensichtlich eher der Hauptfragestellung:

Welche inhaltlichen Aussagen lassen sich unter der Verwendung von GIS mit der Verschneidung allgemein verfügbare Daten über einzelne flächenbezogene Daten generieren, ohne dabei eine manuelle Attributierung von Teilflächen vornehmen zu müssen?

Das Ergebnis ist, dass damit keine ausreichende Treffsicherheit der Eignungs- und Wirkungsbewertung erreicht wird.

Aus dieser Feststellung wurde die an die folgende konzeptionelle Weiterentwicklung neu zu stellende Hauptfragestellung abgeleitet:

Wie kann mit möglichst geringem Ressourceneinsatz die Treffsicherheit der DBPK-Aussagen im Hinblick auf die Eignung einer Bestandsdachfläche für eine Begrünung signifikant erhöht werden?

Daran schließen sich die Unterfragen an:

- ▶ Welche Kriterien sind dafür zusätzlich erforderlich?
- ▶ Wie lassen sich diese sinnvoll differenzieren?
- ▶ Wie lassen sich diese flächendeckend erheben?
- ▶ Wie lassen sich diese in ein GIS-gestütztes DBPK integrieren?

3.4 Anforderungen an und Bewertungskriterien für ein praxistaugliches DBPK mit hoher Aussagetreffsicherheit

3.4.1 Anforderungen und Ziele

Primäres Ziel und Aufgabe eines DBPK ist die:

- ▶ qualifizierte Erfassung
- ▶ Bewertung und
- ▶ Ausweisung

von Dachflächen, die für die Nachrüstung mit einer Dachbegrünung geeignet sind.

Als weitergehende Zielstellung ist es sinnvoll auch die am Standort zu erwartenden positiven Wirkungen auf:

- ▶ urbane (Infra-)Strukturen und die
- ▶ urbane Lebensqualität im Quartier

zu erfassen, zu bewerten und auszuweisen.

Um tatsächlich eine orientierende Wirkung für Beratung und Förderung zu entfalten, ist es erforderlich, dass bei der Erstellung eines DBPK im Betrachtungsraum sämtliche Dachflächen erfasst und bewertet werden. Nur wenn dies gegeben ist, können sinnvoll und auf sachlicher Ebene Prioritäten bei Ansprache und Förderung der Dachbegrünung gewählt werden.

Eine flächendeckende Erfassung und Bewertung ist unter Kapazitäts Gesichtspunkten jedoch nur per Fernerkundung (Luftbildauswertung) und unter Verzicht auf Ortsbegehungen und/oder Bauakteneinsichtnahmen leistbar.

Die Analyse im Kapitel 3.3 hat gezeigt, dass allein mit einer GIS-technischen Verschneidung keine praxistauglichen Aussagen generiert werden können. Vor dem Hintergrund

stellt sich die Frage, ob, wie und mit welchem Aufwand eine Qualifizierung der Aussage-treffer-sicherheit mit Hilfe einer händischen „Attributierung“ von Dachflächen mit weitergehenden Eignungsmerkmalen, möglich ist. Das methodische Vorgehen, die einzelnen Dachflächen auf diesem Wege mit relevanten Zusatzinformationen zu versehen, eröffnet die Möglichkeit zielgerichtet weitere Bewertungskriterien in die Eignungsbewertung aufzunehmen.

3.4.2 Entwicklung von weitergehenden, für die Eignungsbewertung relevanten Bewertungskriterien und deren Implementation in ein GIS-gestütztes DBPK

Wie im vorhergehenden Abschnitt ausgeführt reicht der ausschließliche Rückgriff auf verfügbare Geodaten nicht aus, um damit in der Praxis verwertbare Aussagen generieren zu können. Der in den verfügbaren DBPK gegebene Hinweis, dass bezüglich des neben der Dachneigung entscheidenden Kriteriums „Statik“ keinerlei Aussagen getroffen werden kann (Verweis auf Bauakte und Inaugenscheinnahme Statiker) wird deshalb in Frage gestellt. Auf der Grundlage einer gebäudekundlichen Diskussion wurden für verschiedene Bautypen und Baualter differenzierte Bewertungsansätze in Bezug auf die erwartbare statische Eignung entwickelt.

Im Zuge einer kritischen Vorabsichtung der in Abschnitt 3.5 untersuchten Beispielteillflächen in Dortmund hat gezeigt, dass es darüber hinaus folgende weitere Kriterien gibt, die mit Hilfe einer Luftbildauswertung auffindbar und für die Eignungsbewertung einer Dachfläche für die Nachrüstung mit einer Dachbegrünung relevant sind:

- ▶ Dacheindeckung: Metall, Faserzement, Dachziegel, Glas (nicht geeignet)
- ▶ vorhandene/potentielle Nutzung: reale/potentielle Nutzung Dachterrasse (nicht geeignet)

Im Folgenden werden die im Zuge der konzeptionellen Weiterentwicklung verwendeten Kriterien differenziert abgeleitet und erläutert.

3.4.2.1 Dachneigung

Der Einsatz von am Markt befindlichen Dachbegrünungssystemen hat sich in den vergangenen Jahren auch auf geneigte Dächer ausgeweitet. Bei einer Dachneigung von über 15° ist dabei eine Schub- und Rutschsicherung unter der Vegetationstragschicht zur Sicherung des Gründachaufbaus vorzusehen (Mann 2012: 68). Da der spezifische Bau- und Kostenaufwand einer Dachbegrünung im Bestand aus einer Vielzahl von Gründen in aller Regel weit höher ist als im Neubau, fällt der hohe Erstellungsaufwand, bei einer Dachneigung größer als 15° zusätzlich ins Gewicht und reduziert die Realisierungschancen entscheidend. Im Sinne einer Gunstflächenpotentialerhebung wird die Bewertung bestehender Dachflächen als „geeignet“ deshalb auf maximal 15° Dachneigung beschränkt.

3.4.2.2 Bauweise/Statik

Bei der Nachrüstung einer Dachfläche mit einer Dachbegrünung wird das bestehende Tragsystem mit den daraus resultierenden Lasten zusätzlich zu den bestehenden beaufschlagt. Diese sind je nach Dachbegründungsvariante bei:

- ▶ 0,4-0,6 kN/m² Spardach/ Leichtdach
- ▶ 0,8-1,2 kN/m² Extensivdach
- ▶ 3,0-6,0 kN/m² Intensivdach

Dieses ist zum Beispiel im Verhältnis zu den im Zuge einer Photovoltaik-Nachrüstung ($0,15-0,25 \text{ kN/m}^2$) eine mehrfach zu hohe Zusatzlast. Dachtragssysteme bestehender Gebäude sind für diese Zusatzlasten in aller Regel nicht ausgelegt. Es können jedoch je nach Gebäudetyp und Dachtragwerk sogenannte nutzbare „Lastreserven“ identifiziert werden, die für die Nachrüstung mit einer Dachbegrünung und/oder Photovoltaikmodulen genutzt werden können. In der Praxis ist die Installation von Photovoltaikmodulen zumindest bei bestehenden Wohn- und Bürogebäuden in der Regel möglich. Bezüglich des Vorhandenseins von nutzbaren Lastenreserven für eine Dachbegrünung sind eine Reihe von Einflussfaktoren relevant:

► **Dachneigung**

In der Regel wird eine Dachbegrünung auf Flachdächern bzw. sehr flach geneigten Dächern realisiert.

► **Stützweite**

Die maximalen Spannweiten beschränken sich im Massivbau auf rund 7 Meter (Wohnungsbauten, Bürobauten, etc.). Im Skelettbau (Hallenbauwerke im Gewerbe) dagegen sind die maximalen Spannweiten mit 10-20 Meter doppelt bzw. dreifach so lang.

► **Eigengewicht der Dachkonstruktion**

Das spezifische Gewicht einer Stahlbetondecke ist mit rund $3,0 \text{ kN/m}^2$ mehr als doppelt so hoch wie das Eigengewicht einer Extensivbegrünung und rund sechsfach so hoch wie das einer „Leichtdachbegrünung“. Die Dachkonstruktion einer Skelettbauhalle (Trapezblech) dagegen erreicht mit rund $0,5 - 0,7 \text{ kN/m}^2$ nur die Hälfte des Eigengewichts einer Extensivbegrünung.

► **Durchbiegung**

In Bezug auf die Durchbiegung werden Flachdachkonstruktionen (Stahl- und Holzbaukonstruktionen) auf $L/300$ bemessen. Die Tragfähigkeit ist dabei jedoch noch nicht in jedem Fall ausgeschöpft. Die enge Begrenzung der Durchbiegung wird aus konstruktiven Gründen gewählt, um zum Beispiel die Entwässerung der Dachfläche sicherzustellen (Verhinderung von erhöhtem Wasseranstau bzw. Sicherstellung des Wasserabflusses). Die Durchbiegungsbeschränkung gilt auch für ein Dach mit Dachbegrünung.

► **Normenentwicklung**

Die anzusetzenden Schneelasten wurden mit Fortschreibung der „DIN 1055 - Einwirkungen von Lasten auf das Tragwerk, Schnee- und Eislasten (Teil 5)“ vor rd. 10 Jahren gemäß der regional- und ortsspezifisch herrschenden Anforderungen angepasst. Die bis dahin flächendeckend geltende Schneelast von $0,75 \text{ kN/m}^2$ wurde z.B. für das Ruhrgebiet auf $0,52 \text{ kN/m}^2$ reduziert, für das nahe gelegenen, mittelgebirgig geprägte Sauerland dagegen auf $1,08 \text{ kN/m}^2$ erhöht. Bei einer vor Ort gegebenen Reduzierung der anzusetzenden Schneelast gegenüber dem Zeitpunkt der Erstellung der Statik kann ggfs. eine örtlich gegebene Lastreserve abgeleitet werden. Das o.a. Beispiel zeigt aber auch, dass die Größenordnung dieser potentiellen Lastreserve (im Ruhrgebiet) mit $0,23 \text{ kN/m}^2$ nur ein Fünftel der für eine extensive Dachbegrünung neu entstehenden Auflast ($1,20 \text{ kN/m}^2$) erreicht und allenfalls für das Aufbringen von Photovoltaikmodulen, nicht aber einer konventionellen Extensivbegrünung ausreicht.

► **Baualter**

Für einfache Dachtragwerke (z.B. Holzdachstühle im Wohnungsbau) besteht erst seit den 1960er Jahren die Pflicht eines statischen Nachweises. Ältere Dachstühle wurden ohne Statik, auf der Grundlage des Erfahrungswissens von Zimmereibetrieben erstellt.

Vor dem Hintergrund der aufgeführten Einflussfaktoren wird im Folgenden die Eignung von Dächern für eine Dachbegrünung im Gebäudebestand abgeleitet:

► **Massivbauweise – geeignet**

Gebäude mit Flachdächern in Massivbauweise treten gehäuft seit den 1960er Jahren auf. Aufgrund der geringen Gebäudetiefe (12-15 m) und der im Wohnungs- und Bürobau gängigen Grundrissgestaltung, kann von ein bzw. zwei tragenden Wänden in oder nahe der Mitte der Gebäude ausgegangen werden. Die maximalen Spannweiten der Deckentragsysteme liegen hier bei maximal fünf bis sieben Meter. Bei der Abführung der Vertikallasten über das Mauerwerk können Lastreserven für eine Extensivbegrünung als gegeben vorausgesetzt werden.

► **Flachdach ohne Bekiesung:**

Im Massivbau haben Betondecken ein hohes Dacheigengewicht von 3,00 kN/m². Die Zusatzlasten von 1,20 kN/m² für eine konventionelle Extensivdachbegrünung liegen in einer Größenordnung von rd. 40 Prozent des Eigengewichtes der Decke und können von dieser nicht getragen werden.

Die Anordnung eines gewichts- und aufbauhöhenreduzierten sogenannten „Spardaches“ mit 0,60 kN/m² verursacht eine um 20 Prozent erhöhte Auflast und kann in Ausnahmefällen möglich sein. Ein statischer Nachweis ist dabei sehr aufwändig und kann nur auf Grundlage vorliegender statischer Berechnungen des Daches erbracht werden.

Größere Lasten sind nur denkbar, wenn das Dach für eine optionale Aufstockung vorgesehen war, oder eine vorhandene Bekiesung entfallen kann.

► **Flachdach mit (ehemaliger) Bekiesung:**

Bis Ende der 1970er Jahren wurden massive Flachdächer meist mit einer Kies-schüttung zum Schutz der Dacheindeckung vor UV-Strahlen geschützt (in der Regel 5 cm stark und mit einer Auflast von etwa 1,00 kN/m²). Im Zuge von Dachhauenerneuerungen wird diese (wegen der heute verwendeten UV-Strahlen unempfindlichen Dachhautmaterialien) abgetragen und i.d.R. nicht wieder aufgebracht. Vor diesem Hintergrund ist davon auszugehen, dass bei diesen Gebäuden wegen der weggefallenen Kiesauflast eine Lastreserve in der Größenordnung einer extensiven Dachbegrünung gegeben ist und sich eine weitergehende Untersuchung durch eine/n Statiker*in lohnt.

Bei höheren Gebäuden ist eine Bekiesung oftmals auch als Abhebesicherung gegen Windsog vorhanden. Bei einer Erneuerung kann diese Funktion auch durch eine Begrünung mit mineralischem Substrat erfüllt werden.

► **Skelettbauweise – ungeeignet**

- Gebäude in Skelettbauweise verfügen in der Regel über sogenannte Leichtdächer (rd. 0,70 kN/m²). Seit den 1970er Jahren wurden diese mit Hilfe eines Trapezbleches als Flächentragwerk konstruiert. Darüber befinden sich Dampfsperre, Wärmedämmung und Dichtbahn. Die Stützweiten zwischen den Auflagern (Stützen) sind mit 12 – 20 m rd. doppelt bis drei Mal so groß wie beim Massivbau.

Eine Begrünung scheidet hier in aller Regel aus, weil:

- eine Erhöhung der Durchbiegung, in Folge zusätzlicher Auflast der Dachbegrünung, wegen der doppelt so großen Stützweiten zwischen den Auflagern eine erhöhte resultierende Durchbiegung nach sich zieht. Die Entwässerung des sich in den Tiefpunkten sammelnden Niederschlagswassers ist nicht mehr gegeben. Es besteht die Gefahr, dass sich dadurch die Auflast am ohnehin schon am stärksten belasteten Punkt der Dachbinder unkontrolliert weiter erhöht.
- im Gegensatz zu Massivbauten werden im Skelettbau die vertikalen Lasten nicht über tragende Wände, sondern über frei stehende Stützen im Abstand von 12 -20 m abgetragen. Diese Stützen verfügen über keine Lastreserven um die zusätzlichen Lasten einer extensiven Dachbegrünung in konventioneller Bauweise von 60 – 120 kN/m² aufzunehmen. Eine statische Ertüchtigung der Stützen scheidet in aller Regel aus, weil damit massive Eingriffe in die Nutzbarkeit der Gebäude (Platzbedarf), in die Bodenplatte und in die Fundamente erforderlich sind. Vor dem Hintergrund ist i.d.R. davon auszugehen, dass für diese Gebäude Nachrüstung mit einer Dachbegrünung nicht möglich ist.

► **Alter Dachstuhl - nicht geeignet**

Im Zuge der Vorabsichtung ausgewählter Teilräume in Dortmund wurden in gründerzeitlichen Quartieren eine Vielzahl von Dachtragwerken gesichtet, die aus sehr steilen und flach geneigten Dachanteilen bestehen (Mansarddach).

Dabei machen die flach geneigten Dachanteile in der Regel den größeren Teil der Gesamtdachfläche aus. Diese Holzdachstühle wurden in der so genannten „Gründerzeit“ in den Jahrzehnten 1870-1920 erstellt und sind ohne statischen Nachweis nach Zimmermannsbauweise konstruiert. Lastreserven in der für eine Dachbegrünung erforderlichen Größenordnung können bei diesen nicht vorausgesetzt werden. Vor dem Hintergrund ist davon auszugehen, dass bei diesen Gebäuden die Nachrüstung mit einer Dachbegrünung nicht möglich ist. Die Vorabsichtung hat gezeigt, dass diese Dächer heute vermehrt baulich stark verändert und in dem Zuge erneuert werden (Dachgeschossausbau, -erweiterung und -aufstockung). In dem Zuge werden diese Dächer oftmals an die geltenden statischen Anforderungen angepasst und können dann auch für eine Dachbegrünung neu ausgelegt werden.

Mit der vorstehenden Differenzierung und Grobbewertung der Dachflächen in die Kategorien

- Massivbau (ggfs. geeignet)
- Massivbau bekiest oder ehemals bekiest (geeignet)
- Skelettbau (ungeeignet)
- Alter Dachstuhl (ungeeignet)

Wurde die Möglichkeit eröffnet, die Dachflächen im Zuge der händischen Inaugenscheinnahme per Luftbild den einzelnen Kategorien zuzuordnen und eine erste tragwerksbezogene Grobeinschätzung über die statischen zu abzuleiten.

3.4.2.3 Dacheindeckung

Mit der Beschränkung auf Dachflächen mit einer maximalen Dachneigung von 15° stehen für die weitere Potentialermittlung vor allem Flachdächer und sehr flach geneigte Dächer im Fokus. Diese sind in der Regel mit einer flächigen, wasserdichten Abdichtung aus Bitumen oder Kunststoff-Folie erstellt. Diese bilden eine geeignete Grundlage für eine Dachbegrünung. Die neue wurzelresistente Dichtbahn der Dachbegrünung kann darauf in der Regel direkt aufgebracht werden. Bauphysikalische Konflikte entstehen dabei in der Regel nicht, weil es sich um sogenannte Warmdächer mit Dampfsperre oder Kaltdächer mit seitlicher oder punktueller Entlüftung handelt. Daneben gibt es aber auch flach geneigte Dächer, die mit anderen Materialien gedeckt sind.

- ▶ Glas, Kunststoffe
- ▶ geschuppt (Dachziegel oder ähnliches)
- ▶ Faserzementplatten (Welleternit)
- ▶ Metalle (Stahl, Zink, Kupferblech)

Diese Eindeckungen sind vom bauphysikalischen Aufbau her, als auch von ihrer Konstruktionsart eher nicht für die Nachrüstung mit einer Dachbegrünung geeignet. Im Zuge der Vorabsichtung der Teilgebiete werden auch die bereits begrünter Dächer erhoben und als „bereits begrünt“ klassifiziert. Damit wächst im Zuge der flächendeckenden händischen Erhebung der Eignungskriterien, auch ein Gründachbestandskataster zu mit dem die bereits erreichten Dachbegrünungserfolge dokumentiert und einer Inwertsetzung zum Beispiel in den Niederschlagsabfluss Modellen der Stadtentwässerung zugeführt werden können.

3.4.2.4 Nutzung

Die Defizitanalyse verfügbarer DBPK hat aufgezeigt, dass bereits anderweitig genutzte Dachflächen nicht zuverlässig erkannt werden. In aller Regel handelt es sich dabei um die Nutzung als Dachterrasse. Die Vorabsichtung in den Dortmunder Teilgebieten hat gezeigt, dass dies vor allem in verdichteten, innerstädtischen Wohn- und Mischgebieten vorkommt. Dabei gibt es besonders geeignete Gebäudeteile, wie zum Beispiel die in gründerzeitlichen Quartieren verbreiteten Hinterhaustrakte. Diese sind in der Regel ohne Satteldachaufbau mit einem Flachdach direkt von den Dachgeschosswohnungen aus erreichbar und eignen sich wegen der geringen Gebäudebreite in hochverdichteten Quartieren gut als Dachterrasse. Die Dachflächen, die bereits als Dachterrasse oder Ähnliches genutzt werden, erhalten das Attribut „Nutzung real“ und werden als für eine Dachbegrünung nicht geeignet bewertet. Der Trend, diese Gunstsituation für eine Dachterrasse zu nutzen, ist in den besonders prosperierenden Großstädten im deutschsprachigen Raum schon weiter fortgeschritten.

Für die nahe Zukunft ist dies auch in den übrigen Großstädten verstärkt zu erwarten. Vor dem Hintergrund werden Dachflächen, die eine besondere Gunst für die Schaffung einer Dachterrasse zeigen, mit dem Attribut „Nutzung potentiell“ versehen und als für eine Dachbegrünung „nicht geeignet“ bewertet.

3.4.2.5 Zusammenstellung „Eignungsbezogene Kriterien“

Zur Erfassung der „Eignung“ wurden auf der Grundlage baustatischer, baukonstruktiver und nutzungsbezogener Untersuchungen, Expertengesprächen und Plausibilitäts-überprüfungen folgende Kriterien, die per Fernerkundung zugeordnet werden können, abgeleitet:

Tabelle 3-4: Zusammenstellung "Eignungsbezogene Kriterien" [Quelle: Eigene Darstellung]

Kriterium	Geeignet	Nicht geeignet
Dachneigung		
0-15°	x	
>15°		x
Statik/ Bauweise		
Massivbauweise	x	
(ehemals) bekiest	x	
Skelettbauweise		x
Alter Dachstuhl		x
Dacheindeckung		
(ehemals) bekiest	x	
Folienabdichtung (hell)	x	
Bitumenbahn (dunkel)	x	
Metall		x
Faserzement		x
Dachziegel		x
Glas		x
Bereits begrünt		x
Nutzung		
real		x
potentiell		x

3.4.3 Entwicklung von weitergehenden, für die Wirkungsbewertung relevanten Bewertungskriterien und deren Implementation in ein GIS-gestütztes DBPK

Im Kapitel 2.4.3.2 wurde festgestellt, dass nahezu alle Kommunen räumliche Zonierungen (zum Beispiel anhand von Klimafunktions- oder Isothermenkarten) bei den Förderprogrammen eingeführt haben. Die Mehrzahl der Kommunen hat diese Zonierungen jedoch entweder wieder großzügig für weitere Stadtteile geöffnet oder vollständig wieder aufgegeben. Eine Differenzierung zum Beispiel der Förderhöhe mit der der höhere Aufwand zur Begrünung von Kleinflächen (zum Beispiel Garagendächer in hoch verdichteter Blockrandbebauung) konnte dabei politisch-administrativ bisher nicht begründet und auf den Weg gebracht

werden. Offensichtlich fehlt es hier an Kriterien mithilfe derer die Wohlfahrtswirkung einer Dachbegrünung im urbanen Raum ortsspezifisch bewertet werden kann. Dies ist aber Voraussetzung dafür dass eine erhöhte Förderung in einem Quartier mit hohen Defiziten bei Grünflächen, hoher Hitzebelastung und -sensibilität programmatisch entwickelt, vertreten und politisch beschlossen werden kann. Um dafür eine transparente Bewertungsgrundlage zu schaffen, werden im Folgenden erste, für eine dachflächenspezifische Nutzenbewertung relevante „Wirkungskriterien“ abgeleitet und für die Integration in GIS-gestütztes DBBK-Erstellung operationalisiert.

Mithilfe der wirkungsbezogenen Kriterien sollen potentiell begrünbare Dachflächen in Hot-Spots mit besonders großen Defiziten, denen mit einer Dachbegrünung wirkungsvoll begegnet werden kann, systematisch erfasst werden. Auf dieser Grundlage wurden im ersten Schritt folgende „Wirkungsbezogene Kriterien“ abgeleitet und operationalisiert.

3.4.3.1 Einsehbarkeit

Die Wirkung von Dachbegrünung im Urbanen Kontext hängt von einer Reihe von Faktoren ab:

- ▶ Ausstattung mit begrünten Flächen im Quartier
- ▶ Einwohnerdichte
- ▶ Einsehbarkeit der Dachfläche

Die Ausstattung von Quartieren mit begrünten Flächen ist in Großstädten unterschiedlich. In der Peripherie herrscht ein großes Angebot (lockere Bebauung, eigener Garten), wogegen in verdichteten Quartieren mit hohem Siedlungsdruck oftmals, sowohl Straßenraum als auch Blockinnenhof, nahezu vollflächig überbaut sind und nur den Blick auf befestigte Flächen erlauben. Vor dem Hintergrund ist eine Dachbegrünung aus Gründen der Wahrnehmung in verdichteten Gebieten mit hoher Einwohnerdichte in der Lage vorhandenen Defiziten entgegenzuwirken. Ob diese positive Wirkung allerdings tatsächlich eintritt, ist davon abhängig, ob die Dachbegrünung tatsächlich auch von den Bewohnern wahrgenommen werden kann. Die Dachbegrünung zum Beispiel einer Baulückenschließung in einem verdichteten Quartier, leistet hier in der Regel keinen Beitrag, da sie über dem vierten oder fünften Obergeschoss angeordnet ist. Entscheidend für die Einsehbarkeit durch die Bewohner*innen ist hier also die Höhenbezogene Anordnung der Dachbegrünung.

Bild 3-8 zeigt die Einsehbarkeit einer zentral in einem Blockinnenhof gelegenen Garagenanlage. Vom ersten, zweiten, dritten und vierten Obergeschoss aus gesehen. Bei einer fünfgeschossigen Bebauung nehmen also 80 Prozent der Bewohner*innen, die begrünte Dachfläche wahr. (In diesem speziellen Fall sind es sogar hundert Prozent, da das Erdgeschoss hier als Sockelgeschoss mit Garagen und Kellernutzung erstellt ist). Eine Begrünung dieser Dachflächen entfaltet unter dem Gesichtspunkt der visuell wahrnehmbaren Grünausstattung eine sehr hohe Wirkung und rechtfertigt sowohl eine personalintensive Initiierungsberatung als auch eine vergleichsweise höhere spezifische finanzielle Förderung, als z.B. eine Garage in einem Einfamilienhausgebiet oder das Dach eines (in der Regel nicht einsehbar) viergeschossigen Gebäudes im Quartier oder einer Halle in einem Gewerbegebiet.



Bild 3-8: Einsehbarkeit 1.OG, 2. OG, 3.OG, 4.OG [Quelle: eigene Darstellung]

3.4.3.3 Hitzebetroffenheit

Eine erhöhte Hitzebelastung impliziert eine erhöhte Gesundheitsgefährdung der Menschen in diesen Gebieten. Der Organismus des Menschen wird stärker beansprucht und kann zu Problemen des Herz-Kreislaufsystems, Reizerscheinungen der Augen, Atemwegsbeschwerden und Kopfschmerzen führen. Das körpereigene Kühlsystem wird stark belastet und die Regulation gestört. Das Umwelt Bundesamt registriert, dass während eines Hitzesommers das Gesundheitssystem eine Mehrbelastung aufgrund von mehr Rettungseinsätzen und Krankenhauseinweisungen entsteht (UBA 2022^b). Zu der Risikogruppe für Hitzebelastungen und weiteren Klimafolgen zählen insbesondere Kinder, Vorerkrankte und ältere Menschen (Deutscher Wetterdienst 2022). Das bedeutet, dass die Hitzebetroffenheit eines Stadtgebietes von der Altersstruktur und der Anzahl und Lage an sozialen Einrichtungen, wie Pflegeheimen und Schulen, abhängig ist. Die potentiellen Hitzeareale werden in Zukunft aus soziodemographischer Sicht zunehmend berücksichtigt, da eine Zunahme der älteren Bevölkerungsgruppe durch den demographischen Wandel zu erwarten ist (Stadt Dortmund 2021, S. 12). Die Gründe zeigen, wie wichtig die Hitzeprävention in Form von Klimaanpassungsmaßnahmen ist (Krug et al. 2018, S. 78). Es werden hier die Kriterien der Karte Hitzebetroffenheit (Stadt Dortmund, RVR 2019) verwendet und attribuiert: 1) Überdurchschnittlicher Anteil, 2) Durchschnittlicher bis hoher Anteil, 3) Keiner bis durchschnittlicher Anteil, 4) Keine Angaben



Bild 3-10: Hitzebetroffenheit im Bereich Friedenspark, Dortmund [Quelle: Stadt Dortmund, RVR 2019]

3.4.3.4 Zusammenstellung „Wirkungsbezogene Kriterien“

Die Wirkungsbezogenen Kriterien werden in zwei Gruppen unterteilt: Das visuell relevante Kriterium Einsehbarkeit bezieht sich vor allem auf gestalterische Aspekte der Stadt- und Quartiersplanung und auf die Wahrnehmung der Dachbegrünung für die Anwohner*innen.

Die Kriterien Hitzebelastung und Hitzesensibilität beziehen sich auf die sommerliche Überhitzung von verdichteten Quartieren und die damit verbundenen negativen Auswirkungen auf die Gesundheit der Bürger*innen.

Die Liste der Wirkungsbezogenen Kriterien lässt sich für beide Bereiche weiter ergänzen. Sie wurden im Zuge der folgenden Probeanwendung auch mit der Integration von „dichtebezogenen“ Kriterien ausprobiert. Diese kann sich sowohl auf die bauliche Dichte (Befestigungsgrad, Gebäudehöhen) als auch z.B. die Wohnbevölkerung beziehen. Die geschossbezogene Erhebung der Einsehbarkeit kann dabei z. B. auch auf die Höhenanordnung einer potentiellen Dachbegrünung bezogen werden und damit die Klimaanpassungswirkung der Dachbegrünung am jeweiligen Standort bewertet werden.

3.5 Probeanwendung an zwei ausgewählten Teilflächen in Dortmund

Die Ermittlung und Darstellung des Dachbegrünungspotentials anhand der im vorstehenden Abschnitt neu abgeleiteten und für eine flächendeckende Bearbeitung operationalisierbar gemachten Kriterien wird im folgenden Arbeitsschritt mit Hilfe eines Geoinformationssystems (GIS) durchgeführt.

Als GIS-Software wurde *QGIS (Quantum-GIS)* gewählt. QGIS ist ein Open-Source System, das Vektor-, Raster- und Datenbankformate unterstützt (QGIS 2022). Die Geodaten können visualisiert werden und dank steuerbarer Attributtabelle mit projektspezifischen Informationsdaten beliebig erweitert werden. In der Regel werden GIS-gestützte Gründachkataster als interaktive Web-Anwendung entwickelt und bereitgestellt. Dieser Arbeitsschritt ist nicht Gegenstand dieser konzeptionellen Neuentwicklung und erst nach weiterer fachlicher Konsolidierung von den Systemanbietern bzw. Kommunen zu erarbeiten.

Der hier neu entwickelte Ansatz eines DBPK wurde mithilfe der im vorstehenden Abschnitt abgeleiteten und operationalisierbar gemachten „Eignungs- und Wirkungsbezogenen Kriterien“ zunächst am Beispiel zweier Untersuchungsgebiete in Dortmund experimentell angewendet. Dabei wurde die Anwendung der Kriterien bei der Attributierung und Auswertung der Dachflächen im Hinblick auf:

- ▶ Handhabung
- ▶ Praktikabilität und
- ▶ Arbeitsaufwand

optimiert und auf Plausibilität überprüft.

Tabelle 3-4 zeigt exemplarisch die Übersicht der Kriterien und Attributierungen. Die Kriterien sind aus Gründen einer möglichst hohen Flexibilität der experimentellen Anwendung gegenüber den im vorhergehenden Abschnitt abgeleiteten Hauptkriterien weiter ausdifferenziert und erweitert worden (z. B. Dichte).

Tabelle 3-5: Kriterienliste für die Attribuierung in QGIS [Quelle: eigene Darstellung]

Kriterien		QGIS- Eintragungen				
		Attributtabelle			Bedeutung Wert	
		Name Attribut	Datentyp	Wert		
I Eignungskriterien						
Dachart	a) Dachneigung	DN	Ganzzahl (integer)	1	Hierarchisch Eignung: 1 = Flachdach 2= Schrägdach 3= Steildach	
	RVR			2		
0-5 °	3					
5-15°	4					
15-30°						
	>30					
Flach- und Steildach	b) Bauweise	BW	Ganzzahl (integer)	10	Hierarchisch: 10= am geeignetsten 30= am ungeeignetsten	
	Massivbau			20		
	Skelettbau			30		
		alter Dachstuhl				
	c) Dacheindeckung	DE	Ganzzahl (integer)	100	Hierarchisch: 100= am geeignetsten für Nachrüstung/ Begrünung 1200= am ungeeignetsten für Nachrüstung/ Begrünung	
	bereits begrünt			200		
	teilbegrünt			300		
	bekiest			400		
	teilbekiest			500		
	ehemals bekiest (Bauform & -alter)			600		
	ehemals bekiest (Ensemble/ Zusammenhang)			700		
	Folie (hell)			800		
	Dichtbahn (dunkel)			900		
Metalle/ Zementestrich (Eternit)	1000					
geschuppt (Dachziegel)	1100					
Anbau begrünbar	1200					
Glas/ Kunststoffe						
d) Nutzung Dachterasse	TN	Text Länge 1	r	real		
Dachterasse real (inkl. Photovoltaik)			p	potentiell		
Dachterasse potentiell						
II wirkungsbezogene Kriterien						
visuelle Relevanz	f) Dichte	VR-d	Ganzzahl (integer)			
	hohe Dichte (>0,0001)					
mittlere Dichte (0,00005-0,0001)						
	geringe Dichte (ca. < 0,00005)					
	g) Einsehbarkeit	VR-es	Ganzzahl (integer)	Ganzzahl mit Vorzeichen	tatsächliche Differenz der Geschossigkeit (Bsp. ΔGeschossigkeit 4- 1=3, dann Wert =3)	
	Δ Geschossigkeit					
gesundheitliche Relevanz	h) Hitzebelastung	GR-hb	Ganzzahl (integer)			
	>41,0°C					
	37,5°C					
	34,0°C					
	30,5°C					
	<27,0°C					
	i) Hitzesensibilität	GR-hs	Ganzzahl (integer)	1	Hierarchisch: 1= am sinnvollsten/ relevant/ hohe Wirkung 3= geringere Wirkung	
	überdurchschnittlich hoher Anteil von Personen über 65 Jahren			2		
	durchschnittlich bis hoher Anteil von Personen über 65 Jahren			3		
	keiner bis durchschnittlichen Anteil von Personen über 65 Jahren					

Im Folgenden werden die Ergebnisse erläutert und denen des Grobpotentials des vorliegenden RVR-Dachbegrünungspotentialkataster gegenübergestellt.

Die untersuchten Gebiete unterscheiden sich bezüglich ihrer Bebauungsstruktur deutlich.

3.5.1 Dortmund Kley – großflächiges Gewerbe, Geschosswohnungsbau- siedlung und Einfamilienhausquartiere



Bild 3-11: Untersuchungsgebiet 2 in Oespel [Quelle: Google Earth 2022]

Das Untersuchungsgebiet liegt im Westen der Stadt, im Stadtteil Oespel. Hierbei handelt es sich um ein gemischt genutztes Quartier mit einer Fläche von rund 160 ha. Es gliedert sich in zwei Drittel Gewerbefläche und ein Drittel Wohngebietsfläche und wird durch Bahn-
gleise getrennt. Aufgrund der Vielzahl an Hallenbauwerken überwiegt der Anteil der Flachdächer deutlich und macht rund 80 Prozent der Gesamtdachfläche aus (s. Bild 3-11).

3.5.2 Dortmund Innenstadt -Ost Büro- Dienstleistungsquartiere, Innerstädti- sches Wohnen

Das Untersuchungsgebiet liegt direkt südöstlich der Dortmunder Innenstadt. Im Norden und Süden dominieren Büro- und Gemeinschaftseinrichtungen mit z.T. großflächigen Gebäudestrukturen. In der Mitte befindet sich z.T. Blockrandbebauung aus der Gründerzeit (um 1900) und aus dem Wiederaufbau (1950er Jahre) (s. Bild 3-12). Das Gebiet hat eine Fläche von ca. 80 ha, davon knapp 20 ha Dachflächen (25 Prozent). Der Großteil der Dachflächen sind Flachdächer (ca. 60 Prozent) sowie Steildächer mit einer Dachneigung größer 30° (ca. 30 Prozent).



Bild 3-12: Untersuchungsgebiet 1 nahe der Dortmunder Innenstadt [Quelle: Google Earth 2022]

3.5.3 Durchführung der Probeanwendung in den zwei ausgewählten Untersuchungsgebieten in Dortmund

3.5.3.1 Grundlagedaten

Als Grundlagedatei wird die *OpenStreetMap* eingefügt. Diese frei zugänglichen Geodaten werden als zweidimensionale Kartenquelle zur Darstellung der Gebäudegrundrisse, Verkehrswege, Gewässerverläufe etc. genutzt. Um den einzelnen Dächern die abgeleiteten Kriterien zuteilen zu können, werden die Gebäudepolygone als Shapefile-Datei in QGIS eingeladen werden (Basisdaten aus dem Team Klimaanpassung des *Referats Klima und Umweltschutz* des RVRs). Neben dem Einfügen der Grundlagedaten hat die Erstellung der Kriterienliste mit den Attributsmerkmalen der Eignung und Wirkung Priorität (s. Tabelle 3-5).

3.5.3.2 Durchführung der Fernerkundung

Nachdem die Grundlagedaten und die Attribute in QGIS eingeladen wurden, kann die Zuweisung der einzelnen Dachflächen erfolgen. Bei der Zuweisung der Attributmerkmale wird händisch jede einzelne Dachfläche angeklickt. Die Bestimmung der Merkmale erfolgt über die Fernerkundung mit der Software *Google Earth* und der Software *Google Maps*. Diese beinhalten Sattelite- und Luftbilder sowie eine Street-View-Ansicht, mit denen gebäude-spezifische Merkmale erhoben werden können.

Anwendung der eignungsbezogenen Kriterien bei der händischen Attributierung.

Dachneigung:

Da die Angaben zur Dachneigung bereits in der vom RVR zur Verfügung gestellten Grundlagendatei des RVR-DBPK enthalten sind, müssen diese nicht zusätzlich aufgenommen werden.

Bauweise (Massiv- und Skelettbauweise):

Die Bauweise der Gebäude kann anhand mehrerer Merkmale kategorisiert werden:

- ▶ Typische Gebäudegrundrissformen und Kantenlängen.
- ▶ Massivbauten werden überwiegend aus Mauerwerk oder Beton hergestellt und haben Gebäudetiefen von 12-15 m, um eine natürliche Belichtung und Belüftung aller Räume in allen Geschossen sicherzustellen.
- ▶ Skelettbauwerke dagegen haben eine in beide Achsen gebäudetypologisch unbegrenzte Längenansiedelung (in der Regel eingeschossig, Belichtung durch Lichtkuppeln oder künstliche Beleuchtung). Die Außenwände bestehen in der Regel aus einer Bekleidung mit Sandwichplatten (Hartschaumkern beidseitig mit Aluminium oder Stahlblech kaschiert) (ISO Bau 2022). Diese sind auf Luftbildern durch die gestreifte Struktur der Fassaden zu erkennen.

Über die Form der Gebäudegrundfläche eines Gebäudes können Angaben über dessen Funktion und Nutzung abgeleitet werden. Hallenbauten für Gewerbe und Industrie sind in der Regel als Skelettbauten errichtet.

Dacheindeckung

Die Dacheindeckung kann mit Hilfe der Farbe und Struktur des Daches auf den Luftbildern identifiziert werden:

- ▶ Begrünte Dächer sind bräunlich-grün und haben meist keine einheitliche Farbgebung.
- ▶ Bekieste Dächer sind gräulich-braun.
- ▶ Dacheindeckungen aus Bitumen sind flächendeckend dunkelgrau bis schwarz und weisen eine erkennbare Bahnenstruktur auf.
- ▶ Foliendächer sind in der Regel weiß und zeigen im Unterschied zu Bitumendach keine regelmäßige Bahnenstruktur.
- ▶ Die Zuweisung des Parameters „ehemals bekiest“ erfolgt für Gebäude die die gleichen Merkmale (Bauweise, Baualter) zeigen wie aktuell bekieste Dächer.
- ▶ Geschuppte Dächer und Metalleindeckungen sind anhand ihrer Struktur zu erkennen (s. Anh. 6).

Nutzung

Als letztes Attribut der eignungsbezogenen Kriterien wird die Nutzung der Dachfläche bestimmt.

Möblierung und eine erkennbare technische Aufbauten (Lüftung) zeigen eine bereits realisierte Nutzung des Daches. Merkmale können Türen, Überdachungen und Geländer sein.

Als potentiell nutzbare Dachflächen werden bisher ungenutzte Teilflächen bewertet, die eine hohe Gunst für eine Nutzung z. B. als Dachterrasse in verdichteten Quartieren aufzeigen.

Anwendung der wirkungsbezogenen Kriterien bei der händischen Attributierung

Die Zuweisung der wirkungsbezogenen Kriterien ist nur bei dem Attribut Einsehbarkeit händisch zu erledigen.

Die Kriterien Hitzebelastung und Hitzesensibilität lassen sich durch Hinterlegung von Karten des Umweltamtes der Stadt Dortmund bestimmen. Für die Ermittlung der Hitzebelastung dient eine Infrarotkarte, die die maximale Oberflächentemperatur am Tag zeigt und farblich kennzeichnet (s. Bild 3-9) (Stadt Dortmund 2021, S. 14).

Die Karte der Hitzebetroffenheit zeigt die Verletzlichkeit der Bewohner*innen gegenüber Hitze auf. Bewertungsgröße ist hier der Anteil von Bewohner*innen über 65 Jahren sowie die Lage von hitzesensiblen Einrichtungen (s. Bild 3-10).

Die Einsehbarkeit wird anhand der Differenz der Geschossigkeit zwischen der zu betrachtenden Dachfläche und der eines nebenstehenden Gebäudes gemessen und als ganzzahliger positiver Wert eingetragen. Anschließend kann die Dichte anhand der Multiplikation des Bebauungsgrades mit der Einsehbarkeit bestimmt werden

Um die Fernerkundung mithilfe von Luftbildern anschaulich zu vermitteln, ist im Anhang beispielhaft die Zuweisung der Kriterien anhand einer Dachfläche aus dem Untersuchungsgebiet nahe der Innenstadt in Dortmund dokumentiert (s. Anh. 7).

3.5.4 Quantitative Auswertung und Vergleich der Ergebnisse zwischen dem verfügbarem DBPK des RVR und dem neu entwickelten Ansatz mit weiter ausdifferenzierten Kriterien und händischer Attributierung

Hauptleistung eines DBPK ist die möglichst treffsichere und praxistaugliche Erstbewertung von „Eignung“ der Begrünung einer Dachfläche im Bestand und der damit zu erreichenden potentiellen „Wirkung“. Darüber hinaus erlaubt eine flächendeckende Auswertung die Ermittlung eines quartiersbezogenen Dachbegrünungspotentials und im Weiteren auch eine räumlich hoch aufgelöste Darstellung der damit zu erreichenden potentiellen „Wirkung“.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der experimentellen Anwendung an den zwei ausgewählten Teilräumen in Dortmund in Bezug auf das Dachbegrünungspotential quantitativ ausgewertet. Dabei wird für beide Untersuchungsgebiete getrennt die jeweilige Ausschlusswirkung jedes einzelnen Eignungskriteriums und kumulativ aller Eignungskriterien gemeinsam ermittelt. Das Gesamtergebnis wird zur Einordnung der Grobdarstellung dem verfügbaren RVR-Kataster gegenübergestellt. Der linke Balken zeigt die in der Kartenübersicht des RVR-Katasters zugrundeliegenden Dachflächen mit einer Neigung von 0 bis 30° (s. Bild 3-13). Die rechten Balken zeigen die Ausschlusswirkungen der eigenen, neu angelegten Eignungskriterien:

- ▶ Dachneigung (0-15°)
- ▶ Bauweise (alter Dachstuhl, Skelettbau)
- ▶ Dacheindeckung (Glas, geschuppt Metall)
- ▶ Nutzung (begrünt, Nutzung real, Nutzung potentiell)

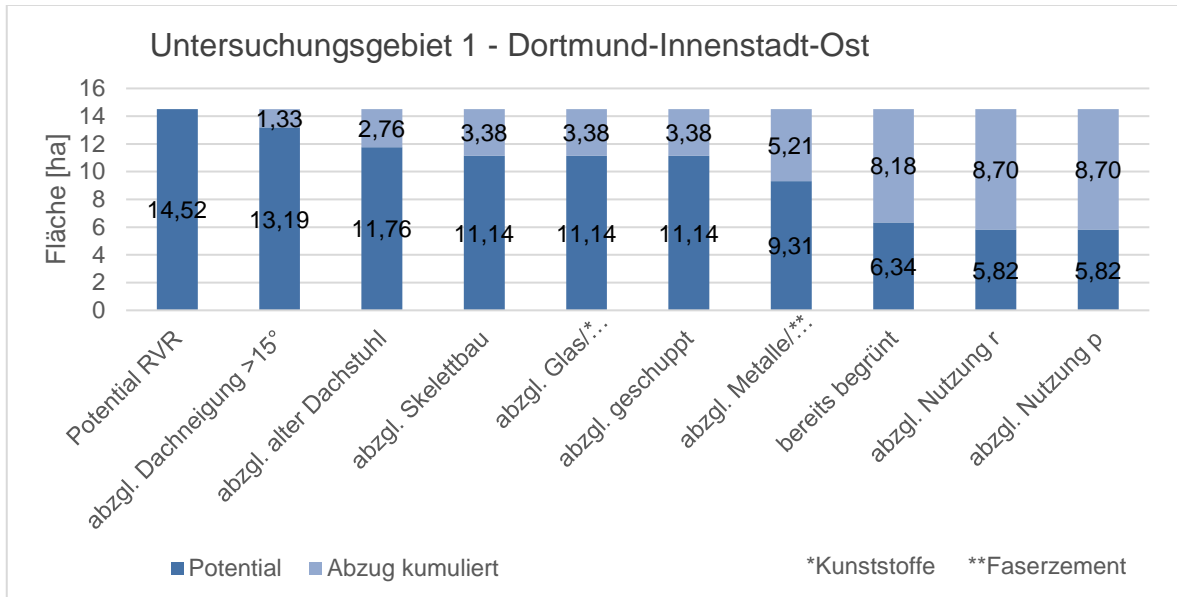


Bild 3-13: Dachbegrünungspotential UG 1 nach Ansatz von TransMIT [Quelle: eigene Darstellung]

Der obere Teil (hellblau) eines Balkens zeigt die kumulierte Ausschlusswirkung der Kriterien. Der untere Teil (dunkelblau) zeigt das Potential.

Auffällig ist, dass beim Untersuchungsgebiet 1 (UG) kein Kriterium dabei ist, welches eine signifikante hohe Reduktion des Potentials ausübt. Der größte Abzug erfolgt aufgrund von „bereits begrünt“ Dächern. Dabei ist jedoch zu beachten, dass hier eine Unschärfe seitens der verwendeten Geodaten vorliegt. Enthalten sind hier begrünte Tiefgaragen.

Das ermittelte Dachbegrünungspotential liegt mit 5,82 ha bei rund 40 Prozent und ist damit wesentlich niedriger als das RVR-Grobpotential (14,52 ha). Die weitergehenden Kriterien haben hier zu einer Reduzierung auf nur knapp 40 Prozent des gemäß Dachneigung ausgewiesenen Potentials aus (s. Bild 3-13).

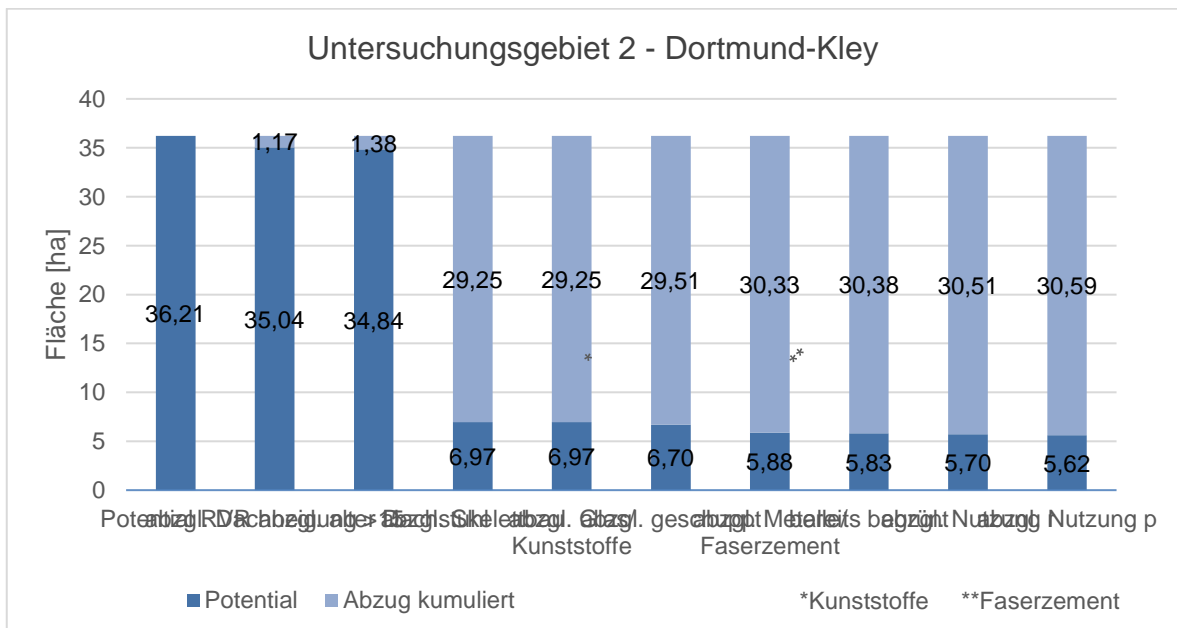


Bild 3-14: Dachbegrünungspotential UG 2 nach Ansatz von TransMIT [Quelle: eigene Darstellung]

Im Gegensatz zum urban geprägten Untersuchungsgebiet (UG 1), gibt es beim Untersuchungsgebiet 2 (UG 2) im hohen Maße Ausschlusswirkungen aufgrund der dort dominierenden großflächigen Gewerbehallen (Skelettbauwerke). Die anderen Kriterien, wie die Dachneigung über 15° oder eine Dacheindeckung aus Dachziegeln, fallen aufgrund der vielen großflächigen Hallenbauwerke nur wenig ins Gewicht. Das ermittelte Dachbegrünungspotential (5,62 ha) liegt bei 18 Prozent (s. Bild 3-15). Die beiden Untersuchungsgebiete weisen deutliche strukturelle Unterschiede auf, die auf die unterschiedliche Bebauungs- und Gebäudestruktur zurückzuführen ist.

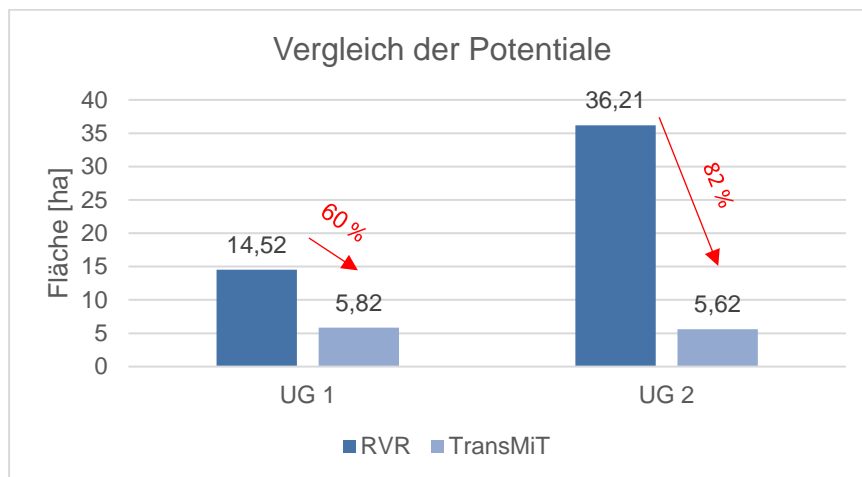


Bild 3-15: Vergleich der Potentiale [Quelle: eigene Darstellung]

Auf eine quantitative Auswertung der wirkungsbezogenen Kriterien wurde hier verzichtet. Der Kartenüberblick zeigt aber deutlich, dass bei allen drei der hier angesetzten Kriterien die positiven Wirkungen von Dachbegrünung im Bestand, im UG 1 ausgeprägter sind als bei UG 2.

3.5.4.1 Kritische Reflexion der händischen Attributierung der Einzeldachflächen im Untersuchungsgebiet

Die Zuweisung der einzelnen Attributierungskriterien war aus verschiedenen Gründen erschwert. Als Informationsquelle wurde größtenteils das Programm *Google Earth* verwendet. Dabei konnte teilweise das Material der Gebäudefassade oder die Dacheindeckung aufgrund der schlechten Bildauflösung oder Schattierungen durch angrenzende Bäume und Gebäude nicht erfasst und nur mit Hinzunahme von *Google Maps* und der Funktion „Street View“ bestimmt werden. Dies verursachte einen zusätzlichen Zeitaufwand.

Dachflächen, die mit mehreren Eindeckungsmaterialien versehen sind, werden nicht differenziert nach Einzelflächenanteilen aufgenommen, da die bereit gestellten Geodaten hier über keine Differenzierung verfügen und eine Nachbearbeitung einen unverhältnismäßig hohen Aufwand bedeutet hätte. Vereinfachend wurden hier die prozentual größere Eindeckungsart „teilbegrünt“ und „teilbekiest“ verwendet.

Die Bestimmung des Parameters „ehemals bekies“ erfordert erweiterte bauliche Fachkompetenz für eine konkrete Attributierung.

Die Hinzunahme weiterer Anwendungsmöglichkeiten von *Google Earth* wie zum Beispiel der „Zeitschieberegler“, um die Schattierung von Bäumen zu umgehen oder ehemals bekies Dächer zu erfassen, wurde aus zeitlichen Gründen ausgelassen. Sie könnte jedoch

bei der Sichtung einzelner Dachflächen im Zuge einer konkreten Initial- oder Erstberatung als zusätzliche Informationsquelle genutzt werden.

Da die Bewertung der Dachflächen nicht automatisch, sondern manuell durch Anklicken jeder einzelnen Fläche erfolgt, ist der zeitliche Personalaufwand hoch. Der Zeitbedarf für die Attribuierung liegt im Mittel bei rund 30 bis 60 Sekunden je Dachfläche. Er ist abhängig von Gebietsstruktur, Größe der Dachfläche und Erkennbarkeit der typischen Merkmale der Eignungskriterien. Die händische Luftbildanalyse und Attribuierung erhöht die Treffsicherheit bei Ermittlung objektspezifischer Charakteristika und ermöglicht eine differenzierte Erfassung des Begrünungspotentials. Im Laufe der Bearbeitung konnte eine beschleunigte Attribuierung der Flächen erreicht werden, da die Spezifika der potentiellen Dachflächen anhand typischer und wiederkehrender Merkmale durch die fachspezifische Qualifizierung des Bearbeitenden schneller zu erkennen waren.

3.5.4.2 Kritische Reflexion des DBPKs des RVR

Das DBPK des RVR verfügt über eine Überblicksfunktion in der alle Dachflächen, bei denen eine Dachbegrünung möglich ist, dargestellt sind. Darüber hinaus ist durch Anklicken einer Dachfläche eine Einzelbewertung aufrufbar, mit der die Gesamtdachfläche in Bereiche mit geeigneter und ungeeigneter Dachneigung differenziert werden (s. Bild 3-3). Eine Gesamtschau des differenziert ermittelten Dachbegrünungspotentials ist nicht aufrufbar und liegt zur weiteren quantitativen Auswertung nicht vor. Die folgende vergleichende Betrachtung arbeitet hilfsweise mit dem verfügbaren Überblickspotential. Die Vergleichsergebnisse sind vor diesem Hintergrund kritisch einzuordnen.



Bild 3-16: Potential des RVRs (links) und Potential von TransMIT (rechts) für das UG 1 [Quelle: QGIS 2022]



Bild 3-17: Potential des RVRs (links) und Potential von TransMiT (rechts) für das UG 2 [Quelle: QGIS 2022]

Bild 3-16 und Bild 3-17 zeigen die Karten der beiden DBPK und den deutlichen Unterschied des ausgewiesenen Potentials der begrünbaren Gebäudeflächen. Das Überblickspotential des RVR ist deutlich größer als das mithilfe der neu entwickelten Kriterien ermittelte Potential des neu entwickelten Ansatzes. Die Bewertung der begrünbaren Fläche erfolgt beim RVR durch die Einteilung in Dachneigung und Flächengröße. Auf den ersten Blick scheint es aufgrund der großflächig farblichen Kennzeichnung der Potentialflächen so, als sei ein großer Teil der Dachflächen für eine nachträgliche Begrünung geeignet. Die Sichtung einer Vielzahl von „Einzelbewertungen“ zeigt, dass dies so nicht gegeben ist (s. Bild 3-18).

Im Webtool des RVRs werden die Dachflächen nach anderen Kriterien differenziert bewertet. Dabei wird in einem zweiten Schritt die Dachfläche selbst in die drei Eignungsstufen unterteilt:

- ▶ geeignet
- ▶ bedingt geeignet
- ▶ nicht geeignet

Bereiche eines Daches, welche beispielsweise durch angrenzende Gebäude oder Bäume verschattet werden, sind als „bedingt geeignet“ oder gar als „nicht geeignet“ bewertet. Stark verschattete Standorte sind für Gründächer jedoch nicht schlechter oder gar nicht geeignet. Zwar präferieren extensive Begrünungen sonnige Standorte, können sich jedoch, wie Intensivbegrünungen auch unterschiedlichen Standortbedingungen gut anpassen (Bauder o.J.). Verschattete Bereiche sind durch die geringere Sonneneinstrahlung weniger vom Austrocknen bedroht, was wiederum die Verdunstungsleistung zeitlich streckt, und die Biodiversität fördert (s. Bild 3-19).



Bild 3-18: *fälschliche Ausweisung eines Glasdaches als "bedingt geeignet" [Quelle: QGIS 2022; Google Earth 2022]*



Bild 3-19: *fälschliche Ausweisung verschatteter Bereiche des Daches als „ungeeignet“ aufgrund angrenzender Gebäude und Bäume [Quelle: QGIS 2022; Google Earth 2022]*

Kleinere Flächen, die die Mindestgröße von 20m² nicht erreichen, werden beim RVR-DBPK als nicht geeignet ausgewiesen. Gerade kleinteilige Garagen sind jedoch aufgrund ihrer Massivbauweise und Bitumenbahneindeckung für eine Begrünung sehr gut geeignet (s. Bild 3-20).



Bild 3-20: Vernachlässigung von kleinen Dachflächen (unter 20 m²) [Quelle: QGIS 2022; Google Earth 2022]

Durch die automatisierte Zuweisung von begrünbaren Dachflächen kann zwar eine automatisierte Potentialausweisung quantitativ großflächiger Gebiete erfolgen. Aufgrund der wenigen Bewertungsmerkmale ist die Qualität der ausgewiesenen Potentialaussage, wie auch die der Einzelbewertung der Dachflächen, gering.

3.5.5 Zusammenfassende Bewertung der Probeanwendung und Empfehlungen für die weitere Entwicklung

Primäres Ziel und Aufgabe eines DBPK ist die qualifizierte Erfassung, Bewertung und Ausweisung von Dachflächen, die für die Nachrüstung mit einer Dachbegrünung geeignet sind.

Als weitergehende Zielstellung ist es sinnvoll auch die am Standort zu erwartenden positiven Wirkung auf urbane (Infra-)Strukturen und die urbane Lebensqualität im Quartier zu erfassen, zu bewerten und auszuweisen.

Um tatsächlich eine orientierende Wirkung für Beratung und Förderung zu entfalten, ist es erforderlich, dass bei der Erstellung eines DBPK im Betrachtungsraum alle Dachflächen erfasst und bewertet werden. Nur wenn dies gegeben ist, können sinnvoll und auf sachlicher Ebene Prioritäten bei Ansprache und Förderung der Dachbegrünung gewählt werden. Eine flächendeckende Erfassung und Bewertung ist unter Kapazitäts-gesichtspunkten jedoch nur per Fernerkundung (Luftbildauswertung) und unter Verzicht auf Ortsbegehungen und / oder Bauakteneinsichtnahme leistbar.

Zur Erfassung der „Eignung“ wurden auf der Grundlage baustatischer, baukonstruktiver und nutzungsbezogener Untersuchungen, Expertengesprächen und Plausibilitätsüberprüfungen folgende Kriterien, die per Fernerkundung zugeordnet werden können, abgeleitet:

- ▶ Dachneigung: 0-15° (geeignet)
- ▶ Bauweise: Skelettleichtbauweise und alter Dachstuhl (nicht geeignet)
- ▶ Dacheindeckung: Metall, Faserzement, Dachziegel, Glas (nicht geeignet)
- ▶ vorhandene/potentielle Nutzung: reale/ potentielle Nutzung Dachterrasse (nicht geeignet)

Zur Erfassung der „standortbezogenen Wirkung“ wurden folgende Kriterien, die ebenfalls per Fernerkundung zugeordnet werden können, abgeleitet:

- ▶ Einsehbarkeit
- ▶ Hitzebelastung
- ▶ Hitzebetroffenheit

Die Integration weiterer Kriterien wie z.B. der Abbau hydraulischer Überlastungen im Kanalnetz der Schutz, vor Überflutungsgefahren, der Stabilisierung der örtlichen Wasserbilanz etc. ist bei der gewählten offenen Struktur möglich, erfordert jedoch jeweils flächendeckend, möglichst digital vorliegende Grundlagen oder die Möglichkeit einer einfach und schnell zu handhabenden händischen Zuordnung.

Mit der experimentellen Anwendung wurden die Zielstellung, Erfassung, Bewertung und Ausweisung von Dachflächen, die für die Nachrüstung mit einer Dachbegrünung geeignet sind für die praktische Anwendung weiter zu qualifizieren, erreicht.

Es wurden wichtige zusätzliche „Eignungs-“ und „Wirkungsbezogene Kriterien“ in die Bewertung integriert und bearbeitungstechnisch operationalisiert.

Die bisher angewendete Bearbeitungstiefe (Fernerkundung mit Hilfe automatisierter Verschneidung von verfügbaren Geodaten) wurde dabei um eine händische Attributierung der Dachflächen ergänzt.

Der dafür aufgewendete Zeitbedarf lag in diesem ersten Durchgang bei 30 bis 60 sec./Dachfläche für sämtliche vergebene Kriterienattribute. Die Gesamtbearbeitungszeit für die Attributierung ist dabei von der Siedlungsstruktur im Quartier abhängig. Kleinteilig parzellerte, innerstädtische Quartiere verursachen dabei einen flächenbezogenen höheren Bearbeitungsaufwand als z. B. Gewerbegebiete. Die Übersicht der wirkungsbezogenen Karten (s. Bild 3-16, Bild 3-17) zeigen, dass die dort zu erreichende potentielle Wirkung jedoch um ein Vielfaches höher ist. Vor diesem Hintergrund ist bei der Erarbeitung eines qualifizierten DBPK eine Priorisierung und Konzentration auf bestehende, verdichtete Quartiere mit hohem Siedlungsdruck trotz des höheren flächenspezifischen Bearbeitungsaufwandes geboten.

Die experimentelle Bearbeitung in den beiden Untersuchungsgebieten in Dortmund hat gezeigt, dass das Dachbegrünungspotential ausgewählter (besonders relevanter) Stadtgebiete mit dem weiterentwickelten Ansatz mit überschaubarem Aufwand erhoben und allen Interessierten und Beteiligten zugänglich gemacht werden kann.

3.6 Übertragung auf das TransMiT-Modellprojekt „Hannover-Linden.“

Nach der Probeanwendung in zwei unterschiedlich strukturierten, 80 bzw. 160 ha großen Gebieten in Dortmund, wurde der entwickelte und im Zuge der Pilotanwendungen bezüglich der praktischen Bearbeitung weiter qualifizierte konzeptionelle Ansatz auf das mit rd. 460 ha Fläche größere TransMiT-Modellgebiet Hannover-Linden übertragen. Das „Bestandsquartier mit hohem Siedlungsdruck“ in der niedersächsischen Landeshauptstadt ist auf der einen Seite geprägt durch hochverdichtete Gründerzeitquartiere, die seit den 1950er Jahren kontinuierlich ergänzt wurden. Auf der anderen Seite durch industriell und gewerblich genutzte Bereiche mit großflächigen Hallenbauwerken sowie Schul- und Hochschulbauten.

Das anhand der „Eignungsbezogenen Kriterien“ ermittelte Dachbegrünungspotential (inkl. bereits begrünter Dachflächen) liegt bei rd. 35 Prozent aller Dachflächen und rd. 8 Prozent aller im Modellgebiet vorhandenen befestigten Flächen.

Bei differenzierter Betrachtung der Dachbegrünungspotentialflächen fällt auf, dass sich diese in den hochverdichteten Wohnquartieren vor allem auf kleinteilige Nebengebäude in den Blockinnenhofbereichen befinden. Diese Quartiere vereinigen in der Regel sowohl die größten Hitzebelastungen und -empfindlichkeiten sowie Defizite bei Grünflächenausstattung, Starkregenvorsorge und Überflutungsschutz auf sich. Mit der kleinräumigen Erhebung und Ausweisung potentiell begrünbarer Dachflächen in diesen Quartieren wird sowohl der Klimaanpassung als auch der Transformation der dortigen Misch- und Trennentwässerungen eine wichtige Orientierung an die Hand gegeben. Es fällt auf, dass vor allem gebäudliche Großstrukturen am Rande oder außerhalb der Wohnquartiere ein hohes Dachbegrünungspotential aufweisen. Stadt- und Umweltplanung sind hier gefordert, zielgerichtet Prioritäten bei der Auswahl von Bereichen in denen Initiierungs- und Förderaktivitäten ergriffen werden sollen, zu setzen. Deutlich wird, dass zum Abbau vorhandener Defizite, eine Konzentration auf die qualitativ besonders relevanten Kleinflächen in den Blockinnenhofbereichen (Nebengebäude, Garagen etc.) der hochverdichteten Wohnquartiere sinnvoll ist. Mit einem rein an quantitativem Umsetzungserfolgen orientierten Vorgehen bei der Begrünung von Dachflächen werden die o.a. Defizite nur unzureichend angegangen. Diese Zusammenhänge lassen sich mit den erstellten Kartenlayern der einzelnen „Eignungs- und Wirkungsbezogenen Kriterien“ des DBPK verwaltungsintern und gegenüber der Ortspolitik transparent aufzeigen. Damit wurde eine wichtige Grundlage für eine problemlösungsorientierte Differenzierung der programmatischen Ausrichtung von Förderprogrammen geschaffen, um aus dem bisherigen Dilemma, das räumliche Steuerungsversuche die Erfolgsquote und damit den verfolgten Ansatz insgesamt gefährden, herauszufinden.

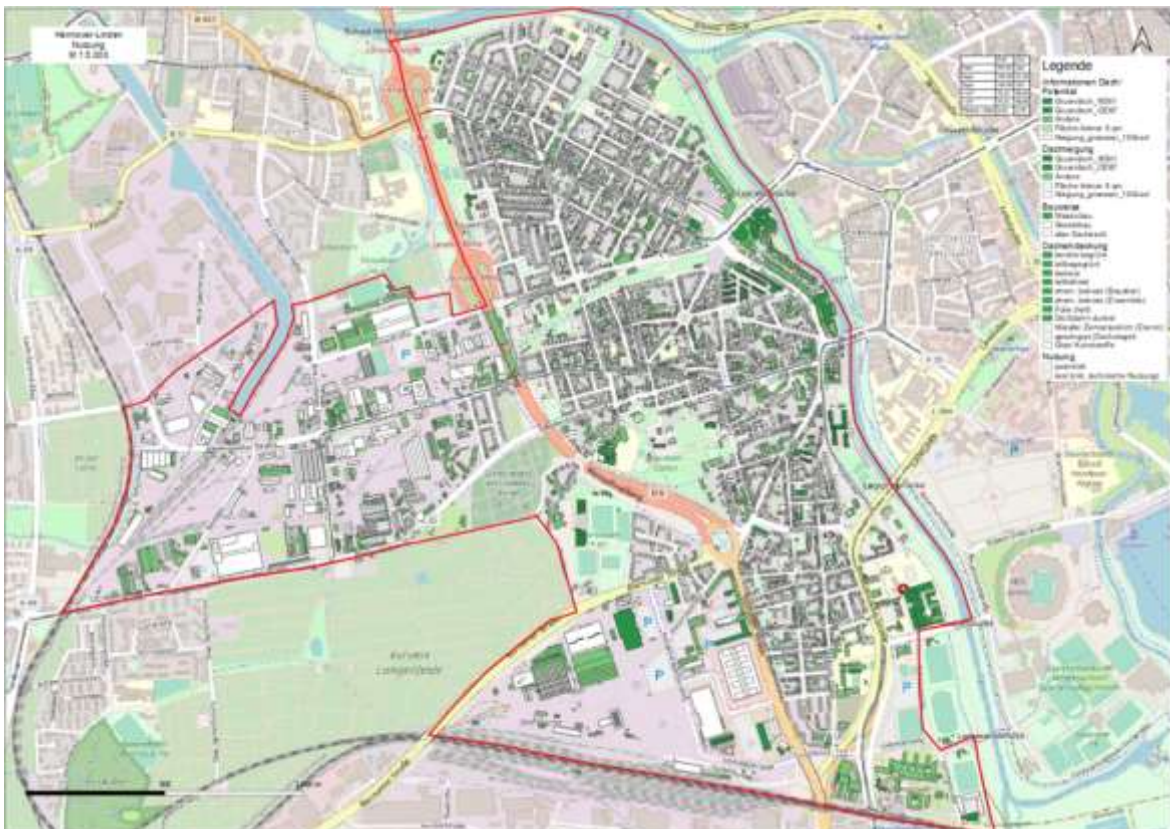


Bild 3-21: Dachbegrünungspotential inkl. bereits begrünter Dachflächen Hannover-Linden [Quelle: QGIS 2022]

3.6.1 Diskussion des konzeptionellen Ansatzes und der Beispielanwendungen mit Vertreter*innen der Stadt Hannover

Das weiterentwickelte DBPK wurde anhand der Probeanwendungen in der Pilotanwendungen in Dortmund und der Übertagung auf das TransMiT-Modellgebiet Hannover-Linden erläutert und diskutiert. Der Vertreter des städtischen Geodatenmanagements begrüßte die, insbesondere für weitere inhaltliche Ergänzungen offene Struktur (Hinzufügung weiter Kriterien / Layer möglich) und bewertet den gewählten Ansatz als mit den in Hannover verwendeten Geodatenystemen als gut vereinbar.

Die Vertreterin der städtischen Umweltbehörde Frau Czorny begrüßte die weiter ausdifferenzierte Eignungsbewertung der Bestandsdachflächen für eine Dachbegrünung als wichtige Orientierung für ihre Arbeit. Die zusätzliche Aufnahme wirkungsbezogener Kriterien (Einsehbarkeit, Hitzebelastung, -empfindlichkeit) eröffnet der Planungs- und Umweltverwaltung ein koordiniertes Vorgehen und die Verknüpfung von Initiativen zur Dachbegrünungsförderung mit anderen Handlungsfeldern der Stadterneuerung und Klimawandelanpassung. Auch sie begrüßt die für inhaltliche Ergänzungen offene Struktur des entwickelten DBPK-Ansatzes und sieht darin ein wichtiges und brauchbares Hilfsmittel, um Prioritäten setzen zu können und auch die Stadtentwässerung in das Handeln von Planungs- und Umweltverwaltung besser einbinden zu können.

4 Gründachsatzungen als Treiber der Dachbegrünung im Bestand? Eine Untersuchung des Instruments der Gründachsatzung als Klimaanpassungsmaßnahme anhand deutscher Beispielkommunen

„Kommunen haben [...] die Möglichkeit, über örtliche Bauvorschriften die Gestaltung von Neubauvorhaben, Umbaumaßnahmen bzw. Sanierungen generell zu regeln und damit gestalterische und stadtökologische Aspekte [wie die Begrünung baulicher Anlagen] einzubinden“ (Ansel et al. 2012, S. 29). Der vorliegende Berichtsteil thematisiert, inwiefern kommunale Gründachsatzungen als Treiber der Bestandsdachbegrünung im Bereich der Klimaanpassung fungieren können. Es wird gezielt der Name 'Gründachsatzung' gewählt, um ein einheitliches Verständnis zu schaffen, obwohl die ausgewählten Beispielkommunen ihre jeweilige Satzung unterschiedlich betiteln. Des Weiteren wird damit explizit der Begriff 'Gestaltungssatzung' vermieden, damit der Satzungszweck aus Gestaltungsgründen nicht in den Vordergrund gerückt wird. Unter den Gründachsatzungen werden in dieser Forschungsarbeit kommunale Satzungen verstanden, die auf Grundlage der Landesbauordnungen (LBO) als örtliche Bauvorschrift gemäß § 86 I MBO aufgestellt werden und die darin Dachbegrünungen festsetzen (in der Regel Teil einer kommunalen Begrünungs- oder Freiflächensatzung).

In Kapitel 2.4.7.1 wurde das Instrument im Zuge einer Begrünungspflicht genannt, um die Umsetzung von Dachbegrünungen im Bestand effizienter zu gestalten. Doch inwieweit nutzen Kommunen die Möglichkeit, Gründachsatzungen über die Landesbauordnungen festzusetzen, um die Dachbegrünungsrate anzutreiben? Veröffentlichungen zu dem Instrument beschränken sich momentan vor allem auf einen deskriptiven Ansatz (u.a. Schmauck 2019, S. 36f.; Mann et al. 2021, S. 47ff.). Es bestehen keine ausführlichen Forschungen über die Effektivität, Herausforderungen sowie Probleme des Instruments und wie es am besten eingesetzt werden kann, um die Gründachfläche im Bestand als Klimaanpassungsmaßnahme zu steigern (s. Kap. 4.2.3). Nachfolgend werden Zielsetzung, Forschungsfrage, Aufbau und Struktur des Berichtsteils erläutert.

4.1 Zielsetzung und Vorgehensweise

Ziel ist es, auf Basis der Untersuchung des Instruments kommunaler Gründachsatzungen Handlungsempfehlungen, wie mithilfe dieser eine höhere Gründachrealisierung im Gebäudebestand erreicht werden können zu formulieren. Neben der Erarbeitung von Handlungsempfehlungen, die sich hauptsächlich an die kommunale Planungspraxis richten, ist das weitere Ziel, eine Mustergründachsatzung zu entwerfen (s. Bild 4-1). An diesem Muster können sich insbesondere Kommunen, die noch keine Gründachsatzung besitzen, in der Erarbeitung sind oder ihre bestehende Satzung novellieren, orientieren. Damit sollen, wie mit der Weiterentwicklung vom DBPK (s. Kapitel 3). Auch die Grundlagen für die kommunalen Initiativen zur Dachbegrünungen im Siedlungsbestand weiterentwickelt und optimiert werden.

Gemäß der Landesbauordnungen mithilfe derer Anforderungen an Gebäude konkretisiert werden können, ist es in 14 Bundesländern (außer in Berlin und Hamburg) möglich, Gründächer in bestimmten Bereichen oder im gesamten Stadtgebiet als örtliche Bauvorschriften in Satzungen festzusetzen (s. Kap. 4.2.3.2). Auf diese Weise kann im Zuge von Sanierungsmaßnahmen auf Bestandsgebäude Einfluss genommen werden (Ansel et al. 2012, S.

29f.). Wie im vorherigen Unterkapitel erwähnt, gilt es unter anderem zu untersuchen, inwieweit Kommunen das Instrument ausnutzen, in welchen Gebieten Gründachsatzungen aufgestellt werden und wie effektiv diese Methode ist, um eine höhere Umsetzung von Gründächern zu realisieren. Daraus ergibt sich folgende Hauptforschungsfrage, die durch weitere Unterfragen spezifiziert wird:

Auf welche Weise kann mithilfe des Instruments der Gründachsatzung die Umsetzung von Dachbegrünung im Bestand als Klimaanpassungsmaßnahme vorangetrieben werden?

Die Hauptforschungsfrage leitet sich aus der Problemstellung ab und kann in drei Hauptbestandteile eingeteilt werden:

- ▶ das Instrument der Gründachsatzung,
- ▶ die Umsetzung von Dachbegrünung im Bestand und
- ▶ die Dachbegrünung als Klimaanpassungsmaßnahme.

Diese drei Bestandteile werden in den theoretischen Grundlagen betrachtet, woraus sich anschließend weitere Unterfragen sowie Arbeitsleitfragen, welche nochmal spezifischer sind und unter anderem als Grundlage der Beantwortung der Unterfragen dienen, ableiten (s. Bild 4-1). Die theoretischen Grundlagen richten sich nach dem Abstraktionsgrad der Themenfelder – sie werden vom Allgemeinen zum Detaillierten betrachtet.

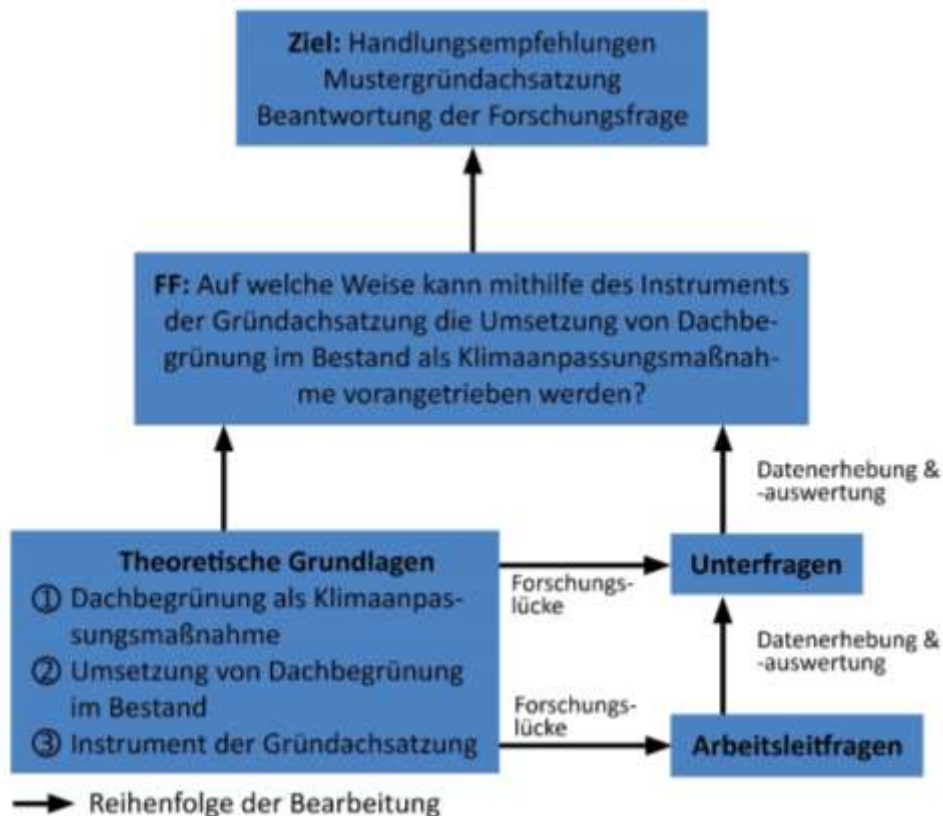


Bild 4-1: Zielgrafik und Vorgehensweise [Quelle: Eigene Darstellung]

Der Berichtsteil gliedert sich insgesamt in acht Unterkapitel. Im Anschluss an die Einleitung und Zielsetzung werden die theoretischen Grundlagen erläutert. Zu diesen zählen die aktuelle Relevanz von Dachbegrünung als Klimaanpassungsmaßnahme sowie kommunales

Handlungsfeld, die Umsetzung von Bestandsdachbegrünung durch Förderinstrumente sowie das Instrument der Gründachsatzung (s. Kap. 4.2). Am Ende des Kapitels wird daraus ein kurzes Zwischenfazit abgeleitet (ebd.). Anschließend werden die Fragestellungen für die empirische Untersuchung im Rahmen einer Befragung ausgewählter Kommunen aufgestellt (s. Kap. 4.3) sowie folgend die Methodik, die zur Erreichung der Ziele notwendig ist, erklärt (s. Kap. 4.4). Das nächste Unterkapitel widmet sich der Darstellung und Interpretation der erfragten und gesammelten Ergebnisse aus den (Online-)Befragungen, indem zunächst die Gründachsatzungen, insbesondere die rechtlichen Gegebenheiten und Zielsetzungen, der Anwendungsbereich und die Effektivität des Instruments erläutert werden. Im Zuge dessen werden unter anderem die Entwicklung und das Monitoring der Satzungen beleuchtet, Erfolge und Probleme/Hemmnisse analysiert sowie mögliche Kombinationen mit anderen Förderinstrumenten aufgeführt (s. Kap. 4.5). Im Anschluss werden in Unterkapitel 4.6 Handlungsempfehlungen aufbauend auf den Ergebnissen für die kommunale Planungspraxis abgeleitet und eine Mustersatzung aufgestellt (s. Kap. 4.6). Das Fazit in Kapitel 4.7 bezieht die Zusammenfassung des Berichtsteils und die Beantwortung der Forschungsfragen mit ein (s. Kap. 4.7). Daraufhin wird der weitere Forschungsbedarf im Ausblick dargestellt (s. Kap. 5).

4.2 Theoretische Grundlagen

Im folgenden Kapitel werden die theoretischen Grundlagen erläutert. Es dient unter anderem der Ausdifferenzierung und Detaillierung der Forschungslücke und fungiert im Anschluss dazu, die zentrale Forschungsfrage in weitere Unterfragen sowie detailliertere Arbeitsleitfragen einzuteilen. Des Weiteren widmet es sich der Erläuterung der wichtigsten Begrifflichkeit, um eine Basis für die weitere Bearbeitung zu schaffen. Das Kapitel ist in die drei Hauptbestandteile der Hauptforschungsfrage eingeteilt, sodass die zentralen Begriffe der Arbeit: Dachbegrünung als Klimaanpassungsmaßnahme, Umsetzung von Bestandsdachbegrünung, Instrument der Gründachsatzung, erklärt werden.

4.2.1 Aktuelle Relevanz: Dachbegrünung als kommunales Handlungsfeld im Kontext städtischer Klimaanpassungsmaßnahmen

In Kapitel 1.2.1 wurde beschrieben welche Auswirkungen die Klimakrise auf unsere Städte haben kann – von Hitzeinseln, bis hin zu Starkregenereignissen, worunter unter anderem die städtische Lebensqualität leidet. Daher ergeben sich für die Stadtplanung und -entwicklung „durch die Anpassung an die Folgen des Klimawandels verschiedenste Herausforderungen, welche die Weiterentwicklung sowohl der verfügbaren Strategien, Konzepte und Maßnahmen als auch der Steuerungsinstrumente und Regelungsformen betreffen“ (Knieling et al. 2015, S. 444). Dachbegrünungen weisen vielfältige positive Wirkungen auf, wobei insbesondere die ökologische Wirkung in Städten und Gemeinden dazu beiträgt, das lokale Klima sowie die Starkregenvorsorge zu verbessern und die Klimawandelfolgen insgesamt abzumildern (s. Kap. 1.2.3). Im Zuge dessen werden sie des Öfteren in Berichten, übergreifenden Konzepten, Strategien und Leitfäden als wichtige Vorbeugungs-, Umsetzungs-, Milderungs- und Anpassungsmaßnahme in Bezug zu Klimaänderungen, Hitzeinseln, zur Biodiversität sowie zum Starkregen, Hochwasser oder Feinstaub genannt – beispielsweise in der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) und dem Aktionsplan Anpassung (APA) (u.a. Schmauck 2019, S. 6, 54; BMUB 2015, S. 10; BMUB 2017, S. 26; BBSR 2016, S. 32; BMU 2019). Auch auf der 26. Weltklimakonferenz (COP) 2021 wurde erkannt, dass Gebäude der Schlüssel zur Erreichung der Klimaanpassung sind, weshalb es dazu einen eigenen Veranstaltungsbereich gab (UK COP 26 2021). Auf

diese Weise tragen Gründächer zum Erreichen der übergeordneten Klimaziele und Klimaanpassung in den Städten bei. Solche klimagerechten Lösungen werden in den kommenden Jahren immer wichtiger.

Die Kommunen besitzen dabei nicht nur bei der Klimaanpassung, sondern auch der Dachbegrünung eine herausragende Funktion. In beiden Themenfeldern werden konkrete Maßnahmen in der Regel lokal, auf kommunaler Ebene umgesetzt – angepasst an die regional unterschiedlichen örtlichen Gegebenheiten (Zentrum-Klimaanpassung 2021; Schmauck 2019, S. 50f.). Durch ihre Aufgabe der kommunalen Selbstverwaltung und Daseinsvorsorge gemäß Art. 28 II 1 GG können Kommunen mit Instrumenten und Maßnahmen die Klimaanpassung und Grünflächenentwicklung als Teil der städtischen grünen Infrastruktur steuern (Art. 28 II 1 GG; BMUB 2015, S. 17; Knieling et al. 2015, S. 433).

Insbesondere den kommunalen Verwaltungen kommt eine Schlüsselfunktion zu, da sie Klimaanpassungsmaßnahmen in Planungsprozesse integrieren, vorhandene Planungsinstrumente zielgerichtet einsetzen und für eine frühzeitige Zusammenarbeit zwischen den Fachdisziplinen sorgen müssen (Baumüller 2021, S. 19, 21). Aufgrund ihrer Verantwortung haben diverse Städte Klimaanpassungskonzepte aufgestellt, in denen anknüpfend an die Konzepte und Strategien auf Bundesebene (z.B. DAS und APA) Dachbegrünung als Schlüsselmaßnahme einer klimaangepassten Stadtentwicklung genannt wird (u.a. Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr & Umweltschutzamt 2018, S. 35).

Die Dachbegrünung ist schon lange als kommunales Instrument bekannt, insbesondere seit den 1980er Jahren als im Zuge der Hofbegrünungsprogramme nicht nur Höfe, sondern auch Dächer begrünt wurden (Ansel et al. 2012, S. 6; Köhler 2021, S. 22). Allerdings ist sie keine Selbstverständlichkeit. Für die Realisierung der Gründächer steht ein Mix an Planungsinstrumenten zur Verfügung und sollte auch verwendet werden, um die Dächer möglichst effizient zu begrünen (Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr & Umweltschutzamt 2018, S. 19, 21). München und Hamburg können als Vorreiter auf dem Gebiet genannt werden: Hamburg hat als erste deutsche Großstadt 2014 eine Gründachstrategie und München 1996 eine Freiflächengestaltungssatzung, in der Dachbegrünungen verpflichtend festgesetzt sind, aufgestellt (BMUB 2015, S. 17; Freiflächengestaltungssatzung der Landeshauptstadt München). Auf der einen Seite schreiten mit den wissenschaftlichen Veröffentlichungen auch die Akzeptanz und der Gebäudebegrünungsmarkt immer weiter voran (Mann et al. 2020, S. 7, 60; Köhler 2021, S. 23). Andererseits ist die Anzahl an Städten (ab 200.000 EW) mit Festsetzungen in B-Plänen und indirekten Förderinstrumenten, bis auf die direkte Förderung, laut BuGG-Städteumfrage zwischen 2019-2021 gesunken (Mann et al. 2021, S. 36f.). Es muss auch bedacht werden, dass die Gestaltungsmöglichkeiten für die verantwortlichen Personen durch Einsparungen im Grünbereich aufgrund von Haushaltskürzungen stark eingeschränkt sind (BMUB 2015, S. 95). Neben finanziellen und personellen Ressourcen ist es momentan vor allem von den lokalen Verwaltungen und Entscheidungsträger*innen abhängig, inwieweit Klimaanpassungsmaßnahmen wie Dachbegrünungen umgesetzt werden (Baumüller 2021, S. 21).

4.2.2 Umsetzung von Dachbegrünung im Bestand durch Förderinstrumente

4.2.2.1 Kommunale Förderinstrumente für Bestandsdachbegrünung

Für die Ausschöpfung des Gründachpotentials im Bestand stehen den Kommunen verschiedene Förderinstrumente zur Verfügung. Die Instrumente basieren dabei insbesondere auf den rechtlichen Rahmenbedingungen des BauGB, der entsprechenden LBO und des Landes- bzw. Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) (Ansel et al. 2012, S. 12). Einige

Instrumente werden bereits jahrzehntelang zur Förderung der Dachbegrünung eingesetzt, allerdings bestehen in Deutschland keine bundeseinheitlichen Leitlinien zu deren Einsatz und Ausgestaltung. Aufgrund dessen sowie bedingt durch die unterschiedlichen Rahmenbedingungen und Problemsituationen übt jede Kommune ihren eigenen individuellen Fördermix aus (ebd.).

In der folgenden Tabelle sind die Instrumente mit Fokus auf die direkte Förderung, das öffentliche Baurecht (Abwassergebührenreduzierung, Flächennutzungs- und B-Plan, Eingriffsregelung, Ökokonto, Biotopflächenfaktor, städtebaulicher Vertrag, Gründachsatzung) und die Öffentlichkeitsarbeit gelegt (s. Tabelle 4-1). Die restlichen kommunalen Instrumente werden an dieser Stelle ausgelassen, da die hauptsächlich genutzten Instrumente zur Dachbegrünungsförderung im Vordergrund stehen sollen (Mann et al. 2021, S. 36-70; Ansel et al. 2012, S. 11-50; Schmauck 2019, S. 36-41). Die Tabelle erläutert insbesondere die Unterschiede der Instrumente beim räumlichen Wirkungsbereich und der Rechtsverbindlichkeit für Eigentümer*innen und ist dabei nicht abschließend.

Tabelle 4-1: Zusammenfassung der stadtplanerischen Instrumente zur Förderung der Bestandsdachbegrünung [Quelle: Eigene Darstellung]

Gliederung		Instrument	Räumlicher Wirkungsbereich	Rechtsverbindlichkeit für Eigentümer*innen
Direkte Förderung	Fördern	Finanzielles Förderprogramm	Gesamtes Gemeindegebiet/ nur ein Teil	Keine, beruht auf Freiwilligkeit (Angebot der Kommune)
	Fördern	Reduzierung der Abwassergebühr	Gesamtes Gemeindegebiet	Keine, beruht auf Freiwilligkeit (Angebot der Kommune)
Indirekte Förderung		FNP (z.T. ergänzend Landschaftsplan)	Gesamtes Gemeindegebiet	In der Regel keine verbindlichen Festsetzungen, aber Empfehlungen zur Dachbegrünung
	Fordern	B-Plan (z.T. ergänzend Grünordnungsplan)	Geltungsbereich des B-Plans gemäß § 30 BauGB	Verbindliche Festsetzungen für Dachbegrünung (z.T. sehr konkrete qualitative und quantitative: politische Abwägungsoption)
	Fördern	Eingriffsregelung im B-Plan	Gesamtes Gemeindegebiet, in der Regel Innenbereich	In der Regel keine verbindlichen Festsetzungen für Dachbegrünung, nur verpflichtende Kompensation (Gründächer können als Kom-

				pensa-tionsmaß-nahme umgesetzt werden)
		Ökokonto	In der Regel Innenbereich	Keine, für Personen/ Institutionen mit hohem Flächen-bestand sinnvoll
		Biotopflä-chenfaktor	Momentan Berliner Innen-stadt	In der Regel keine verbindlichen Fest-setzungen für Dach-begrünung, nur ver-pflichtende Mindest-standards (Grün-dä-cher können als Maß-nahme umgesetzt werden)
	Fordern	Städtebau-li-cher Vertrag	Für bestimmte Projekte/ Ge-bäude	Verpflichtend, wenn Dachbegrünung im Vertrag aufge-nom-men wird
		Gründach-satzungen nach LBO	Gesamtes Ge-meinde-gebiet/ nur ein Teil	Verbindliche Festset-zungen für Dachbe-grünung
	Informieren	Öffentlich-keits-arbeit	Gesamtes Ge-meinde-gebiet/ nur ein Teil	Keine, nur Empfehlun-gen/ Informationen

Von den diversen Fördermöglichkeiten für die Dachbegrünung im Bestand werden einige länger und von mehr Kommunen praktiziert als andere. Dennoch sind die deutschen Städte laut einer Vielzahl von Studien zur Dachbegrünung noch nicht grün genug (Fischer 2021, S. 56).

4.2.2.2 Stand der Forschung über die stadtplanerischen Instrumente zur Förde-rung von Bestandsdachbegrünung

Nachdem die wichtigsten stadtplanerischen Instrumente zur Förderung der Dachbegrünung im Bestand zusammengefasst wurden, wird im Folgenden auf deren Stand der Forschung eingegangen. Die Publikationen werden nachfolgend thematisch zusammengefasst, wobei die Erwähnung von Gründachsatzungen detaillierter betrachtet wird. Zu den Gründachsatzungen gibt es keine einschlägige Literatur – sie werden in der Regel im Zusammenhang mit anderen Instrumenten betrachtet oder aufgezählt. Nach der Zusammenfassung wird kurz auf die Forschungsprojekte und Publikationen, die bestimmte Instrumente tiefergehen-der untersuchen, eingegangen. Weitere, nicht aufgelistete Veröffentlichungen sind im Anhang zu finden (s. Anh. 12).

Thematische Zusammenfassung

In den meisten Konzepten, Plänen und Richtlinien zur kommunalen Klimaanpassung wird zwar auf die erforderliche Erhöhung des Dachbegrünungsanteils hingewiesen. Allerdings

werden anders als in ein paar Ausnahmefällen (z.B. Hamburg) keine entsprechenden Instrumente genannt, wie dies zu erreichen ist (u.a. BUE 2019, S. 31-42; Landeshauptstadt Dresden 2019a, S. 5-8; Stadt Lüdenscheid 2022). Der Großteil der Literatur zur Förderung der Dachbegrünung durch stadtplanerische Instrumente ist auf einen deskriptiven Input beschränkt. Es gibt einige Veröffentlichungen, die das Feld der Stadtplanungsinstrumente mitaufgreifen. In der Regel wird nicht zwischen der Förderung von Dachbegrünung im Bestand oder Neubau differenziert und kein Fokus ausschließlich auf den Bestand gelegt.

Die kommunalen Instrumente werden im Zusammenhang mit Forschungsprojekten, wissenschaftlichen Publikationen, Leitfäden, Konzepten und Strategien (meist zur Klimaanpassung) sowie Master- und Bachelorarbeiten aufgegriffen. Dabei werden insbesondere Instrumente der Bauleitplanung, Gründachsatzungen, Förderprogramme, die gesplittete Abwassergebühr und Öffentlichkeitsarbeit aufgeführt. Diese werden in der Regel deskriptiv beschrieben, indem auf ihren Wirkungsbereich, zuständige Institutionen und gesetzliche Grundlagen eingegangen wird sowie ggf. Praxisbeispiele genannt werden (u.a. Schmauck 2019; Walther et al. 2020; Polzin 2017; UBA 2020, S. 83, 86; Fink & Klostermann 2007; Krüger 2012; Pätzold 2019). Nur in wenigen Fällen werden die Instrumente genauer erforscht und analysiert. Einige Publikationen betrachten nur ein Instrument und analysieren dieses im Detail (u.a. Kap. 2; Polzin 2017). Bei den Leitfäden werden weitergehend Handlungsempfehlungen zur Umsetzung der Instrumente und für kommunale Gründachstrategien gegeben. Vor allem für B-Pläne werden Mustersatzungen mit Festsetzungen und Begründungen aufgezeigt oder Checklisten, Formulierungsvorschläge für finanzielle Förderprogramme und die Art der Durchführung von Beratungen aufgeführt (u.a. BUE 2019; Ansel et al 2012). In den Konzepten und Strategien werden die Instrumente meistens auf die stadtspezifischen Rahmenbedingungen untersucht und wie sie in der jeweiligen Stadt am besten zu etablieren und umzusetzen sind (ggf. Neueinführung) bzw. bereits umgesetzt werden (ggf. Fortführung). Die Ergebnisse der Instrumente können darüber hinaus von anderen Kommunen und kommunalen Entscheidungsträger*innen als Hintergrundinformation, Hilfestellung sowie Argumentationshilfe genutzt werden (u.a. Landeshauptstadt Stuttgart 2010, S. 69-71; Richter & Dickhaut 2018; Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt 2014; Wasser in der Stadt von Morgen 2017; Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr 2018; Stadt Würzburg 2020). Die Veröffentlichungen richtet sich vor allem an öffentliche Träger*innen und Interessensgruppen, die mithilfe der Instrumente Dachbegrünungen fördern.

Tieferegehende Publikationen

Die ausführlichste Publikation ist der Leitfaden 'Dachbegrünung für Kommunen' von 2011 als Endprodukt des gleichnamigen Projekts (Ansel et al. 2012). Neben der Beschreibung der Instrumente und Handreichung von Mustersatzungen, Checklisten, Formulierungsvorschlägen sowie weiteren Empfehlungen wurden auch Erfahrungsberichte von Kommunen veröffentlicht. Bei den Gründachsatzungen werden lediglich zu berücksichtigende Aspekte bei der Aufstellung benannt (ebd.). Eine Weiterentwicklung des Leitfadens wird in dem Projekt 'BuGG-Städtedialog Gebäudegrün 2021-2023' verwirklicht. Es wird unter anderem die Erarbeitung von guten Beispielen und Arbeitshilfen sowie eine Zusammenfassung der gesetzlichen Rahmenbedingungen zu den Förderinstrumenten angestrebt (BuGG 2021). Im Rahmen des Projekts werden beispielsweise Seminare sowie ein Bundes- und Weltkongress Gebäudegrün angeboten und die Instrumente der finanziellen Förderprogramme, Abwassersatzungen, B-Pläne und Ökopunkte im Rahmen eines Städteausstauschs genauer untersucht (ebd.). Im Laufe des Projekts wurde aufgrund des Interesses verschiedener Städte das Instrument der Gründachsatzungen ergänzt (Interviewte 6 2022, Z. 74-77). Es

werden allerdings keine Formulierungen für eine Mustersatzung aufgestellt, da der BuGG die Rechtssicherheit eines veröffentlichten Entwurfs bisher nicht gewährleisten kann. Daher wird der Fokus auf einen Austausch zwischen den Städten gelegt, sodass diese sich gegenseitig in dem Thema beraten können (ebd., Z. 170-182). Die Ergebnisse des Projekts werden voraussichtlich im März 2023 publiziert (BuGG 2021).

Zu den vier in dem Projekt Städtedialog vornehmlich untersuchten Instrumenten werden regelmäßig vom BuGG-Städteumfragen durchgeführt und im jährlichen Marktreport veröffentlicht. Die Ergebnisse zeigen insbesondere, wie viele und welche Städte welche Instrumente in Deutschland nutzen (Mann et al. 2021). Es werden aber auch teilweise qualitative Daten beispielsweise zu Problemen bei der Gründachumsetzungen abgefragt: Die Teilnehmenden erachten die Förderprogramme als nur bedingt geeignet zur Anreizschaffung für Gründächer und fordern mehr verpflichtende Vorgaben (ebd.). Die Umfrage läuft seit 2010 und wurde vor der BuGG-Gründung vom FBB durchgeführt, wobei die Ergebnisse jeweils zur Dach- und der Fassadenbegrünung dargestellt werden. Bei der Umfrage im Jahr 2020/2021 wurde erstmalig auch die 'Gestaltungssatzung' aufgenommen (s. Kap. 4.2.3.4) (ebd.). Die Gestaltungssatzungen wurden die Jahre vorher auch abgefragt, jedoch auf missverständliche Weise, sodass die Daten nicht verwertbar waren (Interviewte 6 2022, Z. 20-25).

Im Zuge der Erstellung einer Gründachsatzung für Hamburg wurde unter anderem die Möglichkeit einer Gründachverordnung nach LBO untersucht. Diese sollte vor allem in der dicht bebauten Innenstadt mit den besonders von Überflutungen und Hitze betroffenen Gebieten oder in den mit Freiraum unterversorgten Teilen der Stadt eingesetzt werden (Richter & Dickhaut 2018, S. 44). Die Einführung der Gründachverordnung sollte im Jahr 2017 geschehen, sodass eine „Begrünung von baulichen Anlagen aus baugestalterischen und ökologischen Zielen oder der Anpassung an den Klimawandel“ (ebd.) nach Hamburgischer Bauordnung (HBauO) möglich gewesen wäre, aber die Ermächtigungsgrundlage wurde durch Druck der Wohnungswirtschaft gelöscht. In dem Bericht wird des Weiteren erwähnt, dass das Instrument für die Stadt Hamburg und für andere Großstädte insgesamt ein sehr wichtiges sowie eventuell das wirksamste zur großflächigen Umsetzung von Dachbegrünung sowohl bei Neubauten im nicht beplanten Innenbereich als auch im Bestand (nach § 34 BauGB) wäre (ebd.).

Bei dem Strategiepapier zur Umsetzung von Dachbegrünung im Ruhrgebiet wurde neben der Beschreibung und Untersuchung von verschiedenen Stadtplanungsinstrumenten sowie deren Vorgehensweise auch die Möglichkeit zur Aufstellung einer 'Gestaltungssatzung' nach der Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (BauO NRW) für die Gebiete des beplanten und unbeplanten Innenbereich geprüft (Wasser in der Stadt von Morgen 2017). Die Prüfung geschah auf der Grundlage von § 86 I Nr. 1 BauO NRW (ab 12.2016: § 88 BauO NRW): „Die Gemeinden können örtliche Bauvorschriften als Satzung erlassen: über die äußere Gestaltung baulicher Anlagen [...]“ (§ 86 I Nr. 1 BauO NRW 2000). Die Städte Essen und Dortmund kamen unabhängig voneinander zu dem Ergebnis, dass eine Dachbegrünung nur zu Zwecken der Gestaltung und nicht aus dem gewollten Grund des Klimaschutzes gemäß dieses Paragraphens festgesetzt werden kann. Der Klimaschutz kann somit nicht als Begründung der Satzungs-aufstellung dienen und ist insgesamt auch kein ausdrückliches Ziel der BauO NRW (Wasser in der Stadt von Morgen 2017, S. 8). Bei der Aufstellung einer Gestaltungssatzung für die gesamte Stadt müsste eine stadtweite sowie städtebauliche Wohlfahrts-wirkung ausgehend von der Dachbegrünung nachgewiesen werden, was allerdings ab einer dreistöckigen Bebauung nicht mehr der Fall ist. Denn ab dem dritten Stock ist die Wahrnehmung aus dem öffentlichen Raum nicht mehr gegeben (ebd.).

So führen die Städte auf, dass eine Gestaltungssatzung nicht empfehlenswert ist, da die Innenstadt am stärksten vom Klimawandel betroffen ist und von der Dachbegrünung profitieren würde. Aufgrund des Vorhandenseins von zum Großteil höheren Gebäuden, kann eine Gestaltungssatzung hier allerdings keine Wirkung entfalten (ebd.).

Auch in Bremen wird neben anderen Instrumenten die Einführung einer Gründachsatzung evaluiert. Anders als die Ruhrregion erachtet die Stadt Bremen eine solche Satzung entweder gesamtstädtisch oder in verschiedenen Teilen der Stadt als sinnvoll (Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr 2018, S. 4f.). Grundlage ist hierbei § 86 I Nr. 6 BremLBO: eine Satzung über die Begrünung baulicher Anlagen (ebd.).

Wie bereits erwähnt, ist ein Teilergebnis der letzten BuGG-Städteumfrage, dass die meisten Befragten finanzielle Förderprogramme zur Erhöhung des Gründachanteils für nur bedingt und im Bestandsbau als kaum geeignet halten. Aufgrund dessen fordern sie insbesondere mehr verpflichtende Vorgaben, die bei baulichen Änderungen Dachbegrünungen wie beispielsweise in München vorsehen (Mann et al. 2021, S. 100).

Im nächsten Kapitel wird ein solches, verpflichtendes Instrument, und zwar die Gründachsatzung genauer erläutert.

4.2.3 Instrument der Gründachsatzung

Im Folgenden wird zunächst die Definition der Gründachsatzungen für diesen Berichtsteil, die allgemeinen rechtlichen Rahmenbedingungen der Satzung und die Möglichkeit der Forderung von Dachbegrünung im Bestand genannt. Anschließend werden die deutschen Kommunen, die Dachbegrünungen über solche Satzungen nach LBO festschreiben, aufgelistet.

Da ein Großteil des Baugeschehens nicht im beplanten Bereich geschieht und somit die B-Pläne nicht steuernd eingesetzt werden können, bieten die Gründachsatzungen die Möglichkeit auch dort ihre Wirkung zu entfalten. In München macht dieser Bereich beispielsweise die Hälfte der Gemeindefläche aus (Ansel et al. 2012, S. 29). Des Weiteren bestehen in vielen Städten ein Großteil an veralteten B-Plänen, die kaum Dachbegrünungsfestsetzungen enthalten (u.a. Frankfurt Greencity o.J., S. 2). So kann die Satzung in Bereichen des § 34 BauGB und auch im beplanten Innenbereich eine wichtige Rolle für Klimaanpassungsmaßnahmen einnehmen (Rößler & Albrecht 2015, S. 262).

4.2.3.1 Definition kommunaler Gründachsatzungen nach Landesbauordnung

Neben den Instrumenten des BauGB, können auch Satzungen mit Festsetzungen zur nachträglichen Dachbegrünung durch das Bauordnungsrecht, das auf den Bauordnungen der Länder beruht, eingeführt werden (Schmauck 2019, S. 36).

Nach den Landesbauordnungen können Kommunen örtliche Bauvorschriften in Satzungen gemäß des jeweiligen landesspezifischen Paragrafens (ausgehend von § 86 I MBO) erlassen und darin Dachbegrünung fordern. Diese Satzungen werden in diesem Berichtsteil Gründachsatzungen genannt (s. Kap. 4).

Örtliche Bauvorschriften sind dabei Eingriffssatzungen (Eingriff in den Schutzbereich der Eigentums- und Baufreiheit gemäß Art. 14 GG), die als Inhalts- und Schrankenbestimmung einer ausreichend bestimmten gesetzlichen Ermächtigungsgrundlage bedürfen (Walsch 2016, S. 249, 686). Außerdem muss der Verhältnismäßigkeitsgrundsatz (legitimer Zweck, Geeignetheit, Erforderlichkeit, Angemessenheit) bewahrt werden (Klug et al. 2021, S. 22f.). Kommunen dürfen durch ihre kommunale Selbstverwaltung (Art. 28 II 1 GG) und gemäß

der entsprechenden Landesbauordnung in Verbindung mit der jeweiligen Gemeindeordnung als Ermächtigungsgrundlage in Satzungen örtliche Bauvorschriften erlassen und darin Anforderungen an bauliche Anlagen bestimmen. So können Kommunen ökologische Vorschriften, die bei Neubauten oder Änderungen am Gebäude gelten gemacht werden müssen, regeln (Ansel et al. 2012, S. 29). Gemäß § 86 I Nr. 7 MBO kann die Begrünung baulicher Anlagen in einer Satzung festgesetzt werden (§ 86 I Nr. 7 MBO). Der Inhalt der Satzung ist dabei immer auf die Ermächtigungsgrundlage beschränkt, muss sich an den bauordnungsrechtlichen Schutzziele orientieren und darf keine bodenrechtlichen Aspekte enthalten (Gädtke et al. 2011, S. 1949).

Wie zu Beginn des Kapitel 4 bereits erwähnt, gibt es keine einheitliche Bezeichnung der Gründachsatzungen und sie werden oftmals in umfassendere Satzungen wie Grün- oder Freiflächensatzungen integriert (s. Kap. 4). So werden sie in den verschiedenen Kommunen auch als Begrünungs-, Dachbegrünungs-, Grün-, Grünordnungs-, Gründach-, Gestaltungs-, Freiflächengestaltungs-, Freiraumgestaltungssatzung, Grünflächengestaltungs-, Gründachverordnung, Begrünungsortsgesetz oder Satzung über die Art der Gestaltung und Instandsetzung nicht überbaubarer Flächen bezeichnet. In Berlin und Hamburg gibt es keine örtlichen Bauvorschriften in Satzungen, aber eine Verordnungsermächtigung, die vergleichbar ist. In den Stadtstaaten heißen die Satzungen Verordnung oder Gesetz (Walsch 2016, S. 60). Zur Vereinfachung werden auch diese im Folgenden (Gründach-) Satzung genannt. In der wichtigsten Publikation zu den stadtplanerischen Instrumenten zur Förderung der Dachbegrünung in den Kommunen wird der Begriff 'Gründach-Satzung' verwendet (Ansel et al. 2012). Außerdem ist mit dem Ausdruck Gründachsatzung die damit zusammenhängende in dieser Forschungsarbeit verwendete Definition am verständlichsten. Infolgedessen wird der Begriff Gründachsatzung verwendet, außer es geht um spezielle Satzungen von bestimmten Kommunen.

Im Vergleich zum B-Plan, der ebenfalls als kommunale Satzung aufgestellt wird, hat die Gründachsatzung einen größeren Geltungsbereich. Sie können für den gesamten Innenbereich erstellt werden oder nur für einen bestimmten Teil, wo beispielsweise ein hoher Handlungsbedarf sichtbar ist (Ansel et al. 2012, S. 16, 30). Des Weiteren können sie die Festsetzung bestehender B-Pläne ergänzen oder nur im Bereich des nicht beplanten Innenbereichs nach § 34 BauGB festgeschrieben werden (ebd.; § 9 IV BauGB). Wenn der Geltungsbereich groß ist, ist zu beachten, dass die Bauvorschriften auch in dem genannten Bereich angewendet werden können (Walsch 2016, S. 394). Die räumliche Begrenzung ist dabei auch von der LBO, die ggf. schon Vorgaben für den Wirkungskreis der Satzung vorgibt, abhängig (ebd., S. 252, 392).

Für eine Aufstellung ist immer eine Mehrheit in der Ortspolitik im Stadtrat notwendig, weshalb oftmals nur geringe Anforderungen an die Begrünung formuliert werden. Trotzdem hat „seinerzeit der kleinste politisch durchsetzbare gemeinsame Nenner“ (Ansel et al. 2012, S. 32) in München beispielsweise gereicht, viele großflächige Dachbegrünung ohne zusätzliche Fördergelder der Stadt umzusetzen (ebd.). Für die Aufstellung der Satzungen müssen zumindest der Geltungsbereich, Qualitätskriterien und wann bzw. für wen die Satzung verpflichtend ist, festgelegt werden. Außerdem sollten Kontrollmöglichkeiten bestimmt werden, sodass die Umsetzung auch eingehalten wird (ebd., S. 30). Vor der Aufstellung der Gründachsatzungen sollten daher einheitliche Ziele als städtebauliche Begründung wie beispielsweise die Verbesserung des Mikro- und Stadtklimas in der Kommunalpolitik bestehen und die Problemsituationen in der Stadt identifiziert sein. Des Weiteren ist es wichtig, Gebäude-

typen und entsprechende Begrünungsarten zu definieren und Ausnahmeregelungen zu berücksichtigen wie zu hohe Sanierungskosten ausgehend von einer unzureichenden Tragfähigkeit (ebd., S. 31).

Im nächsten Gliederungspunkt wird beschrieben, was die Landesbauordnungen regeln, was die Musterbauordnung ist und wie sich die rechtlichen Bestimmungen zu Gründachsatzungen in den einzelnen Bundesländern unterscheiden.

4.2.3.2 Allgemeine rechtliche Rahmenbedingungen

Im Rahmen des Grundgesetzes haben Bund und Länder gemäß Art. 72, 74 GG die konkurrierende Gesetzgebung inne. Die Länder haben dabei Gesetzgebungskompetenz, solange der Bund seine Kompetenz nicht ausübt (Art. 72 I, 74 GG). Die Zuständigkeit der Länder für die Bauordnung leitet sich aus dem Gefahrenabwehrrecht ab, das seit jeher zur Länderkompetenz zählt (Ogorek & Muckel 2020, S. 185). Aufgrund dessen ist die Bauordnung Landesrecht und regelt im Vergleich zum Bauplanungsrecht (flächenbezogen) objektbezogen technische, gestalterische, sozialstaatliche und umweltpolitische Anforderungen. Die Anforderungen werden in den jeweiligen Landesbauordnung konkretisiert (Erbguth & Schubert 2015, S. 4).

Die Musterbauordnung ist eine Orientierung für die LBO und keine gesetzliche Grundlage. Sie wird von den Senator*innen der 16 Bundesländer und Verantwortlichen der Arbeitsgemeinschaft für Städtebau, Bau- und Wohnungswesen aufgestellt (Ogorek & Muckel 2020, S. 185). Sie dient den Bundesländern als Standard- oder Musterbauordnung, daher ist die Struktur der Landesbauordnungen sehr ähnlich, auch wenn sie sich in einigen Paragraphen unterscheiden. Die Musterbauordnung wurde zuletzt im Jahr 2019 überarbeitet (ebd.; MBO).

Die Begrünung von baulichen Anlagen kann in 15 Bundesländern als Vorschrift⁴ in einer Satzung auf Basis der Landesbauordnung festgeschrieben werden. Zu den Anlagen zählen bauliche Anlagen aller Art, sodass neben Gebäuden auch Kleingartenanlagen o.Ä. miteinbezogen werden können (Walsch 2016, S. 575). Die Begrünungspflicht stellt eine Beschränkung des Eigentums dar, weshalb die Satzung eine Rechtsgrundlage braucht (s. Kap. 4.2.3.1). Bei der Begrünung von baulichen Anlagen dienen dabei insbesondere die folgenden Gesetzesabschnitte als Ermächtigungsgrundlage in den verschiedenen Bundesländern (s. Tabelle 4-2). Die Grundlage gemäß § 86 I Nr. 7 MBO (Begrünung baulicher Anlagen) wird vorrangig benannt. Falls sie in der LBO des jeweiligen Bundeslands nicht genannt wird, wird zunächst die Möglichkeit der Festsetzung von Dachbegrünungen zur äußeren Gestaltung (§ 86 I Nr. 1 MBO) oder falls dies auch nichtzutreffend ist über die Freiflächengestaltung (§ 86 I Nr. 5 MBO) aufgelistet:

Tabelle 4-2: Mögliche rechtliche Grundlagen der Gründachsatzungen nach LBO in den Bundesländern [Quelle: Eigene Darstellung]

Bundesland	Gesetzesparagraf	Inhalt des Paragraphen (mit Bezug zur Dachbegrünung)
<i>Baden-Württemberg</i>	§ 74 I Nr. 1 LBO BW	„(1) Zur Durchführung baugestalterischer Absichten, zur Erhaltung schützenswerter Bauteile, zum Schutz bestimmter Bauten, [...] oder städtebaulicher Bedeutung [...]

⁴ In 14 Bundesländern als örtliche Bauvorschrift (in Hamburg kann der Senat in Rechtsverordnungen bestimmte Vorschriften erlassen (§ 81 I HBauO))

		können die Gemeinden im Rahmen dieses Gesetzes in bestimmten bebauten oder unbebauten Teilen des Gemeindegebiets durch Satzung örtliche Bauvorschriften erlassen über 1. Anforderungen an die äußere Gestaltung baulicher Anlagen [...] sowie über die Begrünung“ (§ 74 I Nr. 1 LBO BW)
<i>Bayern</i>	Art. 81 I Nr. 1 BayBO	„(1) Die Gemeinden können durch Satzung im eigenen Wirkungsbereich örtliche Bauvorschriften erlassen 1. über besondere Anforderungen an die äußere Gestaltung von baulichen Anlagen zur Erhaltung und Gestaltung des Ortsbildes, insbesondere zur Begrünung von Gebäuden“ (Art. 81 I Nr. 1 BayBO)
<i>Brandenburg</i>	§ 81 I Nr. 1 BbgBO, § 81 I 2 BbgBO	„(1) ¹ Die Gemeinden können örtliche Bauvorschriften erlassen über 1. besondere Anforderungen an die äußere Gestaltung baulicher Anlagen [...]. ² Die Gemeinde kann die örtlichen Bauvorschriften nach Satz 1 Nr. 1 und 2 erlassen, soweit dies zur Verwirklichung baugestalterischer und städtebaulicher Absichten oder zum Schutz bestimmter Bauten [...] oder städtebaulicher Bedeutung [...] erforderlich ist.“ (§ 81 I 1 Nr. 1 BbgBO; § 81 I 2 BbgBO)
<i>Bremen</i>	§ 86 I Nr. 6 BremLBO	„(1) Die Gemeinden können durch Satzung örtliche Bauvorschriften erlassen über 6. die Begrünung von baulichen Anlagen sowie über die Gestaltung der Freiflächen von Baugrundstücken; dabei kann die Bepflanzung der Freiflächen mit Bäumen und Sträuchern geregelt oder allgemein oder für bestimmte Bereiche, wie Vorgärten, eine gärtnerische Anlegung und Unterhaltung verlangt werden“ (§ 86 I Nr. 6 BremLBO)
<i>Hamburg</i>	§ 81 I Nr. 6 HBauO	„(1) Zur Verwirklichung der in § 3 bezeichneten allgemeinen Anforderungen wird der Senat ermächtigt, durch Rechtsverordnung Vorschriften zu erlassen über 6. die äußere Gestaltung baulicher Anlagen [...] zur Durchführung baugestalterischer Absichten in bestimmten, genau abgegrenzten bebauten oder unbebauten Teilen des Gebietes der Freien und Hansestadt Hamburg [...]“ (§ 81 I Nr. 6 HBauO)

<i>Hessen</i>	§ 91 I 1 Nr. 5 HBO	„(1) ¹ Die Gemeinden können durch Satzung Vorschriften erlassen über 5. die Begrünung von baulichen Anlagen [...]“ (§ 91 I 1 Nr. 5 HBO)
<i>Mecklenburg-Vorpommern</i>	§ 86 I Nr. 1 LBauO MV	„(1) Die Gemeinden können durch Satzung örtliche Bauvorschriften erlassen über 7. die Begrünung baulicher Anlagen“ (§ 86 I Nr. 1 LBauO MV)
<i>Niedersachsen</i>	§ 84 III Nr. 7 NBauO	„(3) Um bestimmte städtebauliche, baugestalterische oder ökologische Absichten zu verwirklichen [...], können die Gemeinden [...] durch örtliche Bauvorschrift für bestimmte Teile des Gemeindegebietes 7. die Begrünung baulicher Anlagen vorschreiben“ (§ 84 III Nr. 7 NBauO)
<i>Nordrhein-Westfalen (NRW)</i>	§ 89 I Nr. 7 BauO NRW	„(1) Die Gemeinden können durch Satzung örtliche Bauvorschriften erlassen über 7. die Begrünung baulicher Anlagen“ (§ 89 I Nr. 7 BauO NRW)
<i>Rheinland-Pfalz</i>	§ 88 I Nr. 7 LBauO RP	„(1) Die Gemeinden können durch Satzung Vorschriften erlassen über 7. die Begrünung baulicher Anlagen sowie die Anpflanzung von Bäumen und Sträuchern (§ 88 I Nr. 7 LBauO RhPf)
<i>Saarland</i>	§ 85 I Nr. 3 SaarLBO	„(1) Die Gemeinden können durch Satzung Örtliche Bauvorschriften erlassen über 3. [...] die Begrünung baulicher Anlagen [...]“ (§ 85 I Nr. 3 SaarLBO)
<i>Sachsen</i>	§ 89 I Nr. 7 SächsBO	„(1) Die Gemeinden können durch Satzung örtliche Bauvorschriften erlassen über 7. Die Begrünung baulicher Anlagen (§ 89 I Nr. 7 SächsBO)
<i>Sachsen-Anhalt</i>	§ 85 I Nr. 4 BauO LSA	„(1) Die Gemeinden können örtliche Bauvorschriften erlassen, wenn dies für die Weiterentwicklung einer schon vorhandenen und besonders gestalteten Ortslage erforderlich ist und die Gemeinde diese Vorgaben bei der Gestaltung im öffentlichen Verkehrsraum berücksichtigt, über 4. die Begrünung von baulichen Anlagen“ (§ 85 I Nr. 4 BauO LSA)
<i>Schleswig-Holstein</i>	§ 84 I Nr. 6 LBO SH	„(1) Die Gemeinden können durch Satzung örtliche Bauvorschriften erlassen über 6. die Begrünung baulicher Anlagen“ (§ 84 I Nr. 6 LBO SH)

Thüringen	§ 88 I Nr. 6 ThürBO	„(1) Die Gemeinden können durch Satzung im eigenen Wirkungskreis örtliche Bauvorschriften erlassen über 6. die Begrünung baulicher Anlagen“ (§ 88 I Nr. 6 ThürBO)
-----------	---------------------	---

Somit findet sich die Begrünung baulicher Anlagen bei den meisten LBO unter einer eigenen Paragrafennummer wieder. Allerdings gehen die Bauordnungen hier keinen einheitlichen Weg. In der Mehrheit der Bundesländer können des Weiteren Dachbegrünungen zur äußeren Gestaltung oder Freiflächengestaltung festgesetzt werden (§ 86 I Nr. 1, 5 MBO). Allerdings beschränkt sich die Möglichkeit der Festsetzung bei den Satzungen auf gestalterische Gründe. Zudem gilt die Begrünung bei den Freiflächengestaltungssatzungen für unbebaute Flächen von bebauten Grundstücken, sodass in dem Fall der Dachbegrünung lediglich Tiefgaragenbegrünungen o.Ä. verpflichtend werden.

Bei den in Tabelle 4-2 benannten rechtlichen Grundlagen gibt es bei den Bundesländern Baden-Württemberg, Bayern und Hamburg Beschränkungen – die Gründachsatzung darf nur aus (bau-)gestalterischen Zwecken aufgestellt werden (Walsch 2016, S. 571f.). Im Bundesland Brandenburg wird der Zweck neben der (Bau-)Gestaltung auf städtebauliche Absichten erweitert und in Niedersachsen noch zusätzlich auf ökologische Aspekte (§ 81 I 1, 2 BbgBO; § 84 III NBauO; Walsch 2016, S. 573). In Sachsen-Anhalt ist die Aufstellung nur rechtswirksam, wenn sie „für die Weiterentwicklung einer schon vorhandenen und besonders gestalteten Ortslage erforderlich ist und die Gemeinde diese Vorgaben bei der Gestaltung im öffentlichen Verkehrsraum berücksichtigt“ (§ 85 I BauO LSA). Die übrigen Bundesländer (Bremen, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Schleswig-Holstein und Thüringen) regeln keine Tatbestände, zu welchem Zweck eine Satzung zur Begrünung von baulichen Anlagen möglich ist (Walsch 2016, S. 573). In Berlin gibt es zwar eine Verordnungsermächtigung, allerdings besteht momentan keine entsprechende Ermächtigungsgrundlage in der Bauordnung (§86 BauO Bln). Es gibt aber auf Basis von §12 I AGBauGB die Möglichkeit, bei besonderem Gestaltungsbedarf eine Rechtsverordnung aufzustellen, die „besondere Anforderungen an die äußere Gestaltung von baulichen Anlagen“ (§ 12 I AGBauGB) regelt (ebd.; Richter & Dickhaut 2018, S. 44).

Der Tatbestand und die Rechtsfolge der Ermächtigungsgrundlage sind die „äußerste Grenze der Normsetzungsfreiheit“ (Walsch 2016, S. 571). Wenn die Bauordnungsgesetzgeber*innen keine Vorgaben zum Tatbestand bestimmen, haben die Kommunen die Möglichkeit, die Ermächtigungsgrundlage zu allen Zwecken, die im Rahmen des Bauordnungsrechts zulässig sind, zu gebrauchen. Das heißt, es können alle Ziele von örtlichen Bauvorschriften, die in der länderspezifischen Zielvorschrift (entsprechend § 3 I MBO) genannt sind, verfolgt werden (ebd., S. 573f.). Neben der Gestaltung können so auch ökologische oder Klimaanpassungsgründe wie die Verbesserung des Stadtklimas, Luftreinhaltung oder Lärmschutz aufgeführt werden, da zur in § 3 I MBO genannten Sicherung der natürlichen Lebensgrundlage auch das Klima gehört (ebd., S. 391). Den Kommunen stehen darüber hinaus „alle von dieser verfassungsrechtlichen Garantie erfassten Gegenstände zur Begründung ihrer örtlichen Bauvorschrift offen“ (ebd., S. 574), weil sich die Aufstellung der Gründachsatzung im kommunalen Selbstverwaltungsbereich gemäß Art. 28 I 1 GG bewegt (ebd.).

So haben die Kommunen als Normgeberinnen einen weitgefassten Gestaltungsspielraum bei der Aufstellung von Gründachsatzungen (ebd., S. 575f.). Einschränkungen bestehen

bei der Verhältnismäßigkeit, da die Pflicht zur Dachbegrünung Bauherr*innen erheblich belasten könnte. Dafür können in der Satzung Ausnahmefälle/Übergangsregelungen aufgenommen oder in vereinzelt Härtefällen eine Befreiung von der Gründachsatzung vorgenommen werden (ebd., S. 576; Klug et al. 2021, S. 23; Ansel et al. 2012, S. 30). Insbesondere aus dem Bestandsschutz leitet sich eine vertiefte Verhältnismäßigkeitsprüfung ab, sodass die nachträgliche Forderung der Dachbegrünung dadurch eingeschränkt wird. Aus diesem Grund ist die Umsetzung der Gründachsatzung im Gebäudebestand ein stadtplanerisch/baurechtlich kritisches Thema (Walsch 2016, S. 680). Nachfolgend wird die Möglichkeit der Festsetzung von Dachbegrünung im Bestand genauer beleuchtet.

4.2.3.3 Möglichkeit der Forderung von Dachbegrünung im Bestand und (EXKURS:) im Neubau

Der Großteil des Gebäudemarkts beschäftigt sich mit dem Bestand (Bundesstiftung Baukultur 2018, S. 3). Die Herausforderung ist allerdings, anders als im Neubau, dass der Bestand unter Bestandschutz steht, solange er zum Baubeginn formell oder materiell baurechtsmäßig war. Somit ist ein Eingriff nur unter besonderen Umständen möglich (Sodan & Ziekow 2012, S. 320, 325). Gemäß Art. 14 I GG wird allen Eigentümer*innen die Eigentumsgarantie und Baufreiheit gesichert, wobei Inhalt und Schranken durch das Gesetz bestimmt werden können. Zu dem Inhalt gehört unter anderem die Möglichkeit der baulichen Nutzung (Art. 14 GG). Durch eine Verpflichtung zur Dachbegrünung oder ein Verbot aus Gründen der Denkmalpflege oder ortsbildenden Architektur wird diese Nutzung eingeschränkt und bedarf aufgrund des Eingriffes in die Eigentumsfreiheit einer Rechtsgrundlage. Dies kann in Form von Satzungen über örtliche Bauvorschriften geschehen (Klug et al. 2021, S. 21f.; § 86 MBO). Wenn die Eigentümer*innen eine Baugenehmigung im Falle einer baulichen oder nutzungsspezifischen Änderung (Genehmigungspflicht: § 59 MBO) beantragen, verfällt der passive Bestandsschutz, also die Abwehr gegenüber bauaufsichtlichen Maßnahmen. Dadurch müssen die Antragsstellende das Vorhaben der aktuellen Bauleitplanung und Bauordnung wie beispielsweise einer verpflichtenden Dachbegrünung nachträglich anpassen (Sodan & Ziekow 2012, S. 327, 333). Dies gilt beispielweise für Dachflächen, die neugeschaffen oder wesentlich verändert werden (Ansel et al. 2012, S. 30). Die Bauherr*innen müssen sich aber dennoch bei jeder baulichen Veränderung (Instandhaltungen, Sanierungen etc.) – mit oder ohne Genehmigung – an die öffentlich-rechtlichen Vorschriften, wozu auch die örtlichen Bauvorschriften in den Satzungen nach LBO zählen, halten (Rößler & Albrecht 2015, S. 262; Interviewte 4 2022, Z. 102). Demnach greift die verpflichtende Dachbegrünung im Bestand bei baulichen Änderungen – zum Beispiel, wenn ein Dach saniert wird (Verbraucherzentrale NRW 2021).

Das heißt, in den Bestand kann nur im Rahmen von Sanierungsmaßnahmen oder anderen baulichen Veränderungen eingegriffen und mit einer Begrünungspflicht Einfluss genommen werden. Grundsätzlich ist die Bauaufsichtsbehörde dafür zuständig, dass die öffentlich-rechtlichen Vorschriften wie die Gründachsatzungen „bei der Errichtung, Änderung, Nutzungsänderung und Beseitigung sowie der Nutzung und Instandhaltung von Anlagen“ (§ 58 II 1 MBO) eingehalten werden. Die Vereinbarung des Bauvorhabens mit dem geltenden Recht kann die Behörde präventiv im Genehmigungsverfahren oder im Nachgang repressiv durch Überwachungs- und Eingriffsbefugnisse prüfen (ebd.; Battis 2017, S. 187). So kann die Behörde bei Nichteinhaltung der Satzung beispielsweise mit Bußgeldern gegen die Bauherr*innen vorgehen. Allerdings ist bei genehmigungspflichtigen Vorhaben die Kontrolle über die Einhaltung der Gründachsatzung einfacher, da das Bauvorhaben im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens bei der zuständigen Behörde eingereicht werden muss (Rößler & Albrecht 2015, S. 262). Dem steht das Vollzugsdefizit durch fehlende Kontrollen

bei der Forderung der Dachbegrünung gegenüber. Dabei ist es insbesondere von den lokalen Rahmenbedingungen abhängig, ob die Umsetzung der Vorgaben kontrolliert wird (ebd., S. 264). Außerdem wird die Kontrolle der Maßnahmen durch die Deregulierung des Bauordnungsrechts sowie die Verfahrensvereinfachung und Entbürokratisierung, nach der für viele Bauvorhaben keine Baugenehmigung mehr von Nöten ist (§ 62 MBO), erschwert (Rößler & Albrecht 2015, S. 262; 265). Jedoch kann auch bei baugenehmigungsfreien Maßnahmen anders als bei verfahrensfreien Maßnahmen die Kontrolle eingehalten werden, da auch dort die Behörde informiert und ein Entwurf des Bauvorhabens abgegeben werden muss (Battis 2017, S. 188). Ob die Bauvorhaben genehmigungspflichtig oder baugenehmigungs- bzw. verfahrensfrei sind, ist von der jeweiligen LBO abhängig. In der Regel bedürfen nur wesentliche Änderungen – zum Beispiel die Veränderung des Erscheinungsbilds bei Dachinstandhaltungsmaßnahmen wie Aufstockungen, Änderungen der Dachneigung und den Einbau von Gauben – einer Baugenehmigung (ebd., S. 187-189). Zu den verfahrensfreien Vorhaben gehören in der Regel Instandhaltungsarbeiten wie die Neueindeckung des Dachs oder Wärmedämmungen (§ 61 IV MBO).

Exkurs: Möglichkeit der Forderung von Dachbegrünung im Neubau

Bei den bisherigen Gründachsatzungen gelten die Vorgaben zur Begrünung insbesondere für Flachdächer bzw. Dächer mit niedrigen Dachneigungen (Mann et al. 2021, S. 47). Im Gebäudebestand besteht allerdings eine erhebliche Anzahl an Sattel- und Steildächern, auf die die Satzungen nicht zutrifft (s. Kap. 2.4.5.1). Der Anteil von bis zum Jahr 2050 neugebauten Wohngebäuden wird bei ca. einem Fünftel und bei Nichtwohngebäuden⁵ bei rund 50 Prozent liegen (s. Bild 4-2) (UBA 2017, S. 165; Bundesstiftung Baukultur 2018, S. 7). Somit ist der Neubau nicht zu vernachlässigen und die Einbindung der verpflichtenden Begrünung in Gründachsatzungen nicht nur im Gebäudebestand, sondern auch im Neubau – insbesondere im Nichtwohnbereich, wichtig.

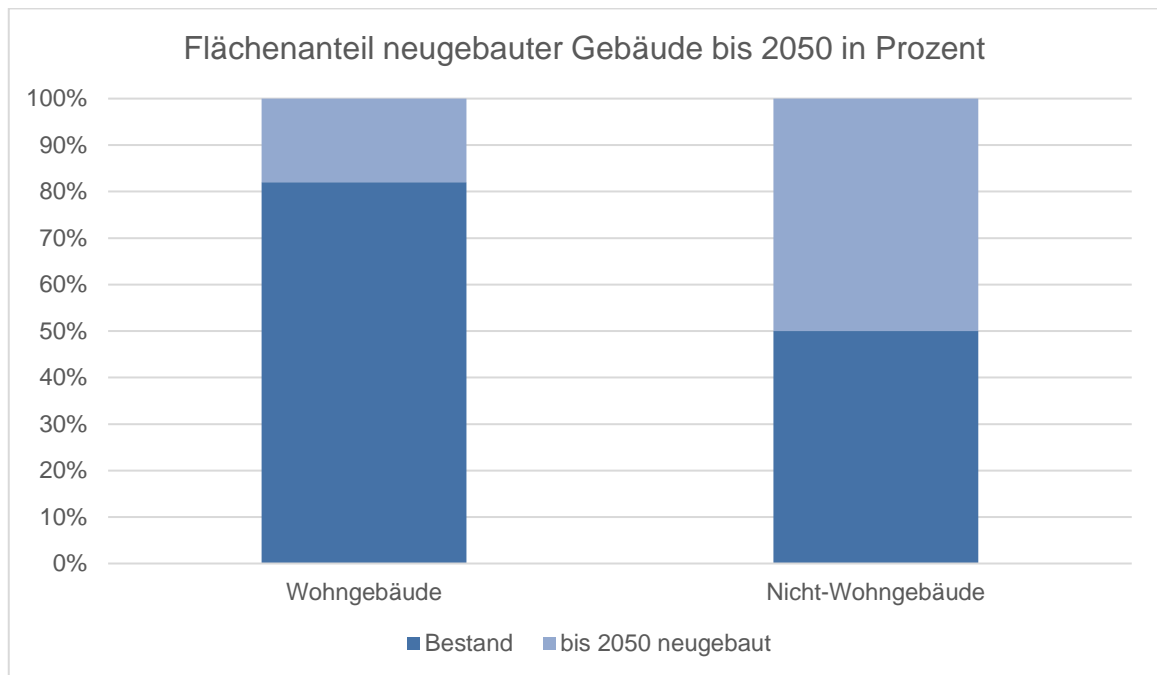


Bild 4-2: Anteil neu gebauter Gebäude bis 2050 in Prozent [Quelle UBA 2017, S. 165]

Die Gründachsatzung kann durch § 9 IV BauGB in (zukünftig aufzustellende) B-Pläne mit einbezogen werden, sodass die Satzung auch für Neubaugebiete gültig ist, wenn die Festsetzungen in den B-Plänen dem nicht entgegenstehen (Ansel et al. 2012, S. 30). Grundsätzlich ist die Kontrolle der Satzungsumsetzung im Neubau einfacher, da dort meistens eine Baugenehmigung erforderlich ist.

4.2.3.4 Einforderung von Dachbegrünung in verschiedenen Kommunen

Anknüpfend an die Möglichkeit der Forderung von Dachbegrünung in Gründachsatzungen wird nun aufgezeigt, welche deutschen Kommunen Dachbegrünung in einer solchen Satzung nach LBO (zukünftig) fordern. Bei der Recherche wird insbesondere nach Satzungen mit den in Kapitel 4.2.3.1 aufgeführten Bezeichnungen gesucht (s. Kap. 4.2.3.1). Des Weiteren werden ergänzend die Städte, die der BuGG in seiner Städteumfrage als Kommunen mit einer (geplanten) Gestaltungssatzung und verpflichtenden Gründachfestsetzungen nennt, aufgelistet (Mann et al. 2021, S. 38-41). Laut des BuGG nutzen 6 Prozent der deut-

⁵ Konstante Neubaurate von ca. 1,35 Prozent/a (UBA 2017, S. 165)

schen Städte und 12 Prozent der Kommunen über 50.000 Einwohner*innen (EW) das Instrument der Gründachsatzung. Insgesamt wird es also im Vergleich zu anderen Fördermaßnahmen wie dem B-Plan nur vereinzelt eingesetzt (ebd., S. 37).

Die Städte, die laut Recherche über eine Gründachsatzung verfügen (s. Kap. 4.4.1.1), werden nicht nach Einwohner*innenzahl priorisiert, sondern alphabetisch geordnet dargestellt (s. Tabelle 4-3):

Tabelle 4-3: Deutsche Kommunen mit Gründachsatzungen [Quelle: Eigene Darstellung, Mann et al. 2021, S. 38-41 (Gestaltungssatzungen, statistische Daten), falls nicht anders in der Tabelle benannt]

Kommune (Bundesland)	EW-Zahl (Jahr)	Name der Satzung (Jahr der Einführung)
Aachen (NRW)	248.878 (2020)	Grün- und Gestaltungssatzung der Stadt Aachen (2017)
Bietigheim-Bissingen (Baden-Württemberg)	43.146 (2020) (Wegweiser-Kommune 2022 ^a)	Stadt Bietigheim-Bissingen Freiflächen- und Begrünungssatzung (2020)
Bottrop (NRW)	117.388 (2020)	- Gründachsatzung -
Bremen (Bremen)	566.573 (2020)	Begrünungsortsgesetz Bremen (2019)
Bremerhaven (Bremen)	113.557 (2020)	- Gründachsatzung -
Dortmund (NRW)	587.696 (2020)	- Gründachsatzung -
Erfurt (Thüringen)	213.692 (2020)	Begrünungssatzung bei Baumaßnahmen in der Stadt Erfurt (1995)
Erlangen (Bayern)	112.385 (2020)	Freiflächengestaltungssatzung Stadt Erlangen (2020)
Friedrichshafen (Baden-Württemberg)	61.221 (2020)	Stadt Friedrichshafen Begrünungssatzung (2021)
Gelsenkirchen (NRW)	259.105 (2020)	- Gründachsatzung -
Gladbeck (NRW)	75.518 (2020)	- Gründachsatzung -
Ingolstadt (Bayern)	136.952 (2020)	Begrünungs- und Gestaltungssatzung der Stadt Ingolstadt (2018)
Kleve (NRW)	52.359 (2020)	- Gründachsatzung -
Köln (NRW)	1.083.498 (2020)	- Gründachsatzung -
Lindau (Bayern)	25.543 (2020) (Wegweiser-Kommune 2022 ^b)	Freiflächengestaltungssatzung der Stadt Lindau (1998, Novellierung 2021)

Mainz (Rheinland-Pfalz)	217.123 (2020)	Satzung über Grünflächen innerhalb der Stadt Mainz (1983)
Mannheim (Baden-Württemberg)	309.721 (2020)	Stadt Mannheim Begrünungssatzung (1988, Novellierung 2018)
Meerbusch (NRW)	56.479 (2020)	Satzung zur Dachbegrünung in der Stadt Meerbusch (2020)
München (Bayern)	1.488.202 (2020)	Freiflächengestaltungssatzung der Landeshauptstadt München (1996)
Neuss (NRW)	153.109 (2020)	- Gründachsatzung -
Offenburg (Baden-Württemberg)	60.388 (2020)	- Gründachsatzung -
Recklinghausen (NRW)	110.705 (2020)	- Gründachsatzung -
Regensburg (Bayern)	152.270 (2020)	Stadt Regensburg Freiflächengestaltungssatzung (2020)
Rostock (Mecklenburg-Vorpommern)	209.061 (2020)	Hansestadt Rostock Grünflächengestaltungssatzung (2001)
Schweinfurt (Bayern)	53.319 (2020)	Begrünungssatzung der Stadt Schweinfurt (2021)
Speyer (Rheinland-Pfalz)	50.741 (2020)	Stadt Speyer Begrünungssatzung (2016, Novellierung 2019, letzte Änderung 2021)
Wesel (NRW)	60.329 (2020)	- Gründachsatzung -
Wilhelmshaven (Niedersachsen)	75.189 (2020)	- Gründachsatzung -
Würzburg (Bayern)	126.954 (2020)	Stadt Würzburg Freiflächengestaltungssatzung (2021)

Gerade in den letzten Jahren sind viele Gründachsatzungen entstanden. Darüber hinaus befinden sich aktuell einige in der Erarbeitungsphase. Die nachfolgenden Kommunen planen die Erstellung einer Gründachsatzung oder sie ist bereits in der Aufstellung, allerdings zum jetzigen Zeitpunkt (01.2022) noch nicht veröffentlicht worden (s. Tabelle 4-4):

Tabelle 4-4: Deutsche Kommunen mit geplanten Gründachsatzungen [Quelle: Eigene Darstellung, Mann et al. 2021, S. 38-41 (Gestaltungssatzungen, statistische Daten), falls nicht anders in der Tabelle benannt]

Kommune (Bundesland)	EW-Zahl (Jahr)	Geplanter Name der Satzung (geplantes Einführungsjahr)
Aschaffenburg (Bayern)	70.858 (2020)	- Gründachsatzung -
Chemnitz (Sachsen)	244.401 (2020)	Dachbegrünungssatzung (Chemnitz 2021)
Darmstadt (Hessen)	159.174 (2020)	- Gründachsatzung -
Dorsten (NRW)	74.515 (2020)	- Gründachsatzung -
Dresden (Sachsen)	556.227 (2020)	Begrünungssatzung (2021) (Landeshauptstadt Dresden 2019 ^b , S. 1)
Frankfurt a.M. (Hessen)	764.104 (2020)	Gestaltungssatzung Freiraum und Klima (2023) (Frankfurt Greencity o.J., S. 1f.)
Gera (Thüringen)	92.126 (2020)	- Gründachsatzung -
Hamburg (Hamburg)	1.852.478 (2020)	Gründachverordnung (2017 gescheitert, wird weiterhin gefordert) (Richter & Dickhaut 2018, S. 44, 54)
Ingelheim (Rheinland-Pfalz)	35.161 (2020) (Wegweiser-Kommune 2022 ^c)	Grün- und Gestaltungssatzung (Grüne Ingelheim 2020)
Karlsruhe (Baden-Württemberg)	308.436 (2020)	- Gründachsatzung -
Kassel (Hessen)	201.048 (2020)	Grünsatzung (Kassels-Klimaplan 2021)
Leipzig (Sachsen)	597.493 (2020)	Grünsatzung (2022) (Loch 2021)
Leverkusen (NRW)	163.905 (2020)	Grünsatzung (Grüne Leverkusen 2021)
Lübeck (Schleswig-Holstein)	215.846 (2020)	- Gründachsatzung -
Lüdenscheid (NRW)	71.911 (2020)	- Gründachsatzung -
Magdeburg (Sachsen-Anhalt)	235.775 (2020)	- Gründachsatzung -
Menden (NRW)	52.452 (2020)	- Gründachsatzung -

Neu-Ulm (Bayern)	58.841 (2020)	- Gründachsatzung -
Nürnberg (Bayern)	515.543 (2020)	- Gründachsatzung -
Siegen (NRW)	101.943 (2020)	- Gründachsatzung -
Stuttgart (Baden-Württemberg)	630.305 (2020)	Gründachsatzung (Bürgerhaushalt Stuttgart 2021)
Trier (Rheinland-Pfalz)	110.674 (2020)	- Gründachsatzung -

4.2.4 Zwischenfazit

Kommunen können die Dachbegrünung als Maßnahme aufgrund ihrer Verantwortlichkeit für grüne Infrastrukturen im Rahmen der kommunalen Selbstverwaltung fördern – dies wird auf verschiedene Art und Weise bereits gemacht. Auch bei der Begrünung im Bestand stehen den Kommunen vielfältige Instrumente zur Auswahl (s. Kap. 4.2.2). Auf die Bauordnung wird dabei nur vereinzelt zurückgegriffen. Laut Recherchen benutzten 29 Städte eine Gründachsatzung, um Dachbegrünung in den jeweiligen Kommunen zu fordern, und 22 haben eine solche Satzung geplant (s. Kap. 4.2.3.4).

Nach rechtlichen Gegebenheiten ist es fast in allen Bundesländern möglich in örtlichen Bauvorschriften nach LBO eine Dachbegrünung zu fordern, auch wenn nicht immer aus Klimaanpassungsgründen. In den meisten Rechtsgrundlagen wird der Umweltaspekt nicht direkt deutlich, aber auch nicht verboten. Niedersachsen ist das einzige Bundesland, das den ökologischen Zweck der Satzungsaufstellung explizit nennt (s. Kap. 4.2.3.2). Das bedeutet, dort gibt es viele Möglichkeiten über örtliche Bauvorschriften Klimaanpassung zu betreiben. Darüber hinaus ist in den neun anderen Bundesländern, in denen es keine Beschränkung des Satzungszwecks gibt, die Aufstellung von Gründachsatzungen aus ökologischen Aspekten oder Klimaanpassungsgründen möglich. Denn von den Gesetzgeber*innen wird nur der Regelungsgegenstand und nicht der Regelungsgrund dargelegt (Walsch et al. 2016, S. 391). „Der vorliegende Befund macht zweierlei deutlich: Zum einen zeugt die große Uneinheitlichkeit innerhalb der Landesbauordnungen davon, dass Umweltschutzsatzungen (und -verordnungen) durch örtliche Bauvorschriften (noch) keineswegs ein anerkanntes und gefestigtes Instrument sind, zum anderen wird die potentielle Weite ihres Einsatzgebietes sichtbar“ (ebd., S. 385).

Daraus ergibt sich Forschungsbedarf zu den rechtlichen Gegebenheiten – auf welcher Grundlage und mit welchem Zweck werden Gründachsatzungen aufgestellt. Dabei ist zu untersuchen, inwieweit Kommunen die Klimaanpassung als Begründung für die Aufstellung der Satzung wählen. Außerdem ist zu erheben, was in den Satzungen im Detail gefordert wird und wie effektiv das Instrument ist, um Bestandsdächer in den Städten zu begrünen. Weitergehend sind die identifizierten Hemmnisse: Personalmangel, fehlende Kontrollen, die Deregulierung des Bauordnungsrechts, Uneinigkeit zwischen Entscheidungsträger*innen, politische Mehrheit, der kleinste durchsetzbare Nenner und die Gewährleistung der Verhältnismäßigkeit, genauer zu untersuchen und inwieweit sie auf das Instrument wirken. Dazu werden im Folgenden Unterfragen mit dazugehörigen Arbeitsleitfragen aufgestellt.

4.3 Fragestellungen für die empirische Untersuchung

Basierend auf der durchgeführten Literaturrecherche leiten sich weitere Fragen zu den Gründachsatzungen ab, die im Rahmen einer empirischen Untersuchung beantwortet werden. Die Hauptforschungsfrage wird in weitere Unterfragen spezifiziert. Des Weiteren werden auf Grundlage der Erkenntnisse aus Kapitel 4.2 Arbeitsleitfragen, welche zusammen mit den Unterfragen unter anderem der Erstellung der Online-Umfrage für Kommunen mit einer (geplanten) Gründachsatzung dienen, abgeleitet.

In der ersten Unterfrage werden die rechtlichen Rahmenbedingungen und Zielsetzungen der Gründachsatzung verschiedener deutscher Kommunen untersucht. Das heißt, auf welchen rechtlichen Grundlagen die Satzungen fußen sowie welcher Satzungszweck als Legitimation für die Satzungsaufstellung genutzt wird. Dies wird auch vor dem Hintergrund der Klimaanpassung als möglicher Satzungszweck betrachtet.

Die zweite Unterfrage bezieht sich auf den Anwendungsbereich der Gründachsatzung. Insbesondere wird untersucht in welchem räumlichen Gebiet und für welchen sachlichen Bereich die jeweiligen Satzungen gelten. Es wird außerdem erforscht, ob ein Zusammenhang zwischen der Aufstellung/Zonierung der Satzung und der vornehmlichen Bautätigkeit in bestimmten Gebieten besteht (s. Kap. 4.2.3).

Bei der nächsten Unterfrage wird Bezug zur Effektivität der Gründachsatzung genommen. Evaluationen der Effektivität des Instruments können beispielsweise mit einem Monitoring, also einer Überwachung und Überprüfung der Wirksamkeit, geschehen. Das Monitoring in der räumlichen Planung deckt die Beobachtung, Überwachung und Kontrolle ab (Jacoby 2009, S. 2, 11). Bei der Evaluation wird außerdem untersucht, ob die genannten Ziele erreicht werden (ebd., S. 12). Darüber hinaus ist wichtig, dass das Instrument auch umgesetzt wird. Daher wird erfragt, wie die Umsetzung der Satzung gewährleistet sowie der Umsetzungsstand verfolgt wird, sodass verglichen werden kann, wie viel Dachbegrünung durch die Gründachsatzung bereits realisiert werden konnte. Dabei werden des Weiteren die Erfolge sowie Hemmnisse der Satzung und ihrer Aufstellung begutachtet. So ist beispielsweise der Widerspruch genauer zu erforschen, dass die Städte Essen und Dortmund angeben, gemäß der BauO NRW sei das Klima nicht als Satzungszweck möglich (s. Kap. 4.2.2.2), obwohl der Zweck den Kommunen in NRW laut Literaturrecherche weitgehend offengehalten wird (s. Kap. 4.2.3.2). Außerdem wird untersucht mit welchen weiteren Fördermaßnahmen das Instrument bestenfalls eingesetzt werden sollte, um eine möglichst effiziente Realisierung der Bestandsdachbegrünung zu gewährleisten (s. Kap. 4.2.2.1).

Daher gliedern sich die Unterfragen mit Arbeitsleitfragen wie folgt:

- ▶ Nach welchen rechtlichen Rahmenbedingungen (auf Grundlage der LBO) und Satzungszwecken werden die Gründachsatzungen festgelegt?
 - 1) Ist gemäß der jeweiligen Rechtsgrundlage der Satzungszweck der Klimaanpassung möglich?
 - 2) Gibt es Unterschiede bei den Zielsetzungen (Satzungszweck) zwischen den Kommunen? Wenn ja, sind die Unterschiede von den verschiedenen rechtlichen Grundlagen abhängig?
 - 3) Wie wird die Erreichung dieser Ziele gewährleistet?
- ▶ Mit welchem räumlichen und sachlichen Anwendungsbereich werden die Gründachsatzungen aufgestellt?

- 1) Ist ein Zusammenhang zwischen dem Geltungsbereich der Satzung und der räumlich überwiegenden Bautätigkeit in der jeweiligen Kommune sichtbar?
- Wie effektiv ist das Instrument der Gründachsatzungen, um Dachflächen in den Städten zu begrünen?
- 1) Findet ein Monitoring der Satzung statt?
 - 2) Inwiefern werden die vorher genannten Ziele erreicht?
 - 3) Wie wird die Umsetzung der Satzung kontrolliert?
 - 4) Was sind Erfolge der Gründachsatzung in Ihrer Kommune?
 - 5) Was sind Hemmnisse, Hindernisse oder Probleme der Gründachsatzung und ihrer Aufstellung in Ihrer Kommune?
 - Warum ist laut Prüfung der Kommunen Dortmund und Essen die Begründung der Klimaanpassung gemäß BauO NRW nicht möglich?
 - 6) Ist ein Fördermix anzustreben? Wenn ja, in Kombination mit welchen Förderinstrumenten?

Daraus leitet sich der folgende Frage- und Zielsetzungsbaum mit der zentralen Forschungsfrage und den Unterfragen ab (s. Kap. 4.1). Die Arbeitsleitfragen werden zur besseren Veranschaulichung nicht dargestellt, bilden aber die Basis für die Unterfragen (s. Bild 4-3). Bild 4-3 ist hier als Ergänzung zur Zielgrafik aus Kapitel 4.1 zu sehen.

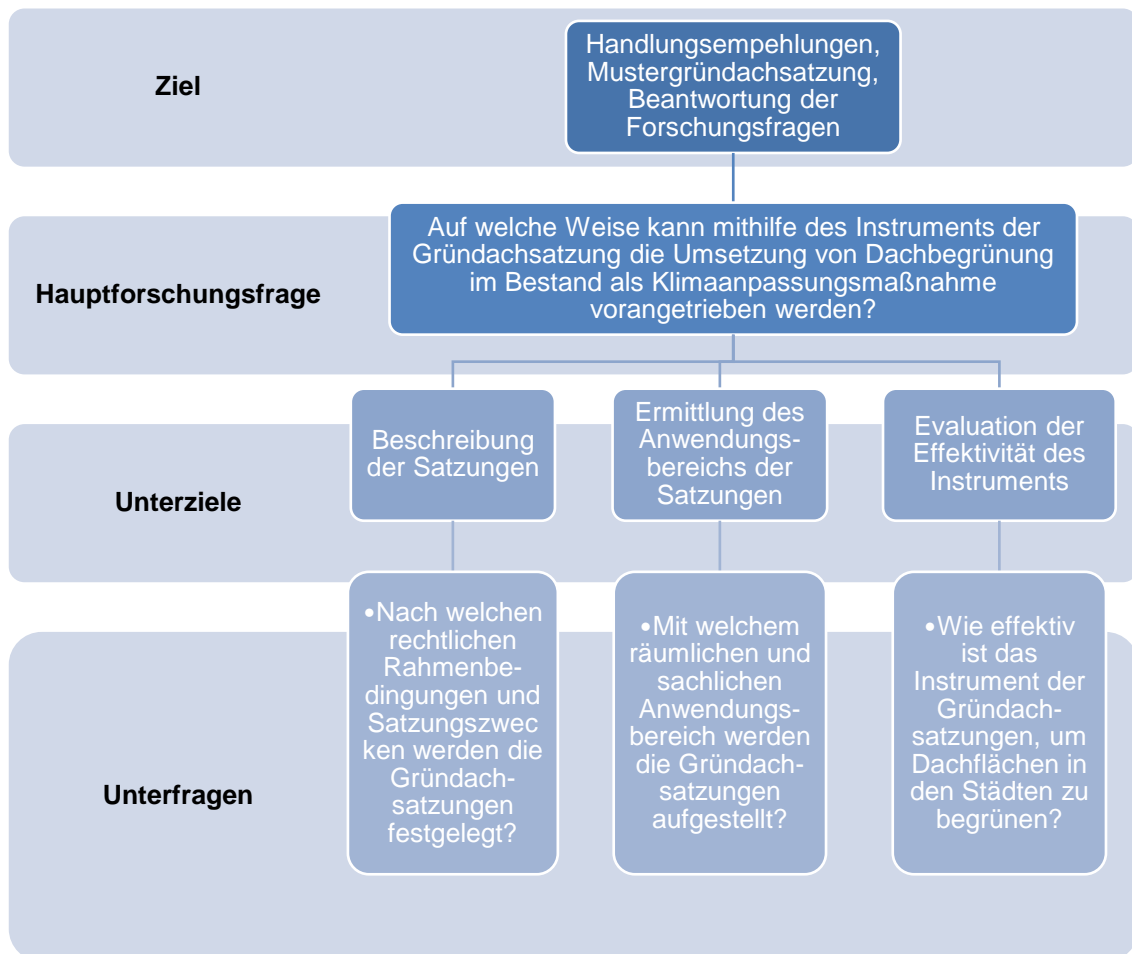


Bild 4-3: Frage- und Zielbaum [Quelle: Eigene Darstellung]

Durch die empirische Untersuchung wird die aktuelle Entwicklung, unterschiedliche Herangehensweisen, die Effektivität und Erfolge sowie eventuelle Hemmnisse und Probleme der Satzungen abgezeichnet. Bei der Befragung der Kommunen, die sich noch in der Umsetzungsphase der Gründachsatzung befinden, wird der Fokus insbesondere auf die Probleme und Hindernisse bei der Umsetzung gelegt. Anschließend werden ein *Best-Practice* Beispiel und Kommunen, die eine Satzungseinführung verworfen haben, gewählt und mit Expert*innen aus deren Stadtplanungsamt Interviews geführt, um die Erfolge und Hemmnisse der Gründachsatzung genauer zu erheben und ggf. *Lessons-Learned* herauszufinden. Im Anschluss lassen sich auf diese Weise Handlungsempfehlungen für die kommunale Planungspraxis ableiten und auf Basis der Auswertung ein Musterentwurf für Gründachsatzungen aufstellen. Für die Erstellung der Mustersatzung wird unter anderem nach Vorreiterkommunen in der Online-Umfrage gefragt, um deren Satzungstexte zu berücksichtigen.

Um die Fragen sukzessiv und wissenschaftlich zu erforschen, kommen verschiedene qualitative und quantitative Forschungsmethoden zum Einsatz. Diese werden im folgenden Kapitel erläutert.

4.4 Methodisches Vorgehen

In diesem Kapitel werden die zur Beantwortung der Forschungsfragen sowie Unterfragen und zur Erreichung der aufgestellten Ziele benötigten Methoden aufgezeigt und erklärt. Grundsätzlich wurde der Ansatz der *Mixed Methods* verwendet, wobei sich die angewendeten Methoden ergänzen. Es wurden verschiedene Methoden zur Datenerhebung und -auswertung sowohl quantitativer als auch qualitativer Forschung benutzt, sodass die komplexe Thematik der Gründachsatzungen auf mehrdimensionale Art und Weise untersucht wurde (Brunner et al. 2015, S. 20).

Zunächst erfolgte die theoretische Aufbereitung, die auf einem Literaturstudium fundiert. Dabei wurde relevante Literatur recherchiert, gelesen und dokumentiert, wobei die eigene Fragestellung mitbedacht wurde (Kornmeier 2007, S. 109). Darüber hinaus erfolgte eine Sekundäranalyse, bei der bereits erhobenen Daten auf die eigene Forschungsfrage und -thematik zugespitzt wurden (ebd., S. 108). Sie diente der Grundlagenermittlung und ergänzte die Primärdatenerhebung mit bereits vorliegendem Datenmaterial.

Die Primärdatenerhebung wurde als Methodik für die Feldforschung angewendet. Im Folgenden werden die Erhebungsmethoden, die Auswahl der zu befragenden Kommunen, die Struktur und der Ablauf der Datenerhebung sowie die Aufbereitung der Daten beschrieben (ebd., S. 107).

4.4.1 Datenerhebung

Die Erhebung der Primärdaten erfolgte mithilfe eines schriftlichen Fragebogens in einer Online-Befragung. Die Online-Befragung wurde gewählt, da bei dieser eine Vielzahl von Personen einer oder mehrerer Zielgruppen in kurzer Zeit standardisiert befragt werden können. Auf diese Weise ist eine breite thematische Einschätzung bezüglich einer Problemstellung oder Meinung möglich (Welker et al. 2014, S. 159; Brunner et al. 2015, S. 118).

Diese Ergebnisse wurden durch mündliche Befragungen in Form von qualitativen Expert*inneninterviews ergänzt. Auf diese Weise konnten tiefergehende Informationen zu *Best-Practice* Beispielen sowie Argumente gegen die Einführung einer Gründachsatzung ermittelt werden. Durch die rein qualitative Methode konnten außerdem die (Rück-)Fragen besser gesteuert werden, sodass detailliertere Erkenntnisse gewonnen werden konnten (Wel-

ker et al. 2014, S. 163). Das Interview basierte dabei auf einem (teil-) standardisierten Leitfaden, der als Struktur des Gesprächs dient, sodass je nach Offenheitsgrad das Interview durch die Interviewer*innen gelenkt werden konnte (ebd., S. 42). Die Gespräche wurden mit verschiedenen Expert*innen aus den Stadtverwaltungen geführt. Die Aussagen können dabei aufgrund mangelnder Repräsentativität und der Auswahl durch Typisierung nicht verallgemeinert werden (ebd., S. 352).

4.4.1.1 Auswahl der zu befragenden Kommunen (Online-Befragung)

Die empirische Untersuchung beruhte wie bereits erwähnt insbesondere auf einer Online-Befragung. Dabei wurden verantwortliche Personen für bestehende, geplante oder in Aufstellung befindliche Gründachsatzungen in deutschen Großstädten ausgewählt. Die Auswahl der Kommunen geschah informationsbasiert und richtete sich nach den folgenden Kriterien:

- ▶ Deutsche Großstadt (mehr als 100.000 EW): Klimaanpassung ist insbesondere in den Großstädten wichtig, da dort die Klimawandelfolgen verstärkt auftreten und sie besonders vulnerabel gegen die Folgen sind (Dosch 2015, S. 78) (s. Kap. 1.2.1); deutsches Planungssystem
- ▶ Gründachsatzung vorhanden (gefordert/in Planung) gemäß Landesbauordnung (§ 86 I MBO)
- ▶ Forderung von Dachbegrünung in der Satzung (extensive/intensive Dachbegrünung und/oder Tiefgaragenbegrünung)

Nach den Auswahlkriterien wurden die folgenden 34 potentiell zu befragenden Städte identifiziert (s. Kap. 4.2.3.4). Die zu befragenden Kommunen, bei welchen eine Gründachsatzung vorhanden ist, setzen sich aus den Folgenden zusammen (s. Tabelle 4-5):

Tabelle 4-5: Zu befragende Großstädte mit vorhandener Gründachsatzung [Quelle: Eigene Darstellung].

Großstadt	Vorhandene Gründachsatzung (Titel)
Aachen	Grün- und Gestaltungssatzung der Stadt Aachen
Bottrop	Gestaltungssatzung
Bremen	Begrünungsortsgesetz Bremen
Bremerhaven	Gestaltungssatzung
Dortmund	Gestaltungssatzung
Essen	Gestaltungssatzung
Erfurt	Begrünungssatzung bei Baumaßnahmen in der Stadt Erfurt
Erlangen	Freiflächengestaltungssatzung Stadt Erlangen
Gelsenkirchen	Gestaltungssatzung
Ingolstadt	Begrünungs- und Gestaltungssatzung der Stadt Ingolstadt
Köln	Gestaltungssatzung
Mainz	Satzung über Grünflächen innerhalb der Stadt Mainz
Mannheim	Stadt Mannheim Begrünungssatzung

München	Freiflächengestaltungssatzung der Landeshauptstadt München
Neuss	Gestaltungssatzung
Recklinghausen	Gestaltungssatzung
Regensburg	Stadt Regensburg Freiflächengestaltungssatzung
Rostock	Hansestadt Rostock Grünflächengestaltungssatzung
Würzburg	Stadt Würzburg Freiflächengestaltungssatzung

Zu den sich noch in der Umsetzungs- bzw. Planungsphase befindlichen Kommunen gehören (s. Tabelle 4-6):

Tabelle 4-6: Zu befragende Großstädte mit geplanter Gründachsatzung [Quelle: Eigene Darstellung].

Großstadt	Geplante Gründachsatzung (vorläufiger Titel)
Chemnitz	Dachbegrünungssatzung
Darmstadt	Gestaltungssatzung
Dresden	Begrünungssatzung
Frankfurt	Gestaltungssatzung Freiraum und Klima
Hamburg	Gründachverordnung
Karlsruhe	Gestaltungssatzung
Kassel	Grünsatzung
Leipzig	Grünsatzung
Leverkusen	Grünsatzung
Lübeck	Gestaltungssatzung
Magdeburg	Gestaltungssatzung
Nürnberg	Gestaltungssatzung
Siegen	Gestaltungssatzung
Stuttgart	Gründachsatzung
Trier	Gestaltungssatzung

Jedoch ist zu beachten, dass die Auswahl nicht nur auf der eigenen Literaturrecherche beruht, sondern ergänzend auf der Städteliste des BuGG zu den kommunalen Gestaltungssatzungen mit einer Dachbegrünungspflicht. Bei den ergänzten Kommunen ist allerdings unsicher, ob diese eine Gründachsatzung besitzen/planen. Aufgrund dessen wurde dies erst telefonisch bei den Städten erfragt und die jeweilige Person nur bei Zustimmung zur Online-Befragung eingeladen. Die kontaktierten Personen sind aus Datenschutzgründen im Anhang aufgelistet (s. Anh. 10.4).

4.4.1.2 Struktur des Fragebogens (Online-Befragung)

Insgesamt wurden maximal 25 geschlossene Fragen mit vordefinierten Antwortmöglichkeiten, (halb-)offene sowie Filter- und Gabelfragen abgefragt. Die Fragen leiten sich zum Großteil von den Unterfragen und Arbeitsfragen ab (s. Kap. 4.3). Die Anzahl der zu beantwortenden Fragen ist insbesondere von der zweiten Frage abhängig, ob die Kommunen eine Gründachsatzung besitzen oder noch in der Planung/Umsetzung sind. Offene Fragen wurden punktuell verwendet. Die quantitativen Fragen sind zur Operationalisierung je nach Ausprägung und Messbarkeit der Merkmale in die Skalen nominal, ordinal oder metrisch eingeteilt (Brunner et al. 2015, S. 118f.).

Die detaillierte Struktur des Fragebogens mit den Antwortmöglichkeiten ist im Anhang abgebildet (s. Anh. 10.1). Insgesamt ist die Befragung in fünf Themenblöcke mit verschiedenen Fragetypen eingeteilt (Diekmann 2012, S. 471-475):

- ▶ Einführung
- ▶ Beschreibung der Gründachsatzung
- ▶ Anwendungsbereich der Gründachsatzung
- ▶ Monitoring/ Kontrolle
- ▶ Abschluss

4.4.1.3 Ablauf der Interviews und Befragung

Die Interviewgespräche wurden während der laufenden Umfrage durchgeführt. Die Interviewleitfäden wurden parallel zur Umfrage erstellt, aufbauend auf der Theorie und den telefonischen Aussagen bei der Umfrage-Einladung sowie den ersten Ergebnissen der Online-Befragung.

Die Interviews bzw. Gespräche wurden telefonisch bzw. per Zoom mit vier Kommunen, die sich gegen eine Gründachsatzung entschieden haben, und mit einem Vertreter einer weiteren Stadt geführt. Außerdem wurde eine Mitarbeitende des Projekts 'BuGG Städtedialog Gebäudegrün', in dem verschiedene Instrumente zur Gründachumsetzung erforscht werden, interviewt. Des Weiteren wurde eine *Best-Practice* Kommune befragt, da ihre Satzung auf der Ermächtigungsgrundlage 'örtliche Bauvorschriften über die Begrünung baulicher Anlagen' beruht und nicht der äußeren Gestaltung dient wie bei den meisten anderen Kommunen. Außerdem wurde 2021 eine Evaluation der Satzung durchgeführt (Bremische Bürgerschaft 2019, S. 1).

Bei den Interviews wurden die Daten durch Transkription des aufgenommenen Gesprächs generiert. Falls die Aufnahme nicht möglich war, basieren die Antworten auf den Mitschriften während des Gesprächs und Erinnerungen in Form eines Protokolls (Vogel & Funck 2018, S. 3f.). Aus den Notizen und den Erinnerungen wurde zeitlich anschließend an das Interview ein Verlaufsprotokoll verfasst, sodass der Verlauf des Gesprächs wiedergegeben wird (ebd., S. 4).

4.4.2 Datenauswertung und -analyse

Die Auswertung der quantitativen Daten ist abhängig von der Erhebungsmethode sowie dem Skalenniveau der quantitativen Daten (Atteslander 2010, S. 306). Grundsätzlich wurden die Daten zunächst übertragen und aufbereitet, indem sie auf Fehler kontrolliert, die Fehler bereinigt sowie fehlende Angaben ausgeschlossen bzw. ergänzt wurden (s. Anh. 10.3) (Diekmann 2012, S. 660f.).



Die quantitative Auswertung erfolgte mithilfe von Excel sowie den Zusammenfassungen und Kodierungen von Lime Survey. Die Daten wurden mithilfe statistischer Untersuchungen ausgewertet, sodass die Informationen gebündelt, strukturiert und grafisch aufbereitet wurden (Brunner et al. 2015, S. 161).

Die Auswertung der qualitativen Daten geschah gemäß der Methode der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring. Zunächst wurde das Datenmaterial zur Reduktion zusammengefasst, anschließend expliziert, indem schwierige Textstellen durch den Kontext erklärt und verständlicher wurden, und zuletzt die Daten mithilfe eines Kategoriensystems strukturiert (Diekmann 2012, S. 608f.). Das Datenmaterial wurde im letzten Schritt anhand des zentralen Elements, dem Kategoriensystem (s. Anh. 8), ausgewertet und analysiert (Diekmann 2012, S. 608f.). Auf diese Weise konnten die qualitativen Aussagen systematisiert, bestimmte Äußerungen extrahiert und Theorien gebildet werden (Brunner et al. 2015, S. 20, 155).

4.5 Darstellung und Interpretation der Ergebnisse

Nachdem die Methodik im vorangegangenen Kapitel vorgestellt wurde, werden in diesem die Ergebnisse der Online-Befragung dargestellt und bewertet. Die Anordnung der Ergebnisdarstellung richtet sich dabei an der Reihenfolge und den Frageblöcken der Umfrage. Die Ergebnisse werden beschrieben sowie anschließend hinsichtlich der Fragestellungen bewertet und analysiert, sodass in den zusammenfassenden Bewertungen die Unter- und Arbeitsleitfragen resümierend beantwortet werden können. Neben den Ergebnissen aus der Online-Umfrage wird auch Bezug zu den Interviews genommen und ergänzende Aspekte aus der Sekundäranalyse hervorgehoben. Zunächst werden die Gründachsatzungen beschrieben inklusive der allgemeinen Informationen, rechtlichen Bedingungen und Zielsetzungen. Anschließend wird der räumliche und sachliche Anwendungsbereich der Gründachsatzungen dargestellt und analysiert, wobei insbesondere die Zonierung und der Inhalt von Bedeutung sind. Darüber hinaus wird auf das Monitoring, die Zielerreichung und Kontrolle sowie die Erfolge und Hemmnisse der Satzungen eingegangen.

Während der Einladung der Kommunen zur Online-Befragung fällt auf, dass einige Großstädte, die laut BuGG-Städteumfrage bzw. der Recherche Gründachsatzungen besitzen oder geplant haben (s. Kap. 4.2.3.4), keine Satzungen nach LBO planen oder haben. Dies ist auf Fehlinterpretationen der Kommunen während der Städteumfrage und fehlende Überprüfungen seitens des BuGG sowie mangelnde Onlineinformationen zurückzuführen (Interviewte 6 2022, Z. 26-34). Daher wurden die folgenden 20 Kommunen zur Umfrage eingeladen (s. Tabelle 4-7).

Tabelle 4-7: Zur Online-Befragung eingeladene Kommunen, auf die die vorher festgelegten Auswahlkriterien (s. Kap. 4.4.1.1) passen [Quelle: Eigene Darstellung]

Großstädte mit vorhandene Gründachsatzung	Großstädte mit geplante Gründachsatzung
Aachen	Chemnitz
Bremen	Dresden
Erfurt	Frankfurt
Erlangen	Hamburg
Ingolstadt	Kassel
Mainz	Leverkusen
Mannheim	Lübeck
München	Nürnberg
Regensburg	Stuttgart
Rostock	–
Würzburg	–

Die räumliche Verteilung ist in Bild 4-4 grafisch dargestellt. Die Bundesländer sind dabei je nach Nicht-/Vorhandensein einer Großstadt mit einer (geplanten) Gründachsatzung eingefärbt. Des Weiteren sind die jeweiligen Kommunen, die entweder eine solche Satzung bereits aufgestellt haben oder zukünftig aufstellen, eingezeichnet (s. Bild 4-4).

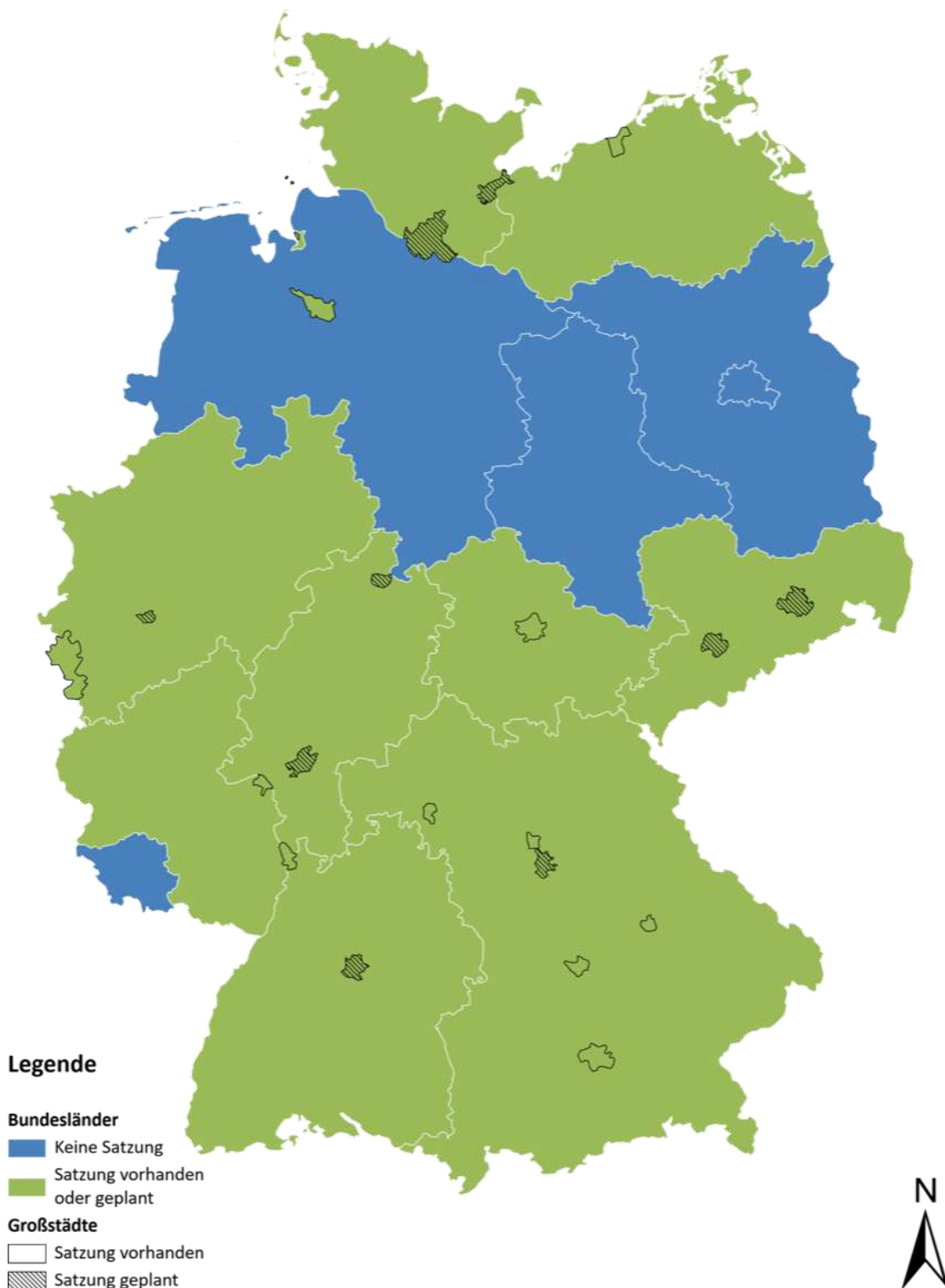


Bild 4-4: Darstellung der Bundesländer/Großstädte mit vorhandener/geplanter Gründachsatzung in Deutschland [Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Frankfurt a.M. 2011]

Die folgenden Kommunen (13) besitzen trotz vorheriger Annahme (s. Kap. 4.4.1.1) keine Gründachsatzung nach LBO und planen auch keine in naher Zukunft:

- ▶ Bottrop
- ▶ Bremerhaven (nur der Teil, der zu Bremen gehört, ist vom Bremischen Begrünungsortsgesetz abgedeckt)
- ▶ Dortmund
- ▶ Essen
- ▶ Gelsenkirchen
- ▶ Karlsruhe
- ▶ Köln
- ▶ Neuss
- ▶ Leipzig
- ▶ Magdeburg
- ▶ Recklinghausen
- ▶ Siegen
- ▶ Trier

Bei der Stadt Darmstadt steht die Antwort noch aus, ob sie eine solche Satzung planen.

4.5.1 Beschreibung der Gründachsatzungen

Das folgende Unterkapitel legt die allgemeinen Informationen der verschiedenen Satzungen sowie deren Rechtsgrundlage und Satzungszweck (Ziel) dar. Bei den allgemeinen Informationen wird insbesondere die zeitliche Ebene fokussiert.

4.5.1.1 Allgemeine Informationen

Von den befragten 16 Kommunen haben die Hälfte eine geltende Gründachsatzung, knapp ein Drittel hat eine Aufstellung in Zukunft geplant und knapp ein Fünftel der Befragten (3 von 16) befinden sich aktuell in der Entwurfsphase (s. Bild 4-5).

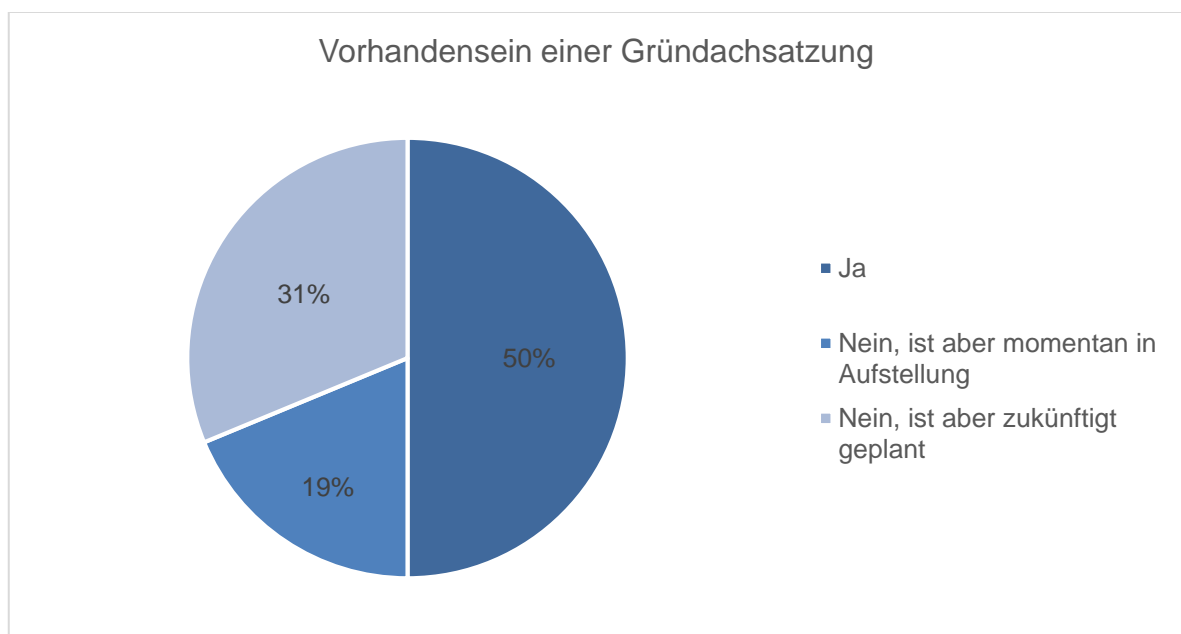


Bild 4-5: Vorhandensein einer Gründachsatzung [Quelle: Eigene Darstellung]

Die Kommunen 18 und 23 haben in der Umfrage 'nein, ist aber zukünftig geplant' angegeben, obwohl sie laut Definition der Forschungsarbeit eine Gründachsatzung besitzen (s. Kap. 4.5). Kommune 18 hat seit 1995 eine Begrünungssatzung, in der die Begrünung von

Tiefgaragen sowie die Dachbegrünung als Kompensations- oder Ausgleichsmaßnahme, falls bestimmte Begrünungsanforderungen nicht eingehalten werden, gefordert wird (§ 4 Begrünungssatzung bei Baumaßnahmen in der Stadt Erfurt). Das Gleiche gilt für Kommune 23, die ihre Satzung seit 2001 besitzt (s. Bild 4-6) (§3 Hansestadt Rockstock Grünflächengestaltungssatzung).

Bei den vorhandenen Satzungen reicht das Jahr des Inkrafttretens von 1983 (Mainz) bis 2021 (Würzburg), wobei sie durchschnittlich zum Ende des Jahres 2011 rechtswirksam wurden. Losgelöst von der Umfrage liegt das Durchschnittsjahr für das Aufstellen einer Gründachsatzung von Großstädten bei 2007 (Begrünungssatzung bei Baumaßnahmen in der Stadt Erfurt; Hansestadt Rockstock Grünflächengestaltungssatzung; §8 Stadt Mannheim Begrünungssatzung). Unabhängig von dem Inkrafttreten sind bei 50 Prozent der befragten Kommunen Novellierungen geplant. Mannheim besitzt eine ältere Gründachssatzung für die Innenstadt und deren angrenzende Bereiche von 1988, welche als einzige bereits novelliert wurde (2018) und in einer folgenden Novellierung für die gesamte Stadt gelten soll (§8 Stadt Mannheim Begrünungssatzung).

Die in Aufstellung befindlichen Satzungen werden zum Großteil (ca. 43 Prozent) noch in diesem Jahr veröffentlicht, zu rund 30 Prozent in den nächsten 2-5 Jahren und jeweils eine Kommune gibt im Laufe des nächsten Jahres sowie in mehr als fünf Jahren an (s. Bild 4-6). Einzige Ausnahme bildet die Stadt 13, die zwar eine Verordnung geplant und bereits veröffentlicht hätte. Allerdings wurde die Ermächtigungsgrundlage kurz vor Veröffentlichung gestrichen, sodass in naher Zukunft keine Gründachsatzung geplant ist (s. Kap. 4.2.2.2).

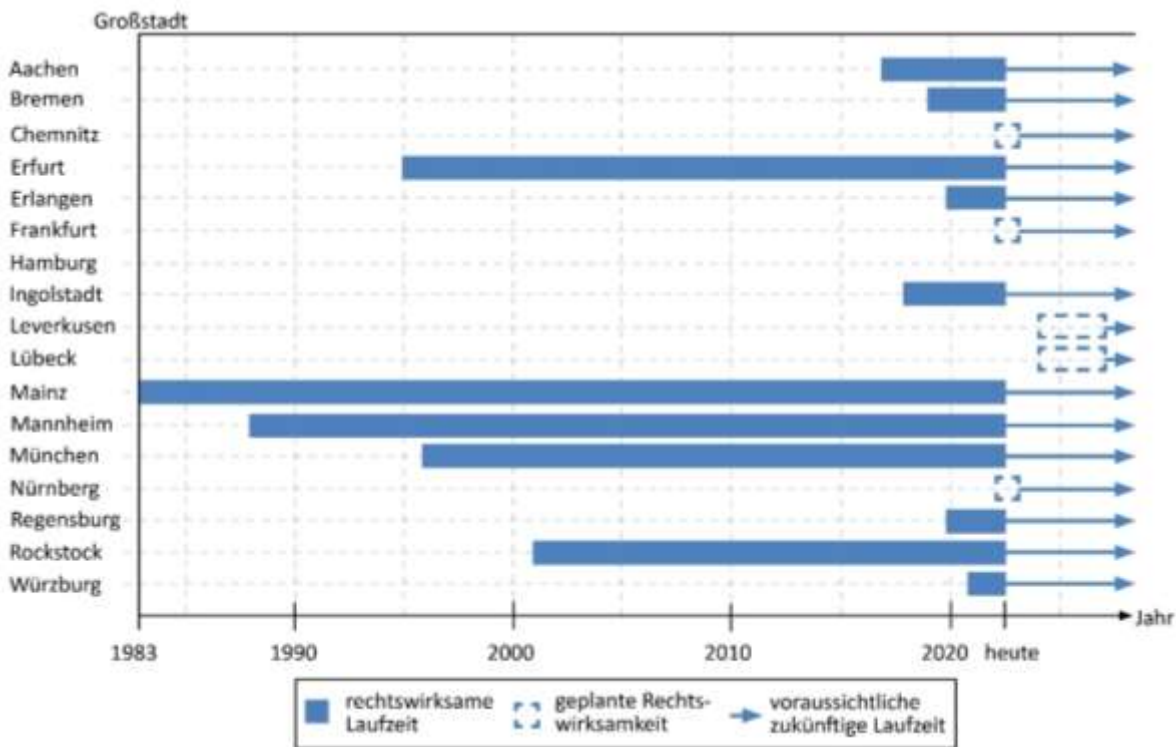


Bild 4-6: Geplante Einführung und Laufzeit der Gründachsatzungen [Quelle: Eigene Darstellung]

Nachdem die allgemeinen Informationen zum zeitlichen Verlauf erläutert wurden, werden im Folgenden die Ergebnisse zu den Ermächtigungsgrundlagen der Gründachsatzungen aufgeführt, zusammengefasst und die rechtlichen Grundlagen auf die Möglichkeit des Satzungszwecks der Klimaanpassung überprüft.

4.5.1.2 Rechtliche Rahmenbedingungen

Die Satzungen werden meistens in Verbindungen mit der entsprechenden Gemeindeordnung aufgestellt, Ausnahme bilden hierbei die Stadtstaaten. Die Gemeindeordnung besagt in der Regel, dass Gemeinden ihre Angelegenheiten in Satzungen regeln dürfen, solange sie keinem anderen Recht entgegenstehen (u.a. § 7 I 1 GO NRW). Die Ermächtigungsgrundlage für die Satzungsaufstellung aus den Bauordnungen ist allerdings heterogener und wird daher im Detail betrachtet. Bei diesem Teil der Umfrage wurden nur Kommunen mit einer (in Aufstellung befindlichen) Gründachsatzung befragt, die zukünftig geplanten Satzungen wurden ausgelassen. Die Kommunen nutzen (voraussichtlich) die nachstehenden Ermächtigungsgrundlagen für die Gründachpflicht:

Tabelle 4-8: Ermächtigungsgrundlagen der Gründachsatzungen, nicht alphabetisch [Quelle: Eigene Darstellung]

Kommune	Rechtliche Grundlage	Inhaltlicher Bezug zur Dachbegrünung
Kommune 16	§ 88 I Nr. 4 BauO NRW von 2016	„(1) Die Gemeinden können örtliche Bauvorschriften als Satzung erlassen über: 4. die Gestaltung, Begrünung und Bepflanzung der Gemeinschaftsanlagen, der Lagerplätze, der Stellplätze, der Standplätze für Abfallbehälter und der unbebauten Flächen der bebauten Grundstücke, der Campingplätze und Wochenendplätze“ (§ 88 I Nr. 4 BauO NRW 2016)
Kommune 17	§ 86 I Nr. 6 BremLBO	„(1) Die Gemeinden können durch Satzung örtliche Bauvorschriften erlassen über 6. die Begrünung von baulichen Anlagen sowie über die Gestaltung der Freiflächen von Baugrundstücken; dabei kann die Bepflanzung der Freiflächen mit Bäumen und Sträuchern geregelt oder allgemein oder für bestimmte Bereiche [...] eine gärtnerische Anlegung und Unterhaltung verlangt werden“ (§ 86 I Nr. 6 BremLBO)
Kommune 24 (voraussichtlich)	§ 89 I Nr. 7 SächsBO	„(1) Die Gemeinden können durch Satzung örtliche Bauvorschriften erlassen über 7. die Begrünung baulicher Anlagen“ (§ 89 I Nr. 7 SächsBO)
Kommune 19	Art. 81 I Nrn. 1, 3, 5 BayBO	„(1) Die Gemeinden können durch Satzung im eigenen Wirkungskreis örtliche Bauvorschriften erlassen 1. über besondere Anforderungen an die äußere Gestaltung von baulichen Anlagen zur Erhaltung und Gestaltung des Ortsbildes, insbesondere zur Begrünung von Gebäuden, 3. [...], 5. über die Gestaltung der

		Plätze für bewegliche Abfallbehälter, die Gestaltung und Bepflanzung der unbebauten Flächen der bebauten Grundstücke sowie über die Notwendigkeit, Art, Gestaltung und Höhe von Einfriedungen [...]“ (Art. 81 I Nrn. 1, 3, 5 BayBO)
Kommune 15	s.o.	s.o.
Kommune 7 (voraussichtlich)	§ 91 I 1 Nrn. 3, 4, 5 HBO	„(1) ¹ Die Gemeinden können durch Satzung Vorschriften erlassen über 3. die Gestaltung [...] der Lagerplätze, der Camping-, Zelt- und Wochenendplätze, der Standflächen für Abfallbehältnisse sowie über Notwendigkeit, Art, Gestaltung und Höhe von Einfriedungen; hierzu können auch Anforderungen an die Bepflanzung gestellt und die Verwendung von Pflanzen, insbesondere als Hecken oder als Einfriedungen, verlangt werden, 4. die Ausstattung, Gestaltung, [...] der Stellplätze für Kraftfahrzeuge sowie der Abstellplätze für Fahrräder, 5. die Begrünung von baulichen Anlagen sowie über die Nutzung, Gestaltung und Bepflanzung der Grundstücksfreiflächen“ (§ 91 I 1 Nrn. 3, 4, 5 HBO)
Kommune 20	Art. 81 I Nrn. 3, 5 BayBO	„(1) Die Gemeinden können durch Satzung im eigenen Wirkungsbereich örtliche Bauvorschriften erlassen 3. [...], 5. über die Gestaltung der Plätze für bewegliche Abfallbehälter, die Gestaltung und Bepflanzung der unbebauten Flächen der bebauten Grundstücke sowie über die Notwendigkeit, Art, Gestaltung und Höhe von Einfriedungen [...]“ (Art. 81 I Nrn. 3, 5 BayBO)
Kommune 21	§ 123 I Nrn. 4, 5, 6 LBauO RP von 1982 (Novellierung: § 88 I Nrn. 3, 7 LBauO RP)	„(1) Die Gemeinden können durch Satzung Vorschriften erlassen über (3) die Gestaltung der Lager-, Abstell-, Aufstell- und Ausstellungsplätze, der Camping- und Wochenendplätze, der Sport- und Spielplätze, der Stellplätze und der unbebauten Flächen der bebauten Grundstücke sowie über die Notwendigkeit, Art, Gestaltung und Höhe von Einfriedungen [...], 7. die Begrünung baulicher Anlagen sowie die Anpflanzung von Bäumen und Sträuchern“ (§ 88 I Nrn. 3, 7 LBauO RP)

Kommune 13	Art. 98 I Nrn. 1, 3 und Art. 98 II Nr. 3 BayBO von 1994	„(1) Die Gemeinden können durch Satzung örtliche Bauvorschriften erlassen 1. über besondere Anforderungen an die äußere Gestaltung baulicher Anlagen und an Werbeanlagen, soweit das zur Durchführung bestimmter städtebaulicher Absichten erforderlich ist, 3. über die Gestaltung und Ausstattung der Gemeinschaftsanlagen, [...] der Lagerplätze, der Stellplätze für Kraftfahrzeuge, der Stellplätze für bewegliche Abfallbehälter, der Anlagen des Lärmschutzes und der unbebauten Flächen der bebauten Grundstücke [...]“ (Art. 98 I Nrn. 1, 3 BayBO 1994)
Kommune 27 (voraussichtlich)	Art. 81 I Nrn. 1, 5 BayBO	„(1) Die Gemeinden können durch Satzung im eigenen Wirkungsbereich örtliche Bauvorschriften erlassen 1. über besondere Anforderungen an die äußere Gestaltung von baulichen Anlagen zur Erhaltung und Gestaltung des Ortsbildes, insbesondere zur Begrünung von Gebäuden, 5. über die Gestaltung der Plätze für bewegliche Abfallbehälter, die Gestaltung und Bepflanzung der unbebauten Flächen der bebauten Grundstücke sowie über die Notwendigkeit, Art, Gestaltung und Höhe von Einfriedungen [...]“ (Art. 81 I Nrn. 1, 5 BayBO)
Kommune 22	s.o.	s.o.

Zusammenfassend können die Ermächtigungsgrundlagen in die nachfolgenden drei Ausführungen, die auch kombiniert zum Einsatz kommen, eingeteilt werden. Des Weiteren wird benannt, ob auf den Rechtsgrundlagen die Klimaanpassung als vornehmlicher Satzungszweck möglich ist (s. Kap. 4.2.3.2).

- ▶ Äußere Gestaltung von baulichen Anlagen
 - äußere Gestaltung von baulichen Anlagen zur Erhaltung und Gestaltung des Ortsbildes, insbesondere zur Begrünung von Gebäuden (Art. 81 I Nr. 1 BayBO): Klimaanpassung **nicht** vornehmlich möglich
 - äußere Gestaltung baulicher Anlagen, soweit das zur Durchführung bestimmter städtebaulicher Absichten erforderlich ist (Art. 98 I Nr. 1 BayBO 1994): Klimaanpassung **nicht** vornehmlich möglich
- ▶ Gestaltung bestimmter baulicher Anlagen und der unbebauten Flächen der bebauten Grundstücke

- Gestaltung bestimmter baulicher Anlagen sowie Gestaltung (und Bepflanzung) der unbebauten Flächen der bebauten Grundstücke (Art. 81 I Nr. 5; Art 98 I Nr. 3 BayBO 1994): Klimaanpassung **nicht** vornehmlich möglich
 - Gestaltung bestimmter baulicher Anlagen (und der unbebauten Flächen der bebauten Grundstücke) (§ 91 I 1 Nrn. 3, 4 HBO; § 88 I Nr. 3 LBauO RP): Klimaanpassung möglich
 - Gestaltung, Begrünung und Bepflanzung bestimmter baulicher Anlagen und der unbebauten Flächen der bebauten Grundstücke (§ 88 I Nr. 4 BauO NRW 2016): Klimaanpassung möglich
- Begrünung baulicher Anlagen
- Begrünung baulicher Anlagen sowie die Gestaltung (und Bepflanzung) der Grundstücksfreiflächen (§ 86 I Nr. 6 BremLBO; § 91 I 1 Nr. 5 HBO): Klimaanpassung möglich
 - Begrünung baulicher Anlagen (sowie die Bepflanzung) (§ 89 I Nr. 7 SächsBO; § 88 I Nr. 7 LBauO RP): Klimaanpassung möglich

Anschließend an die Darlegung der rechtlichen Gegebenheiten werden im nachfolgenden Gliederungspunkt die verschiedenen Zielsetzungen der Satzungsaufstellung erläutert.

4.5.1.3 Satzungszweck/Zielsetzung

Auch bei der Zielsetzung wurden nur die Städte, die eine Satzung vorliegen haben bzw. in der Entwurfsphase sind, befragt. Bei der Frage war eine Mehrfachantwort möglich. Dabei ist zu beachten, dass die Satzungen in der Regel nicht nur die Dachbegrünung regeln, sondern oftmals auch die Freiflächen- und Spielplatzgestaltung.

Die meisten der befragten Kommune (9 von 11) geben an, dass der Satzungszweck die baugestalterische Aufwertung im Bezug zur Verbesserung des Erscheinungsbilds der Gebäude und des Stadtbilds ist. Die Förderung einer angemessenen und dauerhaften Begrünung, die Verbesserung des Mikro- und Stadtklimas, Förderung der biologischen Vielfalt und die Klimaanpassung werden ebenfalls häufig (8 von 11) genannt (s. Bild 4-7). Des Weiteren geben jeweils sieben Kommunen die ökologische Verbesserung des Raums und die Erhöhung der Lebens- und Aufenthaltsqualität sowie fünf den Klimaschutz als Satzungszweck an (ebd.). Bei 'Sonstiges' nennt eine Kommune die Rückhaltung von Niederschlagswasser und Erhöhung der Verdunstung sowie eine Stadt die Verbesserung der Aufenthaltsqualität von Kinderspielplätzen (s. Anh. 10.3).

Bei den Antwortzusammensetzungen besteht eine große Varianz zwischen den Städten. Insgesamt ist auffällig, dass Kommune 15 und 27 alle angegebenen Zielsetzungen bejahen. Stadt 5 und Stadt 4 verneinen hingegen alles außer der Baugestaltung und Regensburg negiert alles außer die Gestaltung und angemessene Begrünung, obwohl alle fünf Kommunen eine sehr ähnliche bzw. teilweise gleiche Ermächtigungsgrundlage für ihre Satzung haben (s. Anh. 10.3). Kommune 24 bejaht alles außer der baugestalterischen Aufwertung und Kommune 17 stimmt allen ökologischen Faktoren zu. Das heißt, Kommune 17 lässt die Baugestaltung und Erhöhung der Lebens- und Aufenthaltsqualität als Zielsetzung außenvor (ebd.). Die Kommunen 17 und 24 sind gleichzeitig die einzigen Kommunen, die ausschließlich den Paragraphen über die Begrünung baulicher Anlagen als Ermächtigungsgrundlage nennen (ebd.).

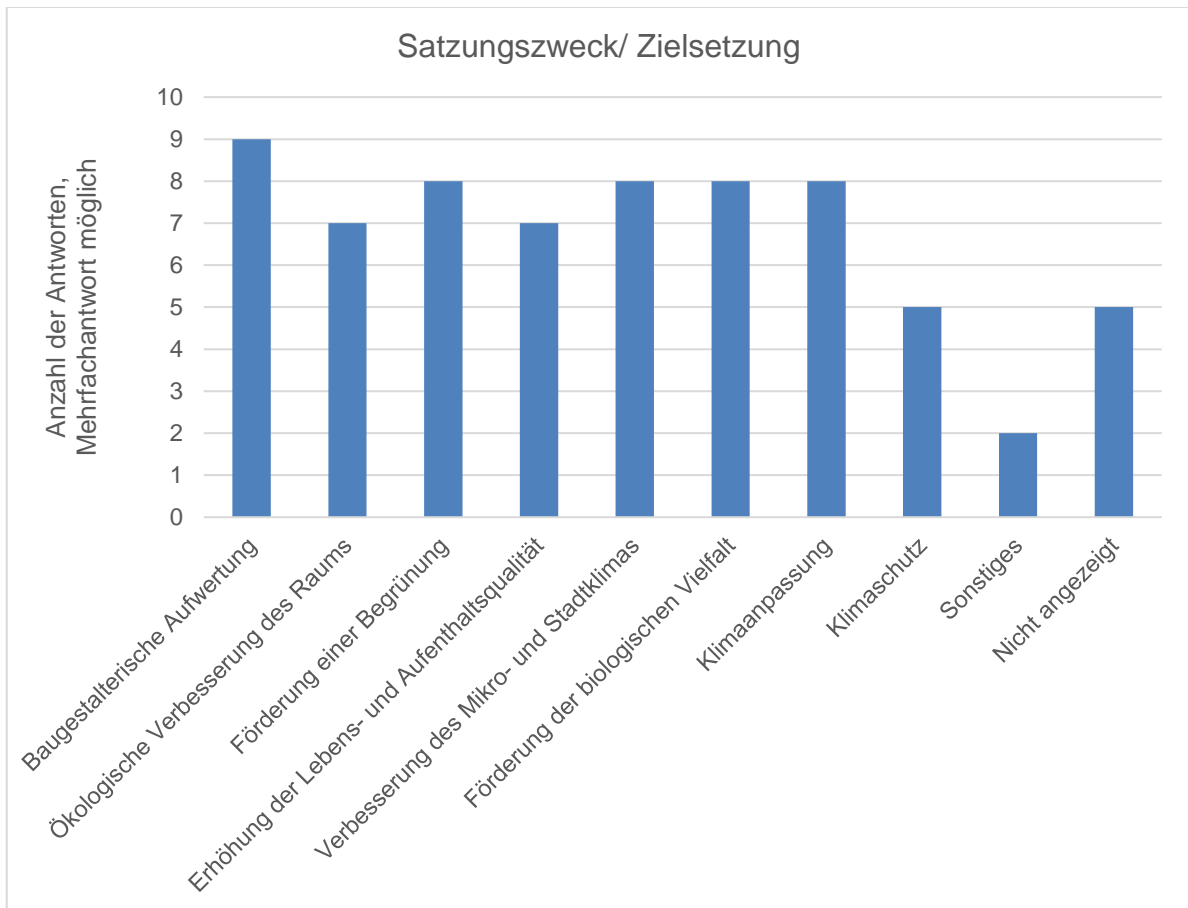


Bild 4-7: Satzungszweck/Zielsetzung der Gründachsatzungen [Quelle: Eigene Darstellung]

Die Kommunen geben an zur Gewährleistung der Erreichung der genannten Ziele folgende Maßnahmen einzusetzen:

- ▶ Festlegung von Mindestqualitätsanforderungen an die Begrünung und verbindliche Begrünungsvorschriften (Schichtdicke, Qualitätsmerkmale, Mindestgröße der Dachbegrünungsfläche bezogen auf die Bruttogesamtfläche etc.)
 - genaue Vorgaben was, wann, wo und wie zu machen ist
- ▶ Kontrolle im Rahmen der bauaufsichtlichen Verfahren (s. Kap. 4.5.3.1)
 - Einforderungen von Freiflächengestaltungsplänen: Überprüfung der Zielwerte
- ▶ Kontrolle der fertiggestellten Objekte (s. Kap. 4.5.3.1)
 - Einforderung einer Bankbürgschaft bei Genehmigung des Plans
 - Eigenverantwortung der Grundstücksverantwortlichen/Planer*innen

4.5.1.4 Zusammenfassende Bewertung

Es wird erneut deutlich, dass das Thema der Gründachsatzungen ein aktuelles ist, womit sich momentan viele Kommunen beschäftigen und über eine Aufstellung diskutieren. Nur wenige Kommunen besitzen bereits seit Längerem eine Satzung, die die Begrünung von Dächern verpflichtet. Dabei sind Erfurt, Mainz, Mannheim und München zu nennen. Die Anzahl der geplanten Novellierungen zeigt ebenfalls die aktuelle Relevanz der Gründachsatzungen.

Die rechtliche Ermächtigungsgrundlage variiert in den unterschiedlichen Kommunen aufgrund der Differenzen und Möglichkeiten der Landesbauordnungen. Auch in gleichen Bundesländern bestehen Unterschiede zwischen den rechtlichen Grundlagen. Das hat allerdings auch mit dem thematischen Umfang der Satzung zu tun, da diese nicht nur den Bereich der Dachbegrünung abdecken, sondern auch die Freiflächen- oder Spielplatzgestaltung.

Die rechtlichen Rahmenbedingungen weisen verschiedene Möglichkeiten für die Erstellung von Gründachsatzungen auf und werden auch von den unterschiedlichen Kommunen genutzt. In den Bundesländern Berlin, Brandenburg, Niedersachsen, Saarland und Sachsen-Anhalt machen allerdings keine Kommunen von der rechtlichen Option Gebrauch. Dies kann allerdings bis auf Berlin nicht aus den rechtlichen Rahmenbedingungen abgeleitet werden – Niedersachsen besitzt sogar die besten Möglichkeiten Gründachsatzung aus Klimaanpassungszwecken aufzustellen (s. Kap. 4.2.3.2, 4.2.3.4, 4.5). Wie die Nutzung der rechtlichen Gegebenheiten weisen auch die Satzungszwecke/Zielsetzungen eine große Varianz auf. Nicht alle untersuchten Ermächtigungsgrundlagen ermöglichen es, die Klimaanpassung als Satzungszweck zu nennen. Grundsätzlich zeigt sich, dass die Gestaltung als Zweck in den befragten Kommunen mehrheitlich genannt wird. Allerdings spielt die Klimaanpassung sowie zugehörige Aspekte – ökologische Verbesserung des Raums, Förderung einer angemessenen und dauerhaften Begrünung, Verbesserung des Mikro- und Stadtklimas sowie die Förderung der Biodiversität auch eine entscheidende Rolle. Einen geringeren Stellenwert weist der Klimaschutz als Ziel der Gründachsatzungen auf.

Die Unterschiede zwischen den Zielsetzungen/Satzungszwecken sind allerdings nur bedingt auf die rechtliche Grundlage zurückzuführen. Bei Kommune 17 und Kommune 24 ist sichtbar, dass die Ermächtigungsgrundlage unabhängig von der Gestaltung ist und daher auch nicht als Satzungszweck angegeben wird. In Bayern hingegen wird die Klimaanpassung oft als Satzungszweck genannt, obwohl dies nicht aus den rechtlichen Grundlagen hervorgeht. Es ist also möglich die Gründachsatzung mit dem vornehmlichen Zweck der baulichen Gestaltung aufzustellen und gleichzeitig die Klimaanpassung mit der Satzung voranzutreiben: Zum Beispiel werden in Kommune 15 in der Satzungspräambel Aspekte der Klimaanpassung wie die Regenwasserrückhaltung oder Förderung der Biodiversität, welche sich ausgehend von dem Satzungsziel „einer angemessenen, qualitativ hochwertigen Begrünung und Gestaltung“ (Präambel Stadt Würzburg Freiflächengestaltungssatzung) ergeben, genannt (ebd.). Auch andere Kommunen wie Mannheim oder Friedrichshafen benennen in ihrer Präambel, dass zusätzlich eine Verbesserung des Stadtklimas sowie Stärkung der Klimafolgenanpassung und Erhöhung der biologischen Vielfalt durch die Begrünung geschaffen wird. Im Ziel wird hingegen lediglich die Baugestaltung und Verbesserung des Erscheinungsbilds aufgelistet, da nur dies als Satzungszweck laut LBO in Baden-Württemberg möglich ist (Präambel Stadt Mannheim Begrünungssatzung; Präambel Stadt Friedrichshafen Begrünungssatzung).

Die Zielerreichung soll insbesondere durch die Festlegung von bestimmten Standards und Mindestqualitäten, die Überprüfung dieser in den eingereichten Unterlagen im Zuge der Bauaufsichtsverfahren und die Kontrolle der geplanten Umsetzung vor Ort gelingen. Es werden keine expliziten Ziele zum flächenmäßigen Umfang der Dachbegrünung oder Indikatoren zur späteren Bewertung der Zielerreichung angegeben.

Nach Beschreibung der verschiedenen Gründachsatzungen wird nachfolgend auf den spezifischen Anwendungsbereich derer eingegangen.

4.5.2 Räumlicher und sachlicher Anwendungsbereich der Gründachsatzungen

Die Satzungen sind in der Regel in einen räumlichen sowie sachlichen Anwendungsbereich unterteilt. Bei Ersterem wird der Raum, für den die Satzung gilt, in Verbindung mit einer zeichnerischen Darstellung beschrieben. Der sachliche Anwendungsbereich bezieht sich auf die Kriterien, nach denen bestimmte bauliche Anlagen einer Begrünung unterzogen werden müssen. Die betrachteten Satzungen umfassen in der Regel mehr als das Themenfeld der Dachbegrünung, weshalb darüber hinaus oftmals Kriterien für die Gestaltung von Spielplätzen oder unbebauten Grundstücksflächen beim sachlichen Anwendungsbereich angegeben werden. Diese Kriterien sind hier nicht von Interesse und werden daher bis auf die Tiefgaragenbegrünung ausgelassen.

Zum räumlichen und sachlichen Anwendungsbereich werden nur die Kommunen, die eine Gründachsatzung haben oder in der Planung sind, befragt. Zunächst wird der räumliche Geltungsbereich der Satzungen und das Gebiet der meisten Bautätigkeit in den Kommunen benannt.

4.5.2.1 Zonierung: räumlicher Anwendungsbereich

Der Großteil der Befragten – neun von elf Kommunen – gibt an, dass der Geltungsbereich für die entsprechend genannten Gebäude und Freiflächen des gesamten Stadtgebiets gilt (s. Bild 4-8). In Kommune 27 wird voraussichtlich der gesamte Innenbereich einbezogen, sodass auch die Geltungsbereiche des beplanten Innenbereichs, in denen die Grünordnungs-festsetzungen des B-Plans schwächer als in der Satzung sind, berücksichtigt werden. In Kommune 16 gilt die Satzung ebenfalls ausschließlich für den Innenbereich, sodass vor allem Gebiete, die außerhalb des Landschaftsplans liegen, durch die Satzung betroffen sind (s. Anh. 10.3). Keine Kommune gibt ausschließlich den Innenstadtbereich, bestimmte bebaute Bereiche oder besonders stark vom Klimawandel betroffene Gebiete an (s. Bild 4-8). Auch hier ist zu beachten, dass die Satzungen oft mehr als nur die Dachbegrünung miteinbeziehen.

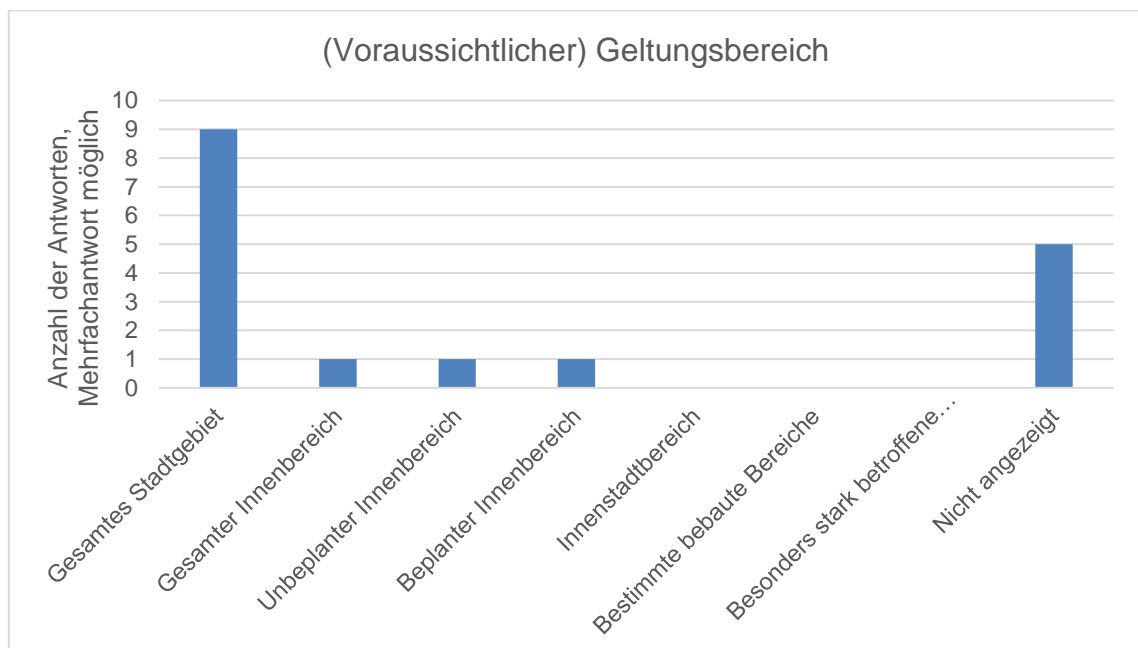


Bild 4-8: (Voraussichtlicher) Geltungsbereich der Gründachsatzungen [Quelle: Eigene Darstellung]

Die Bautätigkeit der Kommunen findet am meisten, zu ca. 65 Prozent (bei neun von 14 Kommunen), im beplanten und bei den restlichen fünf von 14 im unbeplanten Innenbereich statt (s. Bild 4-9).

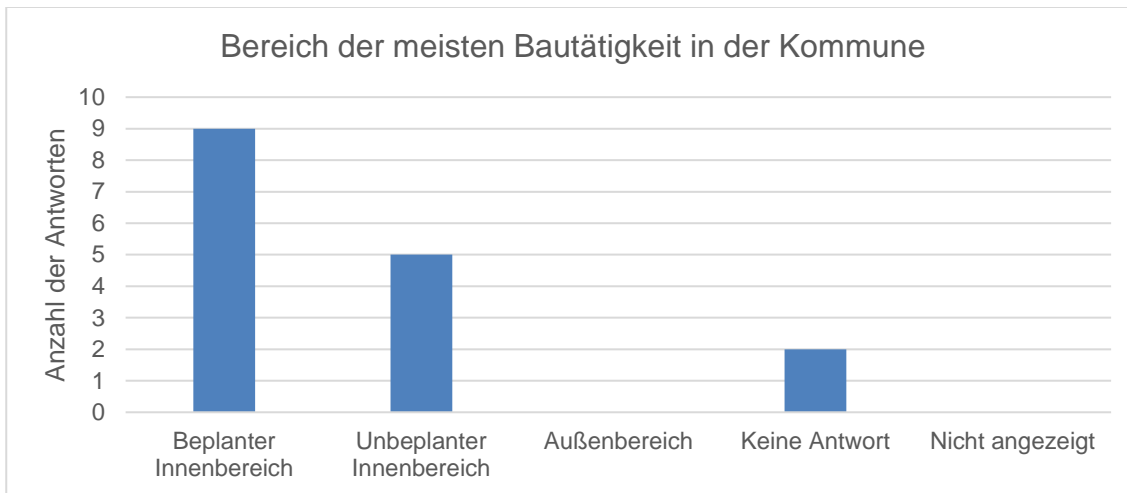


Bild 4-9: Bereich der meisten Bautätigkeit in der jeweiligen Kommune [Quelle: Eigene Darstellung]

Im folgenden Gliederungspunkt wird im Anschluss an den räumlichen der sachliche Geltungsbereich der Gründachsatzungen beschrieben.

4.5.2.2 Inhalt: sachlicher Anwendungsbereich

Auf sachlicher Ebene sind die meisten Antworten (10) bei den nicht überbauten Flächen über Tiefgaragen oder anderen baulichen Anlagen unterhalb der Geländeoberfläche zu finden. Bei dem Großteil der Kommunen (jeweils 9 von 11) gilt die Dachbegrünungspflicht für Dächer von baulichen Anlagen, insbesondere von Gebäuden sowie Garagen und Tiefgaragenzufahrten (s. Bild 4-10). Allerdings ist dabei zu beachten, dass die Verteilung zwischen den Kommunen unterschiedlich ausfällt, da eine Mehrfachnennung möglich war. Dabei geben fast drei Viertel der Kommunen (8 von 11) an, dass alle genannten Flächen zu begrünen sind (ebd.). Kommune 17 bejaht alles außer die Tiefgaragenbegrünung. Bei den Kommunen 20 und 22 sind hingegen nur Flächen über Tiefgaragen o.Ä. von der Dachbegrünungspflicht betroffen (s. Anh. 10.3). Des Weiteren sind dort Gründächer zur Kompensation und zum Ausgleich verpflichtend, wenn nicht ausreichend Grünflächen oder Bäume/Sträucher auf dem Baugrundstück nachgewiesen werden können (§§ 4, 5 Begrünungs- und Gestaltungssatzung der Stadt Ingolstadt; §§ 3, 5 Stadt Regensburg Freiflächengestaltungssatzung).

Insgesamt müssen die unbebauten Flächen oberhalb von Tiefgaragen o.Ä. in der Regel intensiv mit Bäumen oder Sträuchern und die anderen Dachflächen extensiv begrünt werden (u.a. §§ 3 I, 5 I Stadt Würzburg Freiflächengestaltungssatzung).

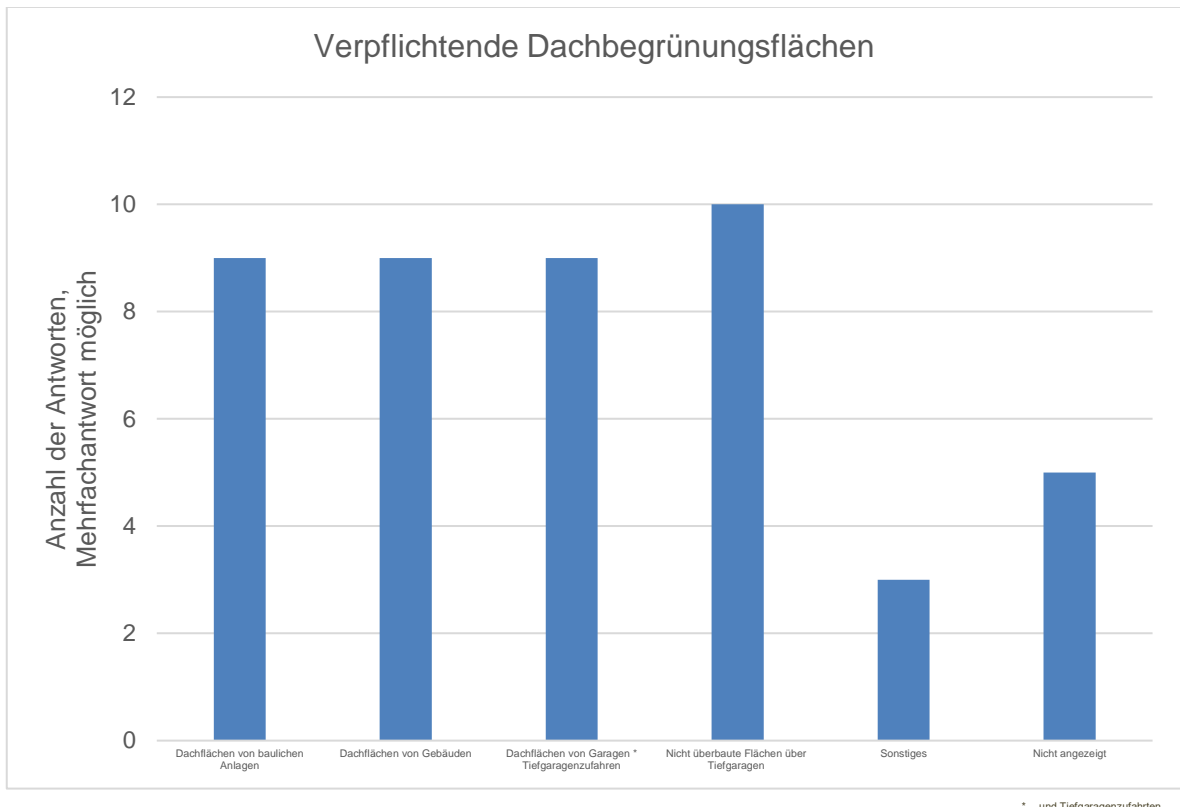


Bild 4-10: *Verpflichtende Dachbegrünungsflächen durch die Gründachsatzungen [Quelle: Eigene Darstellung]*

Die Beschränkung der Dachbegrünungspflicht auf bestimmte bauliche Anlagen/Gebäude wird durch detaillierte Angaben vorgenommen. Die meisten Kommunen (9 von 11) geben dabei die Mindestsubstratstärke als Beschränkung an – durchschnittlich mit rund 10 cm. Acht Kommunen benennen die maximale Dachneigung und Mindestdachfläche als weitere Vorgaben (s. Bild 4-11). Die Spanne der Dachneigungsanforderungen beträgt bezüglich der Dachneigung 10-20° und durchschnittlich müssen Flachdächer bis rund 16° begrünt werden. Bis maximal 20° Dachneigung kann die Verhältnismäßigkeit der Dachbegrünungskosten sowie des Aufwands der Begrünung mit einer Substratschicht laut Nürnberg gegenüber den Gebäudeeigentümer*innen gewährleistet werden (s. Anh. 10.3). Satteldächer werden aufgrund der höheren Kosten für eine Begrünung und des deswegen gefährdeten Wirtschaftlichkeits-/ Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes in der Regel von der Begrünungspflicht ausgenommen (Interviewte 6 2022, Z. 153-163).

Die Vorgaben bei der Mindestgröße der Dachfläche gehen sehr weit auseinander, und gehen von 10 bis 200 m². Im Durchschnitt muss ein Dach ab 61 m² begrünt werden. Dabei muss allerdings nicht zwingend die gesamte Dachfläche begrünt werden – in Kommune 16 sind es beispielsweise 60 % der Dachfläche. Knapp die Hälfte der Kommunen macht die Begrünung nur bei Vorhaben, für die Bauanträge, Anträge für eine baurechtliche Prüfung oder Genehmigungsfreistellungsunterlagen eingereicht werden, verpflichtend. Kommune 22 ergänzt zu der Aufzählung die verfahrensfreien Vorhaben. Drei der elf Großstädte (Nr. 1, 2, 8) beschränken die Begrünungspflicht nur auf Neubauten. Bei der Stadt 8 besteht die Beschränkung auf den Neubau zwar nicht in der Satzung, aber es wird in der Umsetzungspraxis so gehandhabt (s. Anh. 10.3). In Kommune 17 sind neben dem Neubau auch wesentliche Umgestaltungen und Umbauten sowie Ergänzungen oder Aufstockungen von der Begrünungspflicht betroffen (Bremische Bürgerschaft 2019, S. 5f.). Zwei Kommunen haben für verschiedene Gebäudearten unterschiedliche Begrünungsvorgaben (s. Bild 4-11). In

Kommune 27 ist die voraussichtliche Mindestsubstratdicke von 15 cm bei Hauptgebäuden und 6 cm bei Nebengebäuden und Anlagen anzuwenden. In Kommune 24 wird eine entsprechende Pflanzliste mitgereicht (s. Anh. 10.3).

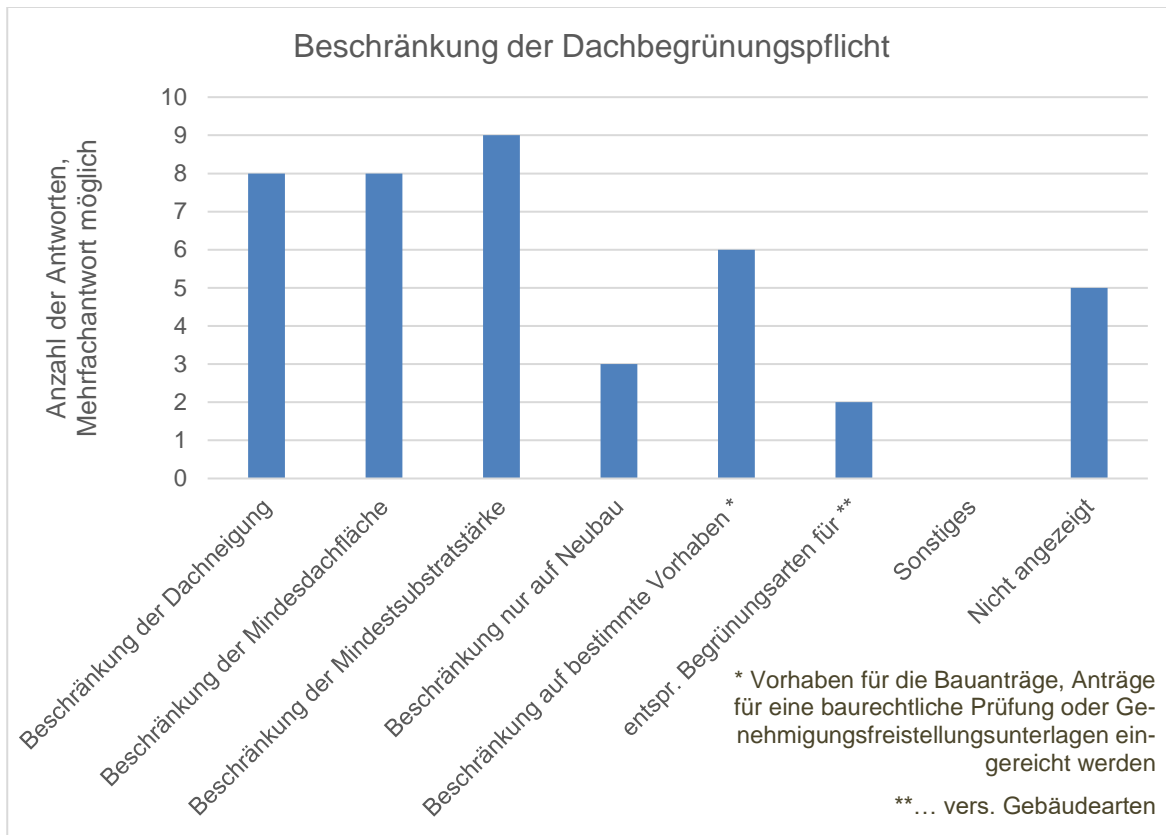


Bild 4-11: Beschränkung der Dachbegrünungspflicht durch die Gründachsatzungen [Quelle: Eigene Darstellung]

4.5.2.3 Zusammenfassende Bewertung

Die Städte stellen die Gründachsatzungen unter anderem auf, um Einfluss auf den unbeplanten Innenbereich nach § 34 BauGB zu nehmen (Bremische Bürgerschaft 2016, S. 5f.). In den Kommunen 16, 19, 21, 25 und 27 finden im Vergleich zu den restlichen neun befragten Kommunen auch die meisten Bautätigkeiten im unbeplanten Bereich statt (s. Anh. 10.3). Mit der Satzung können die Kommunen dort Regulierungen treffen, ohne neue B-Pläne aufzustellen oder bestehende zu ändern, wie es die Stadt Dortmund handhabt (Interviewter 2 2022, Z. 16-20). Die Gründachsatzungen werden dennoch zum Großteil für das gesamte Stadtgebiet aufgestellt, da sie auf diese Weise unter anderem bestehende B-Pläne mit geringeren Festsetzungen ergänzen können. Die Satzungen gelten dann in dem Stadtgebiet für die in der Satzung benannten baulichen Anlagen und Freiflächen. Für extensive Substratschichtbegrünungen sind das in der Regel Gebäude, Garagen und Tiefgaragenzufahren sowie unbebaute Flächen über Tiefgaragen o.Ä. für intensive Begrünungen. Zwischen der Aufstellung/ Zonierung einer Gründachsatzung und der überwiegenden räumlichen Bautätigkeit der jeweiligen Kommune kann kein Zusammenhang gefunden werden. Dies hängt mit vielen weiteren Faktoren zusammen.

Bei dem sachlichen Anwendungsbereich werden bestimmte Kriterien eingeführt, sodass nicht alle baulichen Anlagen und Freiflächen über unterirdischen Bauten von der Dachbegrünungspflicht eingenummen sind. Zum Großteil müssen Flachdächer im Bestand (bei bestimmten baulichen Änderungen) und Neubau ab einer vorgegebenen Mindestgröße sowie

bis zu einer bestimmten Dachneigung mit einer Mindestsubstratdicke begrünt werden, wobei es auch ein paar Ausnahmen gibt. Bei zwei Kommunen sind die Dächer nur zur Kompensation von zu wenigen Grünflächen bzw. Begrünungsmaßnahmen auf dem Grundstück verpflichtend zu begrünen. In Kommune 17 werden lediglich Neubauten sowie wesentliche Umgestaltungen wie Aufstockungen aufgrund der sonst herausfordernden Verhältnismäßigkeit in die Begrünungspflicht eingebunden (Interviewer 1 2022, Z. 106-116). Eine explizite Beschränkung auf Neubaugebäude besteht nur in Aachen und Regensburg, wo es im Vollzug anders gehandhabt wird als in der Satzung beschrieben. Das bedeutet, in neun der elf Gründachsatzungen ist auch der Bestand von der Dachbegrünungspflicht betroffen. Es ist enorm wichtig den Bestand einzubeziehen und dort Maßnahmen zu lenken, da er den Großteil unserer bebauten Stadt sowie zwei Drittel des Gebäudemarkts ausmacht. Allerdings ist dort die Kontrolle der Begrünungsumsetzung schwieriger als im Neubau (s. Kap. 4.2.3.3). Unter anderem deswegen beschränken sechs der elf befragten Kommunen die Dachbegrünungspflicht auf Vorhaben, für die Bauanträge, Anträge für eine baurechtliche Prüfung oder Genehmigungsfreistellungsunterlagen eingereicht werden müssen. Durch weitere Beschränkung sind in zwei der restlichen fünf Kommunen auch entsprechende Anträge einzureichen. Auf diese Weise kann das Bauamt die Unterlagen auf die Einhaltung der Gründachsatzung überprüfen. In den Kommunen 24, 7 und 27 wird die Pflicht auch für verfahrensfreie Bauvorhaben gelten, wodurch die Kontrollierbarkeit allerdings erschwert wird (s. Anh. 10.3). Im nächsten Unterkapitel wird nochmal detaillierter auf die Maßnahmen für die Umsetzungskontrollen eingegangen.

Anschließend an den Anwendungsbereich der Gründachsatzungen wird im folgenden Unterkapitel die Effektivität der Satzungen bewertet.

4.5.3 Evaluation der Effektivität der Gründachsatzungen

Für die Evaluation sind insbesondere das Monitoring sowie die Prüfung der Satzungs-umsetzung und Zielerreichung von herausragender Bedeutung (s. Kap. 4.3). Für ein Monitoring der Gründachsatzung sind insbesondere die Erfassung des Zustands und der Entwicklung (Beobachtung, Überwachung) sowie die Kontrolle zwischen Ist- und Soll-Zustand der Gründächer wichtig (Jacoby 2009, S. 11). Die Satzungen sind nur effektiv, wenn sie auch umgesetzt werden, weshalb eine Kontrolle entscheidend ist. Daher werden im ersten Schritt die Monitoring-Prozesse, Zielerreichung und Umsetzungskontrolle der Gründachsatzungen untersucht und anschließend die Erfolge sowie Probleme der Satzungen in den befragten Kommunen beschrieben. Aus diesen Kriterien kann die Effektivität des Instruments zur Erhöhung des Gründachflächenanteils abgeleitet werden.

4.5.3.1 Monitoring, Zielerreichung und Umsetzungskontrolle der Gründachsatzungen

Bei diesem Teil der Umfrage werden nur die Kommunen befragt, die eine Satzung haben oder planen bzw. beim aktuellen Umsetzungsstand der Gründächer (Monitoring) und der Zielerreichung nur solche Städte, die ihre Gründachsatzung bereits veröffentlicht haben.

Monitoring

Eine der zehn antwortenden Kommunen (eine hat keine Antwort angegeben) gibt an, ein Monitoring des Umsetzungsstands der Dachbegrünung bzw. der Satzung durchzuführen und weitere vier planen es zukünftig. Die Hälfte (5 von 10) führt kein Monitoring durch (s. Bild 4-12). Aus diesem Grund gibt es auch nur von einer Kommune belastbare Zahlen, wie viel Dachbegrünung durch die Satzungen erreicht wurde. Auch im Rahmen des Städtedialog-Projekts vom BuGG, an dem mehr Kommunen beteiligt sind, liegen keine fundierten

Werte vor, wie viel durch das Instrument begrünt wurde (Interviewte 6 2022, Z. 285f.). Kommune 16 hat seit 2017 im Neubau 28.200 m² begrünt, der Bestand ist jedoch nicht von der Satzung betroffen (s. Anh. 10.3). Das sind umgerechnet auf die Einwohner*innen ca. 0,11 m²/EW in mehr als vier Jahren. Auch auf Basis von Schätzungen konnten die restlichen sieben Großstädte, die eine Gründachsatzung besitzen, keine Zahlenwerte oder Spannen angeben. Von den acht Kommunen mit einer Gründachsatzung geben zwei an, dass die meisten Bestandsdachbegrünungen aufgrund der Satzung (schätzungsweise) in der Innenstadt umgesetzt wurden, und jeweils eine nennt die Gewerbegebiete sowie den unbeplanten Innenbereich. Von diesen vier Kommunen gelten allerdings nur zwei Satzungen für den Bestand, weshalb die Antworten der Kommune 21 'in der Innenstadt' und Kommune 13 'im Gewerbegebiet' bestehen bleiben. Außerdem hat die Kommune 15 noch keine Erfahrungen, da ihre Satzung erst seit Ende letzten Jahres rechtswirksam ist (s. Anh. 10.3). Flächen- und anzahlmäßig wurden in der Kommune 13 am meisten Begrünungen von Bestandsbürogebäuden mit der Satzung erreicht. In Kommune 22 betrifft das Tiefgaragen, da dort weitere Gründächer nur als Ausgleichsmaßnahme verpflichtend werden (ebd.). Die restlichen Kommunen geben keine Einschätzung, welche Gebäude zahlenmäßig am meisten begrünt wurden.

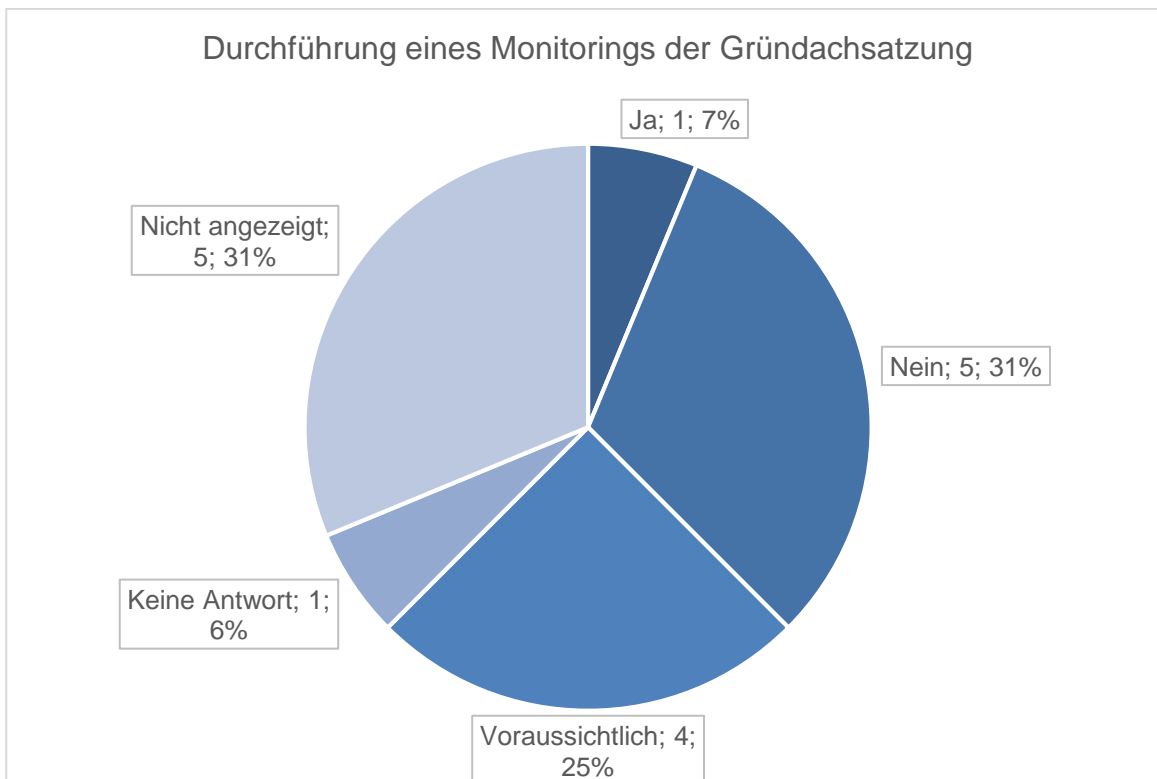


Bild 4-12: Durchführung eines Monitorings der Gründachsatzung [Quelle: Eigene Darstellung]

Zielerreichung

Drei Kommunen geben keine Antwort. Darunter fällt unter anderem Kommune 15, bei der die Zielerreichung aufgrund des zeitlichen Faktors noch nicht bewertbar ist. Die Kommune 19 kann es ebenfalls noch nicht absehen, da ihre Satzungseinführung erst kürzlich erfolgt ist. (März 2020) (s. Anh. 10.3). Kommune 17 führt aus, dass es nicht messbar sei und Ingolstadt, dass die Ziele in größeren Teilen erreicht wurden. In Kommune 13 wurden durch die Satzung mehr Gebäude begrünt, insbesondere bei Vorhaben nach § 34 BauGB und in Kommune 22 hat sie eine hohe Wirkung bei der Tiefgaragenbegrünung bewirkt (ebd.). Des

Weiteren kann wie bereits beschrieben die Zielerreichung laut der befragten Kommunen durch die Kontrolle der Satzungsumsetzung gewährleistet werden (s. Kap. 4.5.1.3).

Umsetzungskontrolle

Neben dem Monitoring und der Evaluation ist auch die Kontrolle der Umsetzung für die Effektivität der Gründachsatzungen essenziell (s. Kap. 4.5.3). Folgendes führen die Kommunen durch, um die satzungsgemäße Umsetzung der Dachbegrünungen zu kontrollieren:

- ▶ Prüfung der eingereichten Bauvorlagen im Baugenehmigungs- oder Freistellungsverfahren etc. im Rahmen der Bauaufsicht
 - Prüfung der Unterlagen auf die Anforderungen der Satzung
- ▶ (anlassbezogene) Baukontrolle und -überwachung nach Fertigstellung: Abnahme der Dachbegrünung vor Ort (meistens Stichproben nach dem Zufallsprinzip oder nach Bedarf bei Hinweisen gegen Verstöße/Nichtumsetzung)
 - Durchführung durch Außendienstmitarbeitende der Bauaufsicht
- ▶ Ahndung bei Verstößen (Nicht- oder Falschdurchführung) mit den üblichen Mitteln der Bauaufsicht (in der Regel Bußgelder)

Kommune 7 plant für den Vollzug der Satzung zusätzliches Personal mit den entsprechenden Folgekosten ein (s. Anh. 10.3).

Im Folgenden wird auf die verzeichneten Erfolge der Gründachsatzungen in den jeweiligen Kommunen und das allgemeine Potential der Satzungen eingegangen.

4.5.3.2 Erfolge und Potential der Gründachsatzungen

Die Erfolge in der jeweiligen Kommune wurden in der Umfrage nur von den acht Städten mit einer vorhandenen Satzung abgefragt, wobei Kommune 15 aufgrund der Kürze der Satzungslaufzeit keine Angaben macht (s. Anh. 10.3).

Kommune 16 nennt die quantitativen Erfolge der Gründachsatzung. Es wird in den Bauanträgen für Neubauten seit 2017 72.000 m² Dachbegrünung, wovon knapp 40 % umgesetzt wurden, gefordert (ebd.). Durch die Gründachsatzungen konnten in Kommune 19 vermehrt Erfolge bei der Begrünung von Gebäuden im Gewerbebereich verzeichnet werden. In Kommune 22 wird die Zielerreichung (Begrünung der Flächen oberhalb von Tiefgaragen) als Erfolg genannt (ebd.). Andere Kommunen geben neben der allgemeinen Begrünung der Dächer und Steigerung einer angemessenen Durchgrünung qualitative Erfolge der Dachbegrünung wie die Verbesserung des Mikroklimas, der Biodiversität und Bewusstseinsbildung an. Kommune 17 betont bei den Aspekten der Klimaanpassung die Vorteile für den Wasserhaushalt durch Verdunstung und Verringerung des Regenwasserabflusses, was zur Starkregenvorsorge beiträgt. Durch die Satzung werden weitergehend positive Effekte durch die Staubbindung und Biotopsschaffung für Pflanzen und Tiere in der Stadt sowie für die Optik erreicht (Interviewter 1 2022, Z. 245-255).

Weitere positive Aspekte in Kommune 17 sind, die Umsetzung der in der Satzung geforderten Maßnahmen aufgrund der Begrünungspflicht bei Neubauten oder neubauähnlichen Gebäuden und dass das Thema außerhalb von Neubauvorhaben immer mehr an Beachtung gewinnt (s. Anh. 10.3). In Kommune 13 ist die Dachbegrünung dadurch schon seit über zehn Jahren ein anerkannter Standard, unter anderem weil sich die Mehrkosten im Rahmen halten und die Wohlfahrtswirkung allgemein anerkannt wird (Ansel et al. 2012, S. 32).

In den stark von den Klimawandelfolgen betroffenen Innenstadtgebieten besteht oftmals eine gemischte Siedlungsstruktur sowie viele kleinteilige Eigentumsverhältnisse, weshalb dort der steuernde Eingriff erschwert wird. In diesen Bereichen bieten Gründachsatzungen als forderndes Instrument das Potential, im Zuge von Dachsanierungen/ Dachhauerneuerungen Effekte bei der Erhöhung der Gründachrate zu erzielen (Interviewte 6 2022, Z. 82-88). Die Gründachsatzungen stellen grundsätzlich ein weiteres Instrument beispielsweise neben den Förderprogrammen dar, um die Dachbegrünung im Bestand voranzubringen. Der Unterschied besteht darin, dass die Förderungen freiwillig sind und mehr Betreuung benötigen (ebd., Z. 325-333). Die Satzungen nach LBO sind verpflichtend und brauchen weniger personelle Kapazitäten, außerdem ist der Aufwand geringer (ebd.).

Im Anschluss an die Erläuterung des Potentials der Gründachsatzungen werden nachfolgend die Hemmnisse beschrieben.

4.5.3.3 Probleme und Hemmnisse der Gründachsatzungen

Allen Kommunen wurde die Frage zu den Problemen und Hemmnissen der Gründachsatzungen sowie deren Aufstellung angezeigt. Bei den Städten mit einer geplanten Satzung sind allerdings Aussagen über die späteren Hemmnisse schwierig (z.B. Mehrheitsbeschluss). In den Interviews wurden auch Städte, die sich gegen die Einführung einer Gründachsatzung entschieden haben, befragt.

Die Gründe der 16 Kommunen mit (geplanter) Gründachsatzung sind in Bild 4-13 dargestellt. Das Hauptproblem (ca. 56 %) stellt für die Kommunen das Vollzugsdefizit durch fehlende Kontrollen bei der Umsetzung der Satzung dar (s. Bild 4-13). Das bestätigt sich auch im Gespräch mit der Interviewten 6: Die Kontrollen sind ein sehr wichtiges Thema, wobei problematisch ist, dass viele Kommunen aufgrund fehlender personeller Kapazitäten keine langfristige Umsetzung gewährleisten können (Interviewte 6 2022, Z. 108-112). Die Hälfte der Kommunen benennt auch in der Online-Umfrage den Personalmangel als Hemmnis und ein Viertel die Deregulierung des Bauordnungsrechts, Verfahrensvereinfachungen und die Entbürokratisierung, wodurch es unter anderem mehr verfahrensfreie Bauvorhaben gibt. Jeweils drei der 16 Städte erachten die Uneinigkeit zwischen den kommunalen Entscheidungsträger*innen und Fachbehörden, die Erreichung der Mehrheit im Stadtrat, den kleinsten politisch durchsetzbaren gemeinsamen Nenner sowie die Gewährleistung der Verhältnismäßigkeit durch zu hohe Belastungen der Bauherr*innen aufgrund der Satzung als Problem (s. Bild 4-13). Das Wegfallen der geplanten Gesetzesgrundlage sowie 'Sonstiges' wird von keiner Person angegeben (ebd.). Bei Ersterem ist jedoch zu ergänzen, dass die Kommune 8 für die Aufstellung ihrer Gründachverordnung – ähnlich wie es in Kommune 17 und der MBO geschrieben ist – den Absatz: 'Der Senat wird ermächtigt, durch Rechtsverordnung Vorschriften über die Begrünung von baulichen Anlagen zu erlassen, um insbesondere baugestalterische oder ökologische Ziele zu erreichen, dem Klimawandel entgegenzuwirken oder der Anpassung an den Klimawandel zu dienen' hinzufügen wollte. Diese Gesetzesänderung wurde allerdings von der Bürgerschaft der Kommune 8 verworfen, sodass die Stadt nach einer anderen Möglichkeit der Verordnungsaufstellung sucht (s. Anh. 10.3).

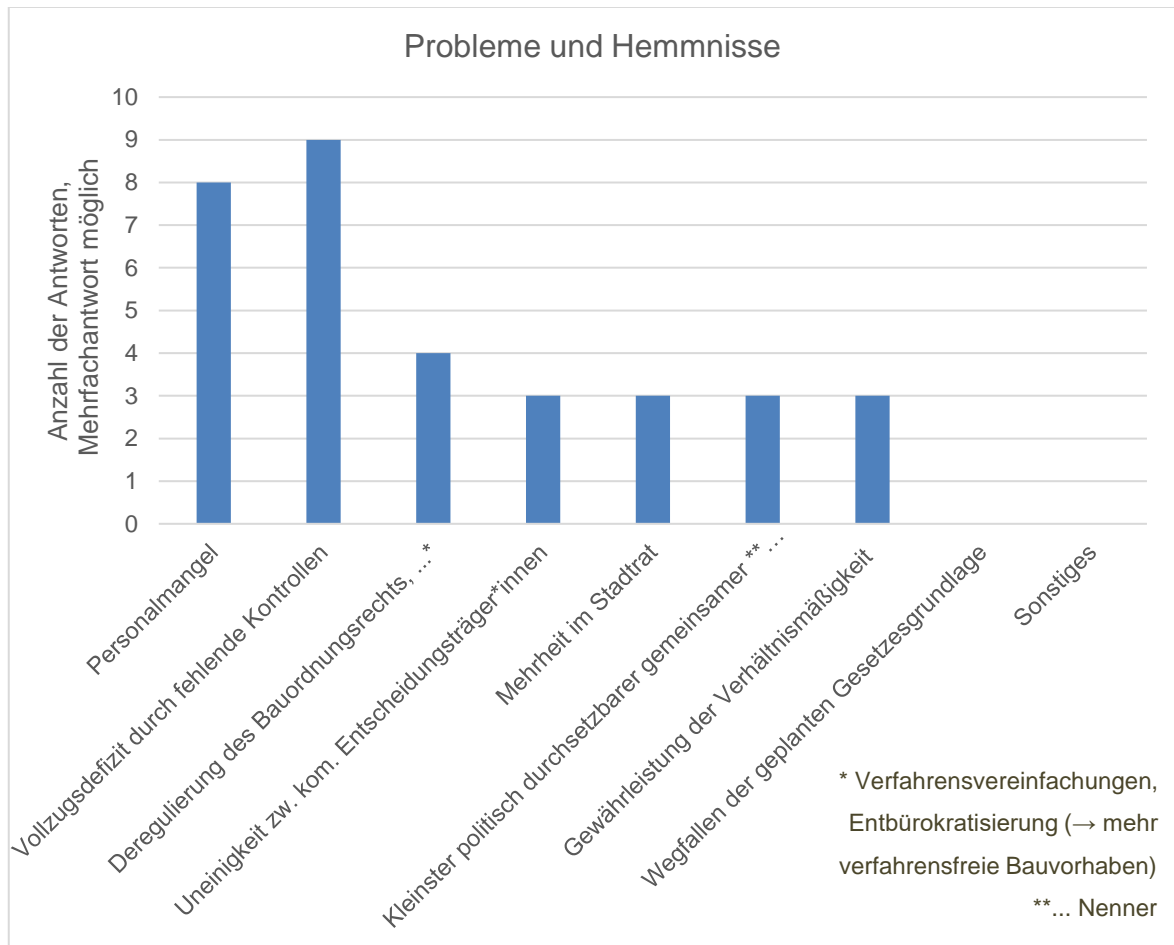


Bild 4-13: Probleme und Hemmnisse (bei der Aufstellung) der Gründachsatzungen [Quelle: Eigene Darstellung]

Die Kommunen 16 und 26 sehen kein Hemmnis in der Gründachsatzung bzw. deren Aufstellung. Kommunen 22, 23, 15 und 25 bejahen nur die beiden Haupthemmnisse (Vollzugsdefizit, Personalmangel), wobei diese Hemmnisse auch ineinander übergehen (s. Anh. 10.3). Alle Kommunen, die das Vollzugsdefizit nennen, geben bis auf eine Stadt auch den Personalmangel als Problem an. So sagt Kommune 22 beispielsweise, dass die Kontrollen aufgrund der Überlastung des Personals für die Durchsetzung der Anforderungen nur anlassbezogen stattfinden können. Kommunen 18 und 25 benennen explizit den personellen Mangel im Bauamt und der Bauaufsicht, weshalb ggf. zusätzliche Mitarbeitende benötigt werden (s. Anh. 10.3). Laut Kommune 25 sind eventuell auch Kontrollen durch Geoinformationssysteme (GIS), Luftbildauswertung o. Ä. möglich (ebd.).

Auch die Überarbeitung der Gründachsatzungen geschieht aufgrund begrenzter personeller Kapazitäten langsamer. Die Novellierung kann laut Aussagen der Kommune 18 nur neben dem laufenden Alltagsgeschäft erarbeitet werden. Des Weiteren äußert die Stadt, dass durch die Deregulierung der Bauordnungsrechts sowie Verfahrensvereinfachungen die Durchsetzung der geplanten Gründachsatzung für genehmigungsfreie Bauvorhaben herausfordernd werden könnte (ebd.).

In Kommune 18 wird außerdem die Gewährleistung der Verhältnismäßigkeit im Rahmen einer Studie, dessen Ergebnisse allerdings noch nicht vorliegen, geprüft. In Kommune 8 wurde das Thema als Argument gegen die Verordnung benutzt, da die Bauherr*innen

dadurch durch höhere Kosten betroffen wären und auf diese Weise der Stopp der Mietensteigerung gefährdet sein könnte (ebd.).

Aufgrund der Divergenz mit der Wohnungswirtschaft und des Konflikts mit der politischen Zielsetzung für günstiges Bauen und preiswerte Mieten scheiterte die Begründungspflicht in Kommune 8 kurz vor der Aufstellung, sodass keine weiteren Bauauflagen die Ziele des Wohnungsbauprogramms gefährden. Infolge der Uneinigkeiten zwischen den Entscheidungsträger*innen und Fachbehörden mussten in Kommune 13 Kompromisse bei der Definition des Umfangs und der Qualität getroffen werden (ebd.). In Kommune 26 werden aufgrund dessen verwaltungsinterne Workshops durchgeführt, um möglichst viele Mitarbeitende/ Politiker*innen von der Satzung zu überzeugen (ebd.).

Die benötigte Mehrheit im Stadtrat führt unter anderem in Kommune 7 dazu, dass die Satzung von der Stadtverordnetenversammlung noch nicht beschlossen wurde, obwohl sie bereits seit Längerem im Entwurf fertiggestellt ist (ebd.).

Die identifizierten Kommunen, die sich nach einer umfassenden Prüfung gegen eine Gründachsatzung nach LBO entschieden haben, befinden sich vor allem in der Ruhrregion (Interviewte 6 2022, Z. 96-99). Explizit sind unter anderem die Städte Bottrop, Dortmund, Duisburg, Essen und Recklinghausen zu nennen. Die jeweiligen Rechtsabteilungen haben von einer Gründachsatzung auf Grundlage des damals geltenden § 86 I Nr. 1 BauO NRW (2000) aufgrund der Rechtsunsicherheit (rechtlich nicht bestimmt genug) abgeraten. Im Vergleich zum B-Plan hat die Satzung nach LBO auch laut anderer Kommunen außerhalb Nordrhein-Westfalens eine höhere Wahrscheinlichkeit, dass die Behörde verklagt und die Satzung bei einer gerichtlichen Prüfung als unwirksam eingestuft wird (u.a. Interviewte 3 2022, Z. 12-16; Interviewte 4 2022, Z. 231-234). Im BuGG-Städtedialog haben die meisten Kommunen mit der Gründachsatzung positive Erfahrungen gemacht und wurden bisher nicht verklagt (Interviewte 6 2022, Z. 90-92). Allerdings liegen gegen die im Frühjahr 2020 in Kraft getretene Satzung in Kommune 22 Klagen vor, obwohl diese vorher umfassend von der Rechtsabteilung geprüft wurde (Interviewer 7 2022, Z. 6-8). Geklagt wird unter anderem aufgrund des hohen Bußgelds (500.000 €) und einem zu starken Eingriff in die Eigentumsfreiheit aufgrund vieler strenger Regulierungen mit unklaren Formulierungen (Schröpf 2021).

Des Weiteren haben sich die Ruhrgebietskommunen aufgrund der Unvereinbarkeit mit dem Klimaschutz als Satzungszweck gegen die Satzung entschieden. Die Satzung sei nur aus gestalterischen Zwecken aufstellbar und nicht aus Klimaschutzgründen (Interviewer 2 2022, Z. 27-29; Interviewte 4 2022, Z. 267-267, 367, 375-393; Interviewte 3 2022, Z. 12-18). Es müssten gebietsspezifische Absichten zur Erhaltung und Gestaltung von Ortsbildern verfolgt werden, was insbesondere für Großstädte aufgrund ihrer Heterogenität schwierig ist (Interviewte 4 2022, Z. 40-52, 244-254; Interviewer 2 2022, Z. 29f.). Auch die Kommentierung der BauO NRW nach Wenzel und Johlen besagt, dass die Schutzziele der örtlichen Bauvorschriften immer im Rahmen der positiven Gestaltungspflege im Interesse des Gemeinwohls zu wählen sind (Gädtker et al. 2011, S. 1949).

Neben den in den örtlichen Bauvorschriften (§ 86 MBO) angegebenen Satzungszwecken können auch Ziele, die generalklauselartig in den allgemeinen Anforderungen nach § 3 MBO enthalten sind, verfolgt werden (Hornmann 2019). Auch aus diesen Anforderungen (§ 3 I 1 BauO NRW) sei die Klimaanpassung nicht abzuleiten. Es geht vornehmlich um die Wahrung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung, auch wenn ökologische Belange beispielsweise durch die Nichtgefährdung der natürlichen Lebensgrundlage hervorgehoben werden sollen (Gädtker et al. 2011, S. 208f.). Eine bauliche Anlage dürfe das Leben, die

Gesundheit und natürlichen Lebensgrundlagen laut Aussage der Interviewten 4 nicht gefährden, aber auch nicht für das Klima Sorge tragen (Interviewte 4 2022, Z. 176-182). § 3 I 1 der Hessischen Bauordnung (HBO) ähnelt in großen Teilen dem Inhalt der BauO NRW, dennoch kann daraus „z.B. die Verbesserung des Wohnklimas oder der Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen, der Lärmschutz, der Schutz der Luftreinhaltung“ (Hornmann 2019) und somit die Klimaanpassung als Satzungsziel abgeleitet werden (ebd.).

Seit 2018 gibt es auch in NRW die Möglichkeit eine Satzung über „die Begrünung baulicher Anlagen“ (§ 89 I Nr. 7 BauO NRW) aufzustellen. Laut dem Interviewten 2 bleibt der Satzungszweck dadurch unverändert, da der Paragraph weiterhin nur Gestaltungszwecke fordert (Interviewter 2 2022, Z. 39f.). Interviewte 4 führt aus, dass die Begrünung auch die Gestaltung einer baulichen Anlage ist. Allerdings würde die Satzungsaufstellung mit dem Satzungszweck der Klimaanpassung/ Klimaschutzes über diese Rechtsgrundlage (§ 89 I Nr. 7 BauO NRW) eher gehen als über die äußere Baugestaltung (§ 89 I Nr. 1 BauO NRW: „...äußere Gestaltung baulicher Anlagen [...] zur Erhaltung und Gestaltung von Ortsbildern“) (Interviewte 4 2022, Z. 228-232, 261-263, 310-323, 367-374).

Leipzig (Sachsen) und Karlsruhe (Baden-Württemberg) planen ebenfalls keine Satzung nach LBO, da die Rechtsgrundlage nur die Gestaltung und nicht den gewollten Zweck der Klimaanpassung ermöglicht (Loch 2021; Interviewte 5 2022, Z. 3-8).

Allerdings hat die Stadt Meerbusch (NRW) 2020 auf der Grundlage des Paragraphens über die Begrünung baulicher Anlagen (§ 89 I Nr. 7 BauO NRW) eine Gründachsatzung mit dem Ziel der Gestaltung, aber auch der stadtklimatischen und ökologischen Verbesserung aufgestellt (Satzung zur Dachbegrünung in der Stadt Meerbusch). Und auch Chemnitz und Dresden (Sachsen) stellen auf dieser Grundlage (hier § 89 I Nr. 7 SächsBO) eine Satzung unter anderem mit dem Ziel der Klimaanpassung und Verbesserung des Mikroklimas auf (Stadt Chemnitz Dachbegrünungssatzung; Landeshauptstadt Dresden 2019^b, S. 1).

Im Anschluss an die Beschreibung der Probleme und Hemmnisse von Gründachsatzungen werden im folgenden Gliederungspunkt die Ergebnisse zur Einschätzung der Effektivität der Satzung sowie dieser im Vergleich zu weiteren Förderinstrumenten für Bestandsdachbegrünung dargelegt.

4.5.3.4 Einschätzung der Effektivität des Instruments der Gründachsatzungen

Alle Kommunen wurden in der Online-Befragung um eine Einschätzung der Effektivität des Instruments der Gründachsatzungen gebeten. Zwölf der 16 Kommunen schätzen die Effektivität zur Erhöhung des Gründachanteils jeweils zu gleichen Anteilen zwischen drei (teils teils) und vier (hoch) ein – die restlichen ein Viertel als sehr hoch (s. Bild 4-14). Im Durchschnitt wird das Instrument mit 3,9 von fünf bewertet.

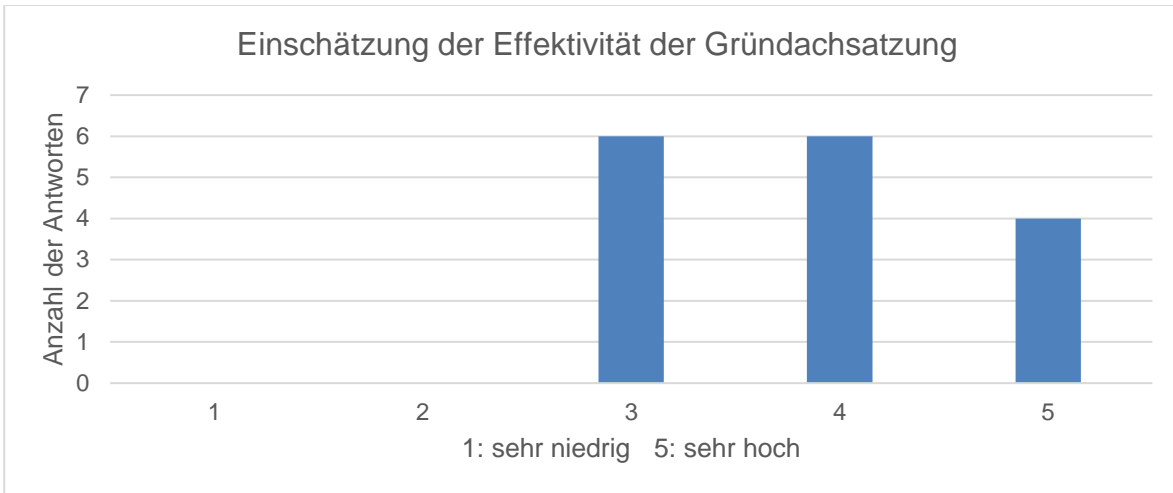


Bild 4-14: *Einschätzung der Effektivität der Gründachsatzung zur Erhöhung des Gründachanteils [Quelle: Eigene Darstellung]*

Im Vergleich mit anderen Fördermaßnahmen schneidet die Gründachsatzung durchschnittlich mit 3,93 ähnlich zu der vorherigen Einschätzung ab. Allerdings ist die Spanne zwischen 2-5 höher, da sechs Kommunen einen anderen Wert gewählt haben – drei besser und drei Kommunen schlechter sowie eine Stadt gar nicht (s. Bild 4-14, Bild 4-15). Nur der B-Plan (Ø 4,4) und der städtebauliche Vertrag (Ø 4,21) werden als effektiver eingeschätzt, um den Gründachanteil in den Städten zu steigern (s. Bild 4-15).

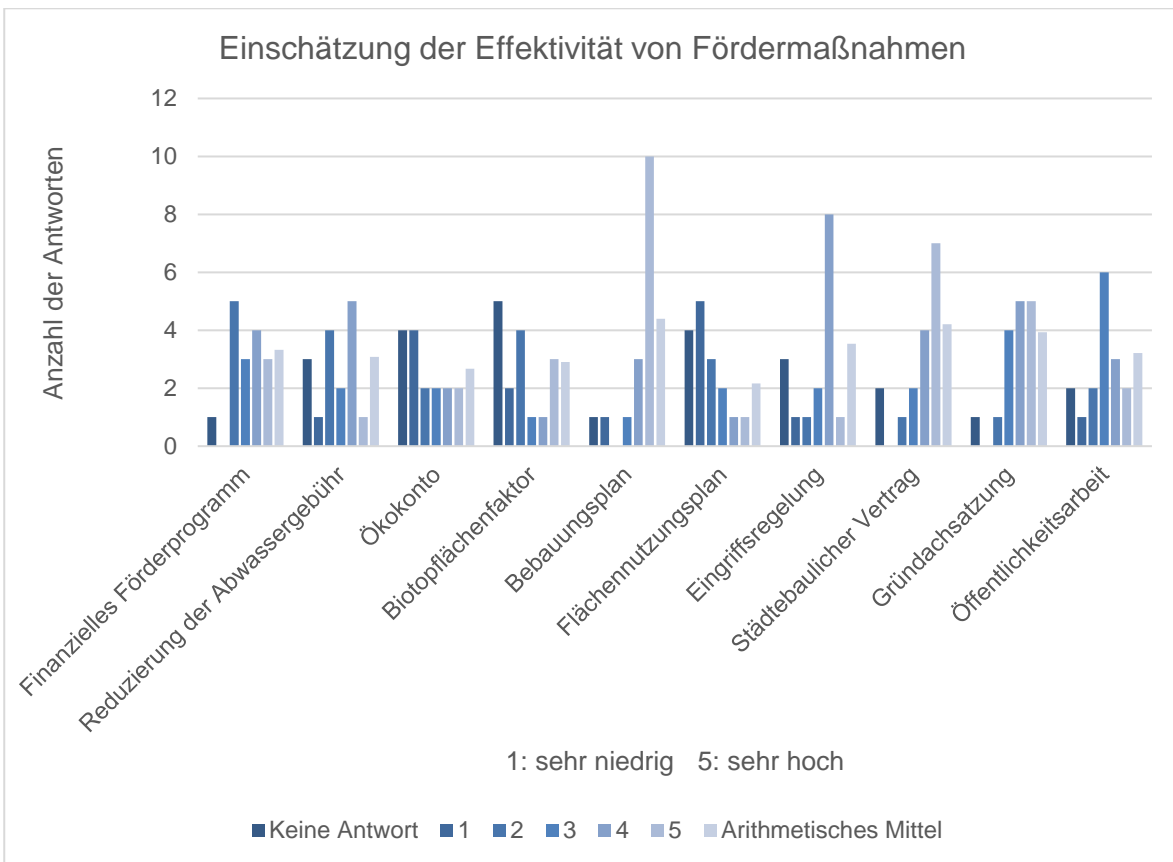


Bild 4-15: *Einschätzung der Effektivität der verschiedenen Fördermaßnahmen zur Erhöhung des Gründachanteils [Quelle: Eigene Darstellung]*

Nachfolgend wird veranschaulicht, mit welchen Förderinstrumenten die Gründach-satzungen laut der befragten Kommunen bestenfalls kombiniert werden sollten, sodass die Ausschöpfung des Dachbegrünungspotentials möglichst hoch und effektiv ist. Des Weiteren werden die Städte, die gemäß der Umfrage als Vorreiter einzustufen sind, genannt.

4.5.3.5 Kombination des Instruments mit anderen Fördermaßnahmen und Vorreiterstädte

Zu der Thematik der Fördermischung wurden alle Kommunen befragt, wobei Kommune 26 die Frage aufgrund technischer Probleme nicht mehr angezeigt wurde (s. Anh. 10.3). Dabei gaben 88 % der Kommunen an, dass es sinnvoll ist, weitere Fördermaßnahmen neben der Gründachsatzung zu etablieren, um eine höhere Dachbegrünungsrate in den Städten zu realisieren. Nur zwei von 16 Kommunen (Kommune 13 und 23) verneinten dies, sodass beiden die Frage zur Kombination mit anderen Förderinstrumenten auch nicht angezeigt wurde (ebd.). Die Gründachsatzungen sollten dabei idealerweise mit einem finanziellen Förderprogramm kombiniert werden – dies antworteten elf der 13 Städte. Die Kombination mit der Abwassergebührenreduktion und den B-Plänen (jeweils 9 von 13) sowie der Öffentlichkeitsarbeit (8 von 13) wurde ebenfalls als sinnvoll eingestuft (s. Bild 4-16). Als weniger geeignet werden die Maßnahmenkombinationen Ökokonto, Biotopflächenfaktor, FNP und Eingriffsregelung bewertet sowie der städtebauliche Vertrag als mittelmäßig (ebd.).

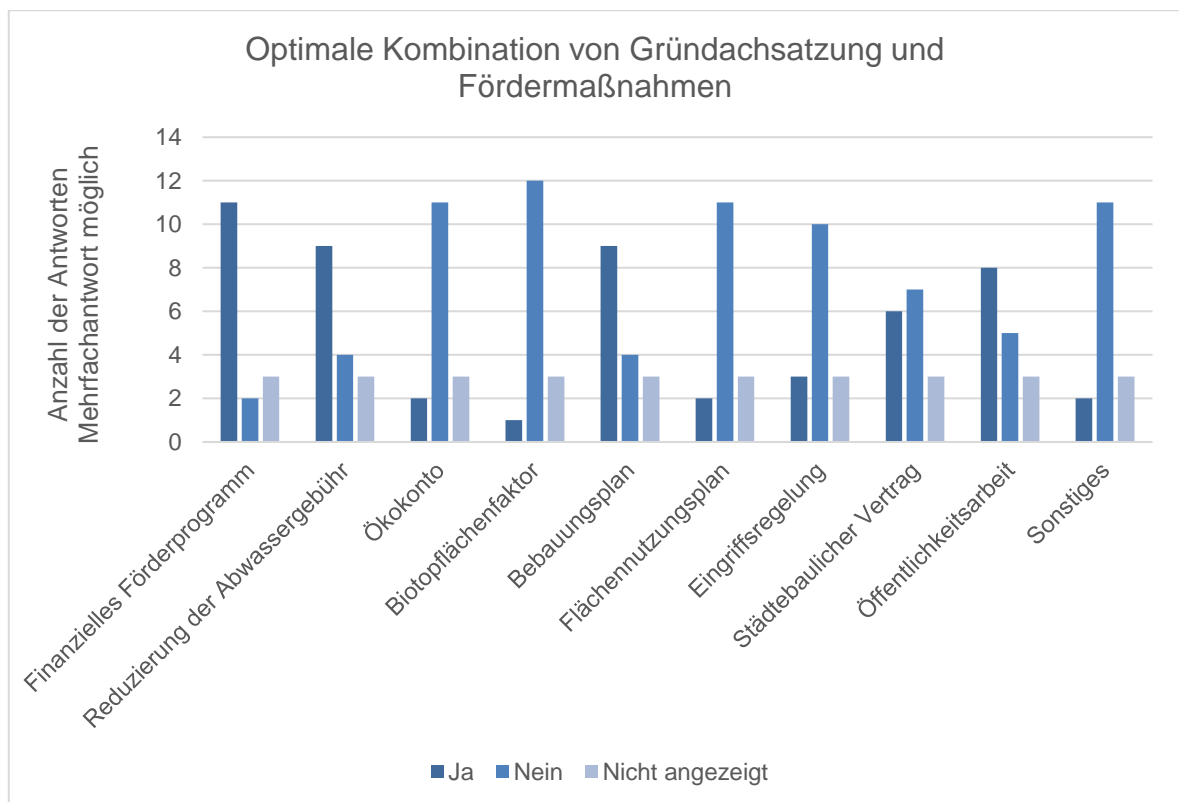


Bild 4-16: Optimale Kombination der Gründachsatzung mit anderen Fördermaßnahmen zur Steigerung der Gründachrealisierung [Quelle: Eigene Darstellung]

Ein Förderprogramm kann gemäß der Kommune 25 und 27 zur Ergänzung oder als Kombination mit der Gründachsatzung eingesetzt werden (s. Anh. 10.3). Die Reduzierung der Abwassergebühr kann auch als finanzieller Anreiz dienen und somit als Ergänzung sowie Kombination mit den Gründachsatzungen, wobei der Anreiz durch die Gebührenvarianz in

den unterschiedlichen Städten sehr verschieden ist (Aussagen der Kommunen 22, 8, 25 und 27) (ebd.). Die Kombination mit den B-Plänen kann insbesondere über die Einbindung der Gründachsatzung gemäß § 9 IV BauGB in die B-Pläne geschehen. Auf diese Weise ist die Umsetzung der Forderung laut Kommune 22 und Kommune 25 einfacher kontrollierbar (ebd.). Kommune 25 benennt außerdem, dass im städtebaulichen Vertrag stärkere oder ergänzende Anforderungen zu der Satzung nach LBO getroffen werden können. Bei der Öffentlichkeitsarbeit ist es laut der Kommune 22 und 25 vor allem wichtig, mit Privatpersonen zu kooperieren, sodass das Interesse und die Bereitschaft für eine Dachbegrünung gesteigert werden kann (ebd.).

Als Ergänzung nennen zwei Kommunen bei 'Sonstiges', dass zum einen die Gründachsatzung mit Solar- und Biodiversitätsdächern sowie Fassadenbegrünung kombiniert werden sollten, sodass die Sonneneinstrahlung genutzt sowie die Artenvielfalt gefördert wird (Aussage Kommune 8) (ebd.). Das wird auch von der Interviewten 6 im Gespräch bestätigt (Interviewte 6 2022, Z. 136-143, 370, 379). Zum anderen ist eine Bestandsaufnahme beispielsweise in Form einer klimatischen Kartierung sinnvoll. Auf diese Weise können unter anderem besonders vom Klimawandel betroffene Gebiete identifiziert und entsprechend gefördert werden (Aussage Stadt 14) (s. Anh. 10.3).

Als Vorreiter auf dem Gebiet der Gründachsatzungen wird insbesondere München (6x) oder es werden Schweizer Kommunen wie Basel, Wien und Zürich genannt. Außerdem geben sich einige Städte selbst an (4 Kommunen) (ebd.). Darüber hinaus werden Frankfurt und Erlangen als Vorbilder aufgezählt (ebd.).

4.5.3.6 Zusammenfassende Bewertung

Es gibt keine quantitativ belastbaren Zahlen, wie effektiv die Gründachsatzungen sind, um die Dachflächen in den deutschen Großstädten zu begrünen, und welche Gebäude bzw. in welchen Bereichen am meisten Bestandsdächer mithilfe der Satzung begrünt wurden und werden. Das liegt unter anderem daran, dass die meisten Kommunen kein Monitoring durchführen. Nur eine Stadt legt Zahlenwerte vor, wie viele Dachflächen in Folge der Satzung begrünt wurden. Allerdings bezieht sich dieser Wert auf den Neubau, weshalb er in Folge nicht weiter betrachtet wird. Theoretisch kann durch eine Gründachsatzung hier alle Dächer von Neubaugebäuden sowie für alle Bestandsdächer im Zuge von Sanierungen beispielsweise ab 10 m² Dachfläche bis zu einer Dachneigung von 20° eine Begrünung gefordert werden, zusätzlich dazu die Flächen oberhalb von Tiefgaragen o.Ä. ($x = \text{gesamte Dachfläche in m}^2 \times \text{Dachflächenanteil mit max. 20}^\circ \text{ Steigung und min. 10 m}^2 \text{ Dachfläche in Prozent} \times (\text{jährliche Neubaurate in Prozent} + \text{jährliche Dachsanierungsquote in Prozent})^6$).

Das Ausmaß der Zielerreichung von Gründachsatzungen kann ebenfalls kaum beantwortet werden. Die Städte haben neben den allgemeinen abstrakten Zielstellungen keine zu erreichenden Zielwerte oder Messindikatoren festgelegt, weshalb die Zielerreichung schwer messbar und evaluierbar ist. Dabei ist zu erwähnen, dass ein Monitoring und eine Zielerreichungsprüfung (Evaluation) aufgrund mangelnder personeller und finanzieller Ressourcen und methodischer Schwierigkeiten eher selten durchgeführt wird (Jacoby 2009, S. 1). Da in einigen Kommunen Novellierungen der Satzung geplant sind, ist davon auszugehen, dass eine gewisse Evaluation, ob die Ziele mit der aktuell gültigen Satzung erreicht werden, stattfindet – wie beispielsweise in Kommune 17 (s. Kap. 4.4.1.3). Dabei sind Monitoring- und

⁶ Überschätzung, da außer Acht gelassen wird, dass beispielsweise manche Gebäude aufgrund der Statik oder Teilflächen aufgrund technischer Anlagen nicht begrünt werden können.

Evaluationsprozesse aufgrund ihrer informations-, reflexions- und entscheidungsunterstützende Funktion sinnvoll zur Überprüfung der Wirkung des Instruments (Jacoby 2009, S. 13). Daher ist es im Sinne eines erfolgsorientierten Einsatzes insbesondere bei knappen personellen und finanziellen Kapazitäten anzuwenden, um zu evaluieren, ob die investierten Ressourcen (insb. Zeit, Geld, Personal) an der richtigen Stelle eingesetzt werden (ebd., S. 6).

Nichtsdestotrotz ist festzuhalten, dass nach Aussage der befragten Kommunen das Instrument unter anderem eine hohe Wirkung bei der Begrünung von Vorhaben nach § 34 BauGB, im gewerblichen Bereich oder bei Tiefgaragen entfaltet (Aussagen der Kommunen 19, 13 und 22) (s. Anh. 10.3) und mehr Dächer begrünt werden. Der daraus entstehende höhere Gründachanteil wirkt sich positiv auf Mikroklima, Starkregenvorsorge und Gestaltungsqualität sowie Biodiversität und Bewusstseinsbildung aus und trägt somit zu einer allgemeinen Wohlfahrtserhöhung bei. Insgesamt schätzen die Kommunen das Instrument zur Begrünung von mehr Dachflächen mit 3,9 (von 5) hoch und im Vergleich zu weiteren Förderinstrumenten mit einer ähnlich hohen Zahl ein, wobei der B-Plan und städtebauliche Vertrag als noch wirkungsvoller eingestuft werden.

Die Städte versuchen mit ihren begrenzten Mitteln die Umsetzung der Dachbegrünung vor allem durch die Prüfung der Satzungsanforderungen während der Bauaufsichtsverfahren, bei anlassbezogenen oder zufälligen Baukontrollen nach Begrünung des Dachs und durch Ahndung bei Nicht- oder Falschausführens mit Bußgeldern zu kontrollieren. Für weitergehende Prüfungen ist laut der Kommune 7 weiteres Personal einzustellen oder nach Aussagen der Kommune 25 alternative Lösungen wie Kontrollen durch GIS oder Luftbildauswertungen zu erarbeiten, da die Personaleinstellung aufgrund des Fachkräftemangels und der Kosten herausfordernd sein könnte (s. Anh. 10.3). Die aufgeführten Maßnahmen werden insgesamt zu selten durchgeführt bzw. sind nicht ausreichend, um die Umsetzung der Gründachsatzung angemessen zu überprüfen, weshalb das Vollzugsdefizit als Hemmnis genannt wird.

Das Vollzugsdefizit wird sogar als primäres Hemmnis bei der Entwicklung und Anwendung der Gründachsatzung beschrieben, unter anderem verursacht durch den hohen Personal-mangel im Bauamt, der als zweitgrößtes Hindernis aufgezeigt wird. Des Weiteren ist die Deregulierung des Bauordnungsrechts als Herausforderung zu nennen. Die Kontrollen werden hier durch mehr verfahrensfreie Bauvorhaben erschwert. Herausforderungen durch die Uneinigkeit zwischen den Entscheidungsträger*innen und Kompromisslösungen auf dem kleinsten politisch durchsetzbaren Nenner zur Gewinnung einer Mehrheit im Stadtrat gab es lediglich in jeweils drei der 16 befragten Kommunen. Die Gewährleistung der Verhältnismäßigkeit spielt bislang kaum eine negative Rolle bei Entwicklung und Umsetzung der Satzungen.

Als weiteres Hindernis sind die uneindeutige Rechtslage und Rechtsunsicherheit zu nennen. Die Auslegung des Gesetzes ist zu uneindeutig, sodass die Satzungsaufstellung erschwert wird. Auf der einen Seite erstellen daher einige Kommunen eine Gründachsatzung unter „dem Motto, wo kein Kläger, da kein Richter“ (Interviewte 6 2022, Z. 5). Auf der anderen Seite scheuen andere Städte die Aufstellung aufgrund der Rechtsunsicherheit und entscheiden sich nach Absprache mit der juristischen Abteilung für rechtssicherere Instrumente wie den B-Plan. Bei der Satzung nach LBO ist es schwieriger eine eindeutige Rechts-sicherheit zu erreichen, sodass sie gegen gerichtliche Prüfungen bei Klagen standhält. Dies liegt unter anderem an der rechtlichen Bestimmtheit, die jedoch ausreichend gegeben sein muss. Außerdem sehen insbesondere die Ruhrgebietskommunen eine Unvereinbarkeit

zwischen einer stadtweiten Gründachsatzung und den in § 89 BauO NRW geforderten gebietsspezifischen Gestaltungsabsichten. Zudem wäre demnach der gewollte Satzungszweck des Klimaschutzes/Klimaanpassung nicht möglich – auch Leipzig und Karlsruhe argumentieren so.

Die uneindeutige Rechtslage ist insbesondere darin zu erkennen, dass ein ähnlicher Wortlaut in verschiedenen Bundesländern anders interpretiert und die gesetzliche Ermächtigungsgrundlage in dem gleichen Bundesland unterschiedlich ausgelegt wird. Daher stellt sich unter anderem in NRW und Sachsen weiterhin die Frage, ob die Begrünung nur eine rein gestalterische Festsetzung sein kann oder ob der Klimaschutz und die Klimaanpassung auch als Satzungszweck dienen kann. In den Kommentaren zur BauO NRW gibt es keine Antwort auf diese Frage (Interviewte 4 2022, Z. 269f., 339f.). Im Gegensatz dazu ist es in Mecklenburg-Vorpommern deutlich, dass die Satzungsaufstellung ausschließlich aus Gestaltungsgründen möglich ist – auch wenn in der Präambel von beispielsweise Friedrichshafen (Baden-Württemberg) und Mannheim (Rheinland-Pfalz) die Klimaanpassung erwähnt wird (s. Kap. 4.5.1.4).

Zusammenfassend stellen die Gründachsatzungen ein geeignetes Mittel zur Erhöhung der Dachbegrünungsrate insbesondere im Bestand dar. Sie sind im Vergleich zu anderen Instrumenten verpflichtend und mit geringem Aufwand und Kosten umsetzbar. Im Umsetzungsvollzug sollte eine Kombination mit anderen Fördermitteln angestrebt werden, wobei laut Aussagen der Kommunen eine Verbindung mit finanziellen Förderprogrammen am sinnvollsten wäre, aber auch mit B-Plänen, Abwassergebührenreduktionen bzw. der Öffentlichkeitsarbeit. Ein Förderprogramm kann dabei in Bereichen, in denen die Satzung nicht greift, freiwillige Maßnahmen anregen, oder zur finanziellen Unterstützung als Kombination mit der Satzung eingesetzt werden. Bei der Kombination können beispielsweise Eigentümer*innen von verpflichtend zu begrünenden Dächern aufgrund der Gründachsatzung durch das Förderprogramm finanziell unterstützt werden. Theoretisch schließt eine finanzielle Förderung verpflichtende Maßnahmen nicht aus, auch wenn es in vielen Kommunen so gehandhabt wird, sodass gleichzeitiges Fördern und Fordern verhindert wird (s. Anh. 10.3; Interviewte 6 2022, Z. 308-317; Klug et al. 2021, S. 22, 55). Im Zusammenhang mit den Förderprogrammen sind Beratungsangebote, Koordinierungsstellen etc. ebenfalls wichtig. Insgesamt stellen die „Kopplung mit informellen Instrumenten und Anreizen sowie die Integration der Belange in weitere geeignete fachplanerische Instrumente“ (Rößler & Albrecht 2015, S. 266) eine wichtige Stellschraube bei der Umsetzung von Dachbegrünung dar (ebd., S. 265f.).

4.6 Handlungsempfehlungen für die kommunale Planungspraxis

Nach Darstellung und Interpretation sowie Bewertung der Ergebnisse im vorangegangenen Kapitel werden aus diesen nun Handlungsempfehlungen, die sich vor allem an die kommunale Praxis richten, abgeleitet. Die Empfehlungen sollen dazu beitragen, das Instrument der Gründachsatzung so zu etablieren, dass es gezielt eingesetzt werden kann, um einen höheren Dachbegrünungsanteil im Bestand der Städte im Rahmen der Klimaanpassung zu erreichen. Am Ende dieses Abschnittes wird deshalb ein Entwurf einer Mustergründachsatzung, an dem sich Verwaltungsmitarbeitende während einer Aufstellung, Novellierung oder Prüfung orientieren können, formuliert. Die abgeleiteten Handlungsempfehlungen greifen die vorher aufgestellten Themenfelder, von denen ein Handlungsbedarf ausgeht, auf (s. Kap. 4.5). Diese Handlungsfelder sind in Bild 4-17 dargestellt. Die zusammengefassten, aus den Handlungsbedarfen abgeleiteten Empfehlungen sind in Tabelle 4-9 am Ende der Vorschläge zu finden.

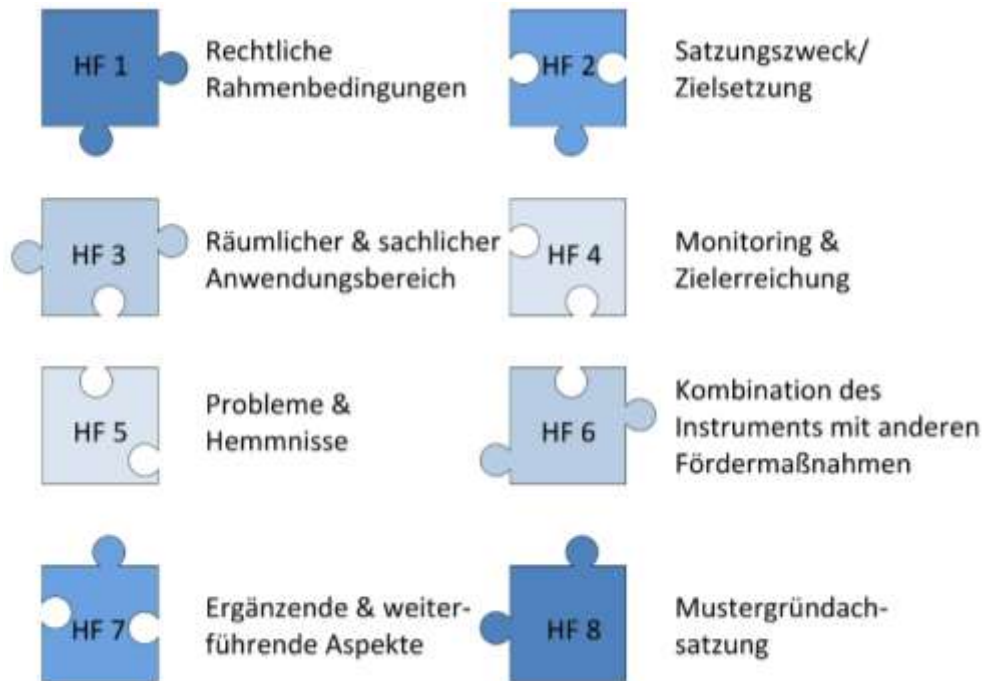


Bild 4-17: Handlungsfelder der Handlungsempfehlungen [Quelle: Eigene Darstellung]



► **Aufstellung der Gründachsatzung gemäß § 86 I Nr. 7 MBO**

Es ist zu empfehlen, die Gründachsatzung auf Grundlage der entsprechenden Paragraphennummer der jeweiligen Landesbauordnung (gemäß § 86 I Nr. 7 MBO „Die Gemeinden können durch Satzung örtliche Bauvorschriften erlassen über die Begrünung baulicher Anlagen“) zu etablieren.

Dadurch kann das Instrument als Maßnahme im Rahmen der Klimaanpassung vorangetrieben werden und ist nicht auf den vornehmlichen Gestaltungszweck begrenzt. Die Etablierung auf diese Weise sollte insbesondere in den Bundesländern Bremen, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Schleswig-Holstein und Thüringen in Verbindung mit der Klimaanpassung als Zielsetzung möglich sein. In den Bundesländern Baden-Württemberg, Bayern, Brandenburg, Hamburg und Sachsen-Anhalt ist die Satzung nur im Rahmen von gestalterischen Zwecken aufstellbar gemäß § 86 I Nr. 1, 4, 5 MBO oder ähnlichen Paragraphen der jeweiligen LBO. Berlin bildet eine Ausnahme, da nach deren Landesbauordnung keine Gründachsatzung aufgestellt werden kann (s. Kap. 4.2.3.2).

► **Anpassung der jeweiligen LBO**

Von Seiten der Gesetzgeber*innen der jeweiligen Länder ist es förderlich, den Abschnitt über die Begrünung baulicher Anlagen zu ergänzen und so an die MBO anzupassen.

Auf diese Weise kann ein einheitlicher Rechtsrahmen geschaffen werden und die Möglichkeit der Einführung einer Gründachsatzung vereinfacht werden. Darüber hinaus kann der entsprechende Paragraph so formuliert bzw. ergänzt werden, dass daraus eine ökologische

Zielsetzung deutlich wird (s. § 84 III NBauO für weitere Details). Anderenfalls kann der entsprechende Abschnitt detaillierter aufgestellt werden, solange im vorgestellten Absatz keine Einschränkung (z.B. auf baugestalterische Absichten) stattfindet. Beispielsweise wollte die Kommunen 8 den Abschnitt: „... über die Begrünung baulicher Anlagen, um insbesondere baugestalterische oder ökologische Ziele zu erreichen, dem Klimawandel entgegenzuwirken oder der Anpassung an den Klimawandel zu dienen“ (s. Anh. 10.3) einfügen.

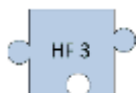


Satzungszweck/Zielsetzung (s. Bild 4-18, Präambel)

► **Anpassung des Satzungszwecks an die lokalen Rahmenbedingungen**

Die Ziele der Gründachsatzung sind an die örtlichen Rahmenbedingungen anzupassen. Zur Aufstellung der Ziele ist im Vorhinein eine Analyse dieser durchzuführen.

Unter anderem in Klima-, Risiko- oder Vulnerabilitätsanalysen können die stark von den Klimawandelfolgen betroffenen bzw. anfälligen Gebieten dargestellt oder durch Bestandsanalysen Handlungserfordernisse (z.B. bei der Regenwasserbewirtschaftung/ Entwässerungsinfrastruktur, Freiraum-/ Gestaltungsqualität) ermittelt werden. Meisten liegen den Kommunen solche Analysen bereits vor, sodass kein Mehraufwand entsteht. Falls die Satzung nur aus gestalterischen Gründen aufgestellt werden kann, kann in der Begründung, Präambel oder im Erfordernis der Satzungsaufstellung dennoch auf die Klimaanpassung verwiesen werden (Interviewte 4 2022, Z. 313-315). Denn Gestaltungs- und Klimaanpassungszwecke müssen sich nicht widersprechen, sie überschneiden sich sogar in vielen Aspekten. So sind baugestalterische Mängel auch in einem hohen Versiegelungsgrad und einer fehlenden Begrünung zu identifizieren und durch eine gestalterische Aufwertung des Raums wird dieser zeitgleich ökologisch verbessert. Des Weiteren wird durch die geforderten Maßnahmen in der Satzung auch eine Klimafolgenanpassung (z.B. Verbesserung des Stadtklimas, Starkregen- und Hochwasservorsorge) erreicht (Stadt Friedrichshafen 2021, S. 4f.; s. Stadt Friedrichshafen 2021 für weitere Details).



Räumlicher und sachlicher Anwendungsbereich (s. Bild 4-18, §§1, 2 und 3)

► **Anpassung des Anwendungsbereichs an die lokalen Handlungserfordernisse und Ziele sowie lokalen Rahmenbedingungen**

Der in der Mustergründachsatzung dargestellte Geltungsbereich ist entsprechend der Analyse über die Ziele und Handlungserfordernisse ggf. auf bestimmte Stadtteile zu reduzieren. Der sachliche Anwendungsbereich wie die maximale Dachneigung und Mindestdachfläche ist ggf. an die lokalen Gegebenheiten anzupassen.

Die Verhältnismäßigkeit und Systematik ist unter anderem von der jeweiligen Bebauungsstruktur abhängig. So wird beispielsweise in Mannheim nur die Innenstadt und angrenzende Gebiete aufgrund der dort vorherrschenden Versiegelung und auftretenden Wärmeinseln laut Stadtklimaanalyse einbezogen (Stadt Mannheim 2017, S. 5). In Dresden betrifft die Satzung voraussichtlich die im 'Fachleitbild Klima' und im Landschaftsplan als Sanierungszonen gekennzeichneten Bereiche (Landeshauptstadt Dresden 2019^b, S. 1f.). In Bremen

gilt die Begrünungspflicht momentan ab 100 m², sodass gewährleistet wird, dass Eigentümer*innen von Carports und Garagen nicht durch übermäßige Kosten belastet werden (Bre-mische Bürgerschaft 2019, S. 8).



Monitoring und Zielerreichung (Umsetzungskontrolle: s. HF 5 Probleme und Hemmnisse)

► Einführung eines Monitorings und einer Erfolgskontrolle

Es ist zu empfehlen, ein Monitoring und eine Erfolgskontrolle für die Gründachsatzungen einzuführen.

Dabei sollten aus den Zielen der Satzung Indikatoren abgeleitet werden, sodass die Ziele überprüfbar und messbar dargestellt werden. Es können auch zu erreichende Zielmarken festgelegt werden – beispielsweise ein Hektar Gründächer bis 2030 in dem Gebiet/Stadtteil x, wovon y Prozent intensiv zu begrünen sind (Stadt Würzburg 2020, S. 142f.). Die Indikatoren sollten durch qualitative Aspekte ergänzt und flexibel gehalten werden, sodass sie im zeitlichen Verlauf an sich ändernde Begebenheiten angepasst werden können. Das Monitoring und die Erfolgskontrolle können unter anderem durch den Einsatz von GIS durchgeführt werden. Auf diese Weise wird die Transparenz gesteigert, Ressourcen effizient genutzt und ein einheitliches Verständnis bei den Akteur*innen geschaffen bzw. deren Kooperation gefördert (Jacoby 2009, S. 6). Insgesamt kann dadurch die Zielerreichung besser gewährleistet und in regelmäßigen Abständen der Umsetzungsstand der Satzung (Darstellung des zeitlichen Verlaufs wichtig) überprüft werden.



Probleme und Hemmnisse

► Reduktion des Vollzugsdefizits und des Hemmnisses 'Personalmangel'

Es sind Möglichkeiten zur langfristigen Kontrolle der Umsetzung der Satzung zu finden – dazu gehören die Überprüfung, inwieweit die Dachbegrünung umgesetzt wurde, sowie der geforderten qualitativen Anforderungen und deren Erhaltung im Laufe der Jahre.

Es sind entsprechenden Stellen zur Umsetzungskontrolle zu schaffen bzw. es ist zu diskutieren, ob eine Kontrollinstanz für alle Klimaanpassungsmaßnahmen eingeführt werden kann. Da in vielen Kommunen aufgrund fehlender finanzieller und personeller Kapazitäten keine Aufstockung möglich ist, kann der Aufwand für die Kontrolle mithilfe technischer Hilfsmittel (GIS, Luftbilddauswertungen etc.) gegenüber Ortsbesichtigungen oder der Bürger*innen bzw. anderen Akteur*innen erfolgen. Eine Verantwortungsdiffusion zu den Bürger*innen und anderen Akteur*innen (Sanierungsträger*innen etc.) kann beispielsweise durch finanzielle Anreize oder in Wettbewerben o.Ä. gewährleistet werden. Durch den verpflichtenden Freiflächenplan wird zudem die Nachweispflicht auf die Eigentümer*innen verlagert, sodass die Umsetzungskontrollen erleichtert und beschleunigt werden (s. Bild 4-18). Es ist unter anderem zu prüfen, ob die Thematik neben der Bauaufsichtsbehörde auch von anderen Sachbereichen/Ämtern (Bauverwaltung/ Stadtentwässerung o.Ä.) berührt wird und von diesen zum Teil ausgeführt wird bzw. werden kann. Daher eignet sich die Aufnahme befes-

tigter und and den Kanal angeschlossener Flächen zum Zweck der Regenwassergebührenfestsetzung und Bestimmung der Eingangsdaten für Oberflächenabflussmodelle und Kanalnetzrechnungen in besonderer Weise. Weiterhin sind – wie in vielen Kommunen bereits gehandhabt – Prüfungen im Rahmen der Bauaufsichtsverfahren, unangekündigte punktuelle Kontrollen und Ahndung bei Verstößen einzusetzen (s. Kap. 4.5.3.1). Eine effiziente Beratung und Aufklärung mit Leitfäden o.Ä. können außerdem die Notwendigkeit von Kontrollen reduzieren.

► **Reduktion der Rechtsunsicherheit**

Es ist darauf hinzuarbeiten, dass die Satzungen rechtssicherer werden, andernfalls wird die Anwendung des Instruments verworfen. Zur Etablierung einer höheren Rechtssicherheit trägt die Einführung weiterer kommunaler Gründachsatzungen bei.

Nur bei breiter Etablierung in den Kommunen können viele der bestehenden Unsicherheiten abgebaut werden. In dem Zuge ist es wichtig, ein einheitliches Verständnis den verschiedenen Landesbauordnungen gegenüber zu bilden, sodass sie in Zukunft nicht weiter unterschiedlich interpretiert werden. So wird greifbarer, was in den Satzungen im Detail festgesetzt und gefordert werden kann. Gegenwärtig fällt die Entscheidung für oder gegen die Satzung selbst in Kommunen des gleichen Bundeslands noch immer unterschiedlich aus. Aufgrund der Rechtsunsicherheit ist es „stadtabhängig, inwieweit Juristen eine solche Satzung mittragen“ (Interviewte 6 2022, Z. 94f.). Die bestehenden Rechtsunsicherheiten sollten die Kommunen eher darin bestärken die Satzungen aufzustellen, da sich nur durch das Ausprobieren und ggf. Scheitern rechtlich etwas verändern kann und bestehende Unsicherheiten beseitigt werden können (Walsch 2016, S. 698).

Es ist darauf zu achten, dass die Satzung dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit und der Bestimmtheit genügt sowie eine gute Argumentationslinie in der Satzungs begründung aufgeführt ist.

Um die Standhaftigkeit im Rahmen des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes gegenüber einer Klage und gerichtlichen Prüfung zu erhöhen, ist eine begründete Anordnung wichtig (Interviewte 4 2022, Z. 302-309). Dafür ist eine gute Argumentation aufzuführen. Die Begründung stärkt außerdem nicht nur in der öffentlichen Verwaltung, sondern auch in der Gesellschaft, die Akzeptanz und Transparenz der Gründachsatzung. In der Begründung sind die entsprechenden Vorgaben und Anforderungen der Satzung, die sich aus den Paragrafen ergeben, zu begründen. Dabei sind beispielsweise folgende Aspekte aufzuführen und zu erläutern sowie auf die örtlichen Gegebenheiten anzupassen:

- Rechtsgrundlage und Verfahren gemäß § 86 MBO bzw. des entsprechenden Paragrafens (z.B. Kommune kann örtliche Bauvorschriften erlassen über die Begründung baulicher Anlagen)
- Erfordernis (z.B. starke bauliche Verdichtung; zunehmende Flächenversiegelung; fehlende Grünflächen; grüngestalterische Defizite; Verlust der Biodiversität; Auslastung der Entwässerungseinrichtungen; Bildung von Hitzeinseln; zunehmende Belastung durch Hitze, Starkregen, Hochwasser, Feinstaub sowie CO₂)
- Ziele (z.B. Erhöhung des städtischen Grünanteils und der Biodiversität; ökologische Verbesserung; Starkregen- und Hochwasservorsorge; Klimaanpassung; Verbesserung der Lebensqualität und des Stadtklimas; Aufwertung des Erscheinungs-/ Stadtbilds)

- Abgrenzung des Geltungsbereichs (z.B. abgeleitet aus der Bestandsanalyse zu den Handlungserfordernissen)
- Begrünung von Flachdächern (z.B. hoher Beitrag zur Erreichung der genannten Ziele; durch die einmalige Herstellung und einem vertretbareren Kostenaufwand können viele positive Effekte erreicht werden (Verdunstung und Rückhaltung des Niederschlagswassers, Aufwertung des Stadtklimas und der Lufthygiene etc.); Potentiale eine zweite grüne Infrastruktur entstehen zu lassen)
- Verhältnis zu B-Plänen und anderen Vorschriften (z.B. werden ergänzt, falls geringe Anforderungen an die Dachbegrünung vorliegen, ansonsten bleiben sie unberührt; viele ältere B-Pläne, die keine solchen Festsetzungen enthalten: Gründachsatzung ist additiv anzuwenden)
- Abweichungen (z.B. um die Verhältnismäßigkeit zu gewährleisten)
- Ordnungswidrigkeiten (z.B. um die Umsetzung zu gewährleisten)

Die Kommentare aus Bild 4-18 können ebenfalls in der Begründung aufgenommen oder auf durchgeführte Analysen wie Stadtklimaanalysen etc. verwiesen werden (s. Bild 4-18). Die Erfordernisse und Ziele können vor Satzungsbeschluss in der Antragsstellung der Gründachsatzung aufgeführt werden. Des Weiteren kann durch Ausrufung eines Klimanostands in der Stadt die Handlungsfähigkeit in der Verwaltung erhöht und in der Antragsstellung oder Begründung mitaufgeführt werden. Die dargelegten Aspekte für den Antrag und die Begründung der Satzung haben keinen Vollständigkeitsanspruch.



Kombination des Instruments mit anderen Fördermaßnahmen

► **Kombination der Gründachsatzungen mit finanziellen Förderprogrammen**

Es ist sinnvoll, Förderprogramme als Ergänzung oder in Kombination mit der Gründachsatzung aufzusetzen, obwohl bisher fast alle Kommunen gleichzeitiges Fordern und Fördern ausschließen (verpflichtend zu begrünende Dächer können nicht gefördert werden) (u.a. IFB Hamburg 2020, S. 7; Kap. 2.4.2.2, 2.4.4.1).

Bei der Kombination darf das Förderprogramm nicht der bloßen Erfüllung der verpflichtenden Anforderungen der Gründachsatzung dienen – es kommt viel mehr auf die Intention des Programms an (Klug et al. 2021, S. 20, 55f.). So kann es anstatt zum Anreiz und zur Motivation für freiwillige Maßnahmen aus Gründen der Verhältnismäßigkeit, sozialpolitischen Interessen oder zur Übererfüllung der Satzung eingeführt werden. Beispielsweise kann es zur finanziellen Unterstützung von durch die Gründachsatzung finanziell zu stark belasteten Gebäudeeigentümer*innen (z.B. in der Satzung Begrünungspflicht von Dächern bis 30°-45° Dachneigung, Förderung ab 20° zur Gewährleistung der Verhältnismäßigkeit oder zur Milderung der Belastung) oder zur Vermeidung von hohen Baukosten eingesetzt werden (ebd., S. 55-57). Die Gewährleistung der Verhältnismäßigkeit und Minderung der Belastung stellen dabei allerdings eine Ausnahme dar, da der Bestandsschutz der Eigentümer*innen vorrangig verlangt, „im Rahmen des Möglichen eigentumsbelastende Regelungen ohne kompensatorische Ausgleichszahlungen verhältnismäßig auszugestalten“ (ebd., S. 57). Die Kombination ist ebenfalls möglich, wenn die Begrünungspflicht ansonsten

nicht flächendeckend umgesetzt werden könnte, was durch die fehlenden bzw. stichpunktartigen Kontrollen gegeben ist (ebd., S. 55).

Als Ergänzung kann das Förderprogramm für finanzielle Anreize, insbesondere für Eigentümer*innen von Bestandssteildächern in von Hitze und Starkregen betroffenen Gebieten, die nicht von der Gründachsatzung abgedeckt werden, dienen. Außerdem kann es ergänzend zur Satzung eine bestimmte Art und Weise der Begrünung fördern. Dabei sollte das Ziel und nicht der Weg dorthin vorgegeben werden, sodass das Programm die Umsetzung nicht zu weit einschränkt und alternative sowie innovative Lösung wie Leichtdachbegrünungen, Retentionsdächer, strukturreiche Biodiversitätsdächer oder Solar-/PV-Gründächer etc. auch gefördert werden können (Kap. 2.4.5.1, 2.4.7.1, 2.4.8.3; s. Mollenhauer et al. 2021, S. 17-23 für weitere Details).

► **Kombination der Gründachsatzungen mit Abwassergebührenreduzierungen**

Es wird empfohlen, bei der gesplitteten Abwassergebühr (Niederschlagswasser) in den Kommunen eine negative Gebühr einzuführen bzw. die Gebühr bei Gründächern um 100 Prozent zu reduzieren.

Auf diese Weise werden die Mehrkosten für die durch die Gründachsatzung verpflichtend zu begrünenden Dächer langfristig schneller amortisiert. Außerdem kann dadurch ein höherer indirekter Anreiz entstehen, nicht von der Begrünungspflicht betroffene Dächer zu begrünen. Durch die Gründächer wird weniger Wasser aufgrund der Abkopplung in die Kanalisation geleitet, es werden Abflussspitzen reduziert und insbesondere durch diese Entlastung der Infrastruktur positive Effekte erzeugt. Dies kann durch die Negativgebühr/ Gebührenereduzierung honoriert werden. In Dortmund werden bereits bei bestimmten Gründächern 50 % der Abwassergebühren (Niederschlagswasser) reduziert und in Köln bis zu 90 Prozent (s. Kap. 2.4.3.5).

► **Kombination der Gründachsatzungen mit B-Plänen**

Es ist sinnvoll, in bestimmten B-Plan-Gebieten, die vorher in der Bestandsanalyse zu den Handlungserfordernissen identifiziert wurden, höhere und räumlich spezifischere Anforderungen an die Dachbegrünung vorzuschreiben.

Dies ist auch im Rahmen von städtebaulichen Verträgen möglich, die punktuell eingesetzt werden können, um bei bestimmten Projekten höhere Anforderungen wie Intensivdachbegrünung, Biodiversitätsdächer, Solar/PV-Gründächer bei Neubau-/ Umbaumaßnahmen verpflichtend zu integrieren.

► **Kombination der Gründachsatzungen mit der Öffentlichkeitsarbeit**

Eine gute und transparente Kommunikationsstrategie im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit ist wichtig, um die Akzeptanz nicht nur gegenüber der Gründachsatzung, sondern auch den anderen Instrumenten, bei allen Beteiligten zu erhöhen.

Dabei sollten insbesondere der Sinn und Zweck sowie der Inhalt der Instrumente und ab wann bzw. für wen die Begrünungspflicht gilt, offengelegt und verständlich kommuniziert werden. Letzteres kann in Checklisten dargestellt werden, sodass die wichtigsten Inhalte zusammenfassend dargestellt werden und deutlich erkennbar ist, wer das jeweilige Instrument einhalten muss bzw. nutzen kann (s. Stadtgärtnerei Basel 2020, S. 16f. für weitere Details). Bei der Kommunikation der Gründachsatzungen sind ebenfalls die Bußgelder und Sanktionen beim Nicht- bzw. Falschausführen mit Ausdruck zu vermitteln, sodass die Einhaltung und Umsetzung der Anforderungen auch bei verfahrensfreien Bauvorhaben mit höherer Wahrscheinlichkeit gewährleistet werden. Oft wissen Bürger*innen nicht, dass sie

sich an solche Satzungen halten müssen, wenn sie beispielsweise ihr Dach sanieren (Interviewte 6 2022, Z. 117-120).

Im Zuge der Öffentlichkeitsarbeit sind vor allem Informationen an Bürger*innen zu verteilen, um diese über alle anfallenden thematischen Bereiche (Kosten, Bau/Umsetzung, Pflege, etc.) aufzuklären (s. BUE 2017; BUE 2019; BUE 2020; Mollenhauer et al. 2021 für weitere Details). Dafür können beispielsweise thematische Leitfäden vorbereitet werden. Kommunen sollten weitergehend als Vorbild vorangehen und öffentliche Bestandsgebäude begrünen sowie sichtbare *Best-Practice* Beispiele als Inspiration und zu Nachahmungszwecken herstellen. Dafür sind auch regelmäßig stattfindende stadtweite Wettbewerbe (z.B. nachhaltigste Bestandsdachbegrünung etc.) empfehlenswert. Auf diese Weise wird der öffentliche Fokus auf die Thematik der Gründachsatzung sowie die Vorteile der hochwertigen Dachbegrünung gelenkt und Bürger*innen dazu angeregt mehr als die geforderten Festsetzungen umzusetzen.



Ergänzende und weiterführende Aspekte

► **Beachtung von Synergieeffekten**

Es ist insbesondere darauf zu achten, dass Synergien mit Sanierungs- und Stadterneuerungsgebieten sowie Nachverdichtungsmaßnahmen (Aufstockungen o.Ä.) mit einbezogen werden.

Dadurch werden Bestandsgebäude schneller begrünt und in Gebieten, in denen die Gebäudebegrünung besonders wichtig ist (Wasser in der Stadt von Morgen 2017, S. 11).

► **Ergänzung der Gründachsatzung durch eine Pflanzenliste**

Es ist förderlich, die Art der Bepflanzung in einer Pflanzenliste im Anhang der Satzung zu regeln sowie an die lokalen Gegebenheiten anzupassen (beispielsweise klima- und standortangepasste, hitzeresistente, artenreiche, regionaltypische oder nicht allergieauslösende Pflanzen).

Auf diese Weise kann ein höherer Mehrwert für das Stadtklima, Regenvorsorge etc. geschaffen werden. Außerdem kann ein ökologischer Standard sowie heimische und nicht invasive Arten etabliert und eine Monokultur verhindert werden (s. Mollenhauer et al. 2021, S. 27f.; ZinCo 2020 für weitere Details). Die Pflanzenliste sollte dabei nicht zu streng geregelt sein und die jeweiligen Substratschichtdicken berücksichtigen.

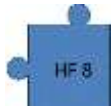
Tabelle 4-9: Zusammenfassung der Handlungsfelder, -bedarfe und -empfehlungen mit den Adressat*innen [Quelle: Eigene Darstellung]

Handlungsfeld	Handlungsbedarf	Handlungsempfehlung (Maßnahme)	Adressat*in
Rechtliche Rahmenbedingungen	Erschwerte, komplizierte Einführung einer Gründachsatzung als Klima-anpassungsmaßnahme	Aufstellung der Gründachsatzung gemäß § 86 I Nr. 7 MBO	Kommune (Stadtplanungsamt o.Ä.), Ortschaftpolitik
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ s.o. ▶ Nicht in allen Bundesländern gibt es die Möglichkeit, eine Gründach-satzung mit dem Satzungszweck der Klimaanpassung aufzustellen 	Anpassung der jeweiligen LBO	Gesetzgeber*innen der jeweiligen LBO
Satzungszweck/ Zielsetzung	z.T. Defizite in der Handhabung	Anpassung des Satzungszwecks an die lokalen Rahmenbedingungen <ul style="list-style-type: none"> ▶ Durchführung einer Analyse der Handlungserfordernisse für die Zielaufstellung der Satzung 	Kommune (Stadtplanungsamt o.Ä., weitere Ämter)
Räumlicher und sachlicher Anwendungsbereich	s.o.	Anpassung des Anwendungsbereichs an die lokalen Handlungserfordernisse und Ziele sowie lokalen Rahmenbedingungen	Kommune (Stadtplanungsamt o.Ä.)
Monitoring und Zielerreichung	Fehlende Monitoringprozesse und Erfolgskontrollen	Einführung eines Monitorings und einer Erfolgskontrolle	Kommune (Stadtplanungsamt o.Ä.)

		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Aufstellung von messbaren Indikatoren zur Bewertung der Zielerreichung 	
Probleme und Hemmnisse	Vollzugsdefizit, fehlende personelle Ressourcen	<p>Reduktion des Vollzugsdefizits und des Hemmnisses 'Personalmangel'</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Maßnahmen für eine langfristige Umsetzungskontrolle wie z.B. eine zentrale Kontrollinstanz für Klimaanpassungsmaßnahmen, Verantwortungsdiffusion auf andere Akteur*innen, Teilung der Aufgabe mit anderen Beteiligten oder technischen Hilfsmitteln 	Kommune (Stadtplanungsamt o.Ä., weitere Ämter)
	Rechtsunsicherheit, z.T. uneindeutige Formulierung in den LBO	<p>Reduktion der Rechtsunsicherheit</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Einführung einer höheren Anzahl an Gründachsatzungen ▶ Gute Argumentationslinien in der Satzungs Begründung (Sicherstellung des Grundsatzes der Verhältnismäßigkeit und der Bestimmtheit) 	Kommune (Stadtplanungsamt o.Ä., weitere Ämter), Ortschaftspolitik
		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Einheitliches Verständnis sowie eindeutige Auslegung und Interpretationen der LBO 	Gesetzgeber*innen der jeweiligen LBO, Gerichte, Kommentierungen, Jurist*innen
Kombination des Instruments mit anderen Fördermaßnahmen	Niedriger Umsetzungsstand bei der Dachbegrünung im Bestand	Kombination der Gründachsatzungen mit finanziellen Förderprogrammen	Kommune (Stadtplanungsamt o.Ä., Wirtschaftsförderung o.Ä.), Ortschaftspolitik

		<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ergänzung oder Kombination der Satzung mit dem Programm 	
	s.o.	<p>Kombination der Gründachsatzungen mit Abwassergebührenreduzierungen bzw. Honorierung in Form einer Negativegebühr</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Ggf. Reduzierung der Abwassergebühr (für Niederschlagswasser) 	Kommune, Stadtentwässerungsbetriebe, Ortspolitik
	s.o.	<p>Kombination der Gründachsatzungen mit B-Plänen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Höhere und spezifischere Vorgaben in bestimmten Stadtgebieten 	Kommune (Stadtplanungsamt)
	s.o.	<p>Kombination der Gründachsatzung mit der Öffentlichkeitarbeit</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Gute und transparente Kommunikationsstrategie mit beispielsweise Checklisten, Leitfäden oder Wettbewerben 	Kommune (Stadtplanungsamt o.Ä.), Werbeagenturen
Ergänzende und weiterführende Aspekte	s.o.	<p>Beachtung von Synergieeffekten</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ In Sanierungs- und Stadterneuerungsgebieten sowie bei Aufstockungen 	Kommune (Stadtplanungsamt o.Ä.), Sanierungsträger*innen

	Erfordernis von klima- und standortangepassten, nicht allergieauslösenden Pflanzen (zur Förderung der positiven Wirkung von Gründächern)	Ergänzung der Gründachsatzung durch eine Pflanzenliste <ul style="list-style-type: none"> ▶ z.B. klima- und standortangepasste, hitzeresistente, artenreiche, regionaltypische oder nicht allergieauslösende Pflanzen 	Kommune (Stadtplanungsamt, Umweltamt o.Ä.)
Mustergründachsatzung	Nichtvorhandensein einer Musteratzung, an der sich Kommunen orientieren können	Orientierung an der Mustersatzung bei Neuaufstellungen/Novellierungen	Kommune (Stadtplanungsamt o.Ä., Rechtsamt), Ortspolitik



Mustergründachsatzung

Die Mustergründachsatzung dient als Hilfestellung zur Aufstellung und Novellierung von Satzungen nach LBO für Kommunen, die durch örtliche Bauvorschriften Gründächer regeln wollen. Sie ist an die spezifischen örtlichen Gegebenheiten sowie entsprechenden rechtlichen Möglichkeiten des jeweiligen Bundeslands anzupassen und kann als Muster/ Grundkonzept dienen. Es handelt sich um keine juristisch überprüfte Entwurfssatzung, sodass die entsprechende Gründachsatzung auf Basis des Musters vorher von einer Rechtsabteilung zu prüfen ist. Das Muster bezieht sich nur auf die Begrünung der Dächer und lässt außer Acht, dass in der Regel noch weitere Begrünungs- oder Gestaltungsaspekte in der Satzung ergänzt werden. Zu der Satzung ist eine Begründung, diese sollten für alle Bürger*innen freizugänglich im Internet verfügbar sein, sowie eine Pflanzliste im Anhang hinzuzufügen. Außerdem müssen die in der Satzung genannten Regelwerke einsehbar sein (Stadt Würzburg Freiflächengestaltungssatzung). Die nicht kommentierte Mustersatzung ist in Anhang 11 zu finden (s. Anh. 11).

Hinter den ersten Paragraphen 'räumlicher und sachlicher Anwendungsbereich' kann ergänzend der Paragraph 'Ziel der Satzung' aufgenommen und es können entsprechend der Rechtsgrundlage die jeweiligen Ziele aufgeführt werden. Dabei kann der Zielsatz aus der Präambel übernommen werden oder bei ausschließlich gestalterischen Zwecken beispielsweise der Satz: „Die Satzung dient baugestalterischen Zwecken. Durch eine angemessene Durchgrünung soll das Erscheinungsbild der einzelnen Grundstücke und Gebäude und somit das Stadtbild im Gesamten verbessert werden“ (§ 2 Stadt Mannheim Begrünungssatzung).

Gründachsatzung (Musterentwurf)

Auf Grundlage des § 86 I Nr. 7 der Musterbauordnung (MBO) in der Fassung der Bekanntmachung vom x, zuletzt geändert durch x in Verbindung mit § x der Gemeindeordnung für das Land x, zuletzt geändert durch x des Gesetzes vom x hat der Stadtrat der Stadt x in seiner Sitzung am x die nachfolgende Satzung beschlossen:

Präambel

Ziel der Satzung ist die angemessene Begrünung und Gestaltung der besiedelten Gebiete der Stadt x und damit eine Verbesserung der Lebensbedingungen der Menschen, um einer Gefährdung der Gesundheit durch das Stadtklima entgegenzuwirken. Dafür ist die Schaffung von begrünten Flächen und das Einbringen von Grünelementen eine unerlässliche Maßnahme. Dachbegrünung sowie Entseigelungs- und Begrünungsmaßnahmen stellen zur nachhaltigen Verbesserung des städtischen Erscheinungsbildes, des Stadtklimas einen wesentlichen Beitrag dar und stärken die Klimafolgenanpassung in der Stadt. Die positiven Effekte von begrünten Gebäuden auf die Gestaltung des Stadtbildes, das Mikroklima, den Regenrückhalt, die Hochwasservorsorge, die biologische Vielfalt, den Gebäudeschutz aber auch das Wohlbefinden der Menschen sollen genutzt werden. Die Stadt x will mit dieser Satzung Gestaltungsanforderungen an eine Flachdachbegrünung verbindlich regeln. Durch Erlass der Satzung sollen für alle Grundstücke gleiche Anforderungen definiert und Rechtssicherheit für die Eigentümer*innen gewährleistet werden.

§ 1

Räumlicher und sachlicher Anwendungsbereich

- (1) Diese Satzung gilt für das gesamte Gebiet der Stadt x. Sie ist auf Vorhaben anzuwenden, für die nach Inkrafttreten der Satzung ein Bauantrag oder in die baurechtliche Prüfung umfassender Antrag gestellt wird oder eine Vorlage der Genehmigungsfreistellungsunterlage erfolgt sowie auf Bauvorhaben, die **verfahrensfrei** sind. Voraussetzung ist, dass die Vorhaben unbebaute Flächen oder unterbaute Freiflächen der bebauten Grundstücke betreffen.
- (2) Diese Satzung regelt die Pflicht, Flachdachflächen beim Neubau von Gebäuden oder Gebäudeteilen oder bei zyklischen Erneuerungsmaßnahmen, Umbauarbeiten und Änderungen von Flachdachflächen von Bestandsgebäuden und Gebäudeteilen dauerhaft zu begrünen.
- (3) Die Begrünungspflicht entsteht für bauliche Anlagen, die durch Vorhaben nach LBO geschaffen werden. Das Gleiche gilt für vorhandene Gebäude, wenn diese durch bauliche Maßnahmen im Dachbereich saniert, erneuert oder geändert werden. Bestehende Flächen und Gebäude, an denen keine Maßnahmen oder Änderungen durchgeführt werden, bleiben von der Satzung unberührt.
- (4) Zum Vollzug der Satzung ist ein aussagekräftiger **Freiflächenplan** vorzulegen. Bei verfahrensfreien Vorhaben ist ein solcher nach Aufforderung vorzulegen.

Die Festsetzung einheitlicher qualitativer Mindeststandards für alle Gebäude/Flächen über Tiefgaragen o.Ä. in dem Bereich der Satzung macht die Anforderungen an die Bauvorhaben einfacher überprüfbar.

Die Erweiterung auf verfahrensfreie Bauvorhaben gewährleistet, dass auch Instandhaltungen, Sanierungen o.Ä. an Flachdächern oder der Bau von Garagen o.Ä. (§ 61 MBO) durch die Begrünungspflicht betroffen sind.

Dieser ist nicht nur für die Bauherr*innen hilfreich, sondern auch für die Verwaltung, sodass alle Anforderungen frühzeitig in die Planung einbezogen werden.

- (5) Auf Baudenkmäler ist diese Satzung anzuwenden, sofern dagegen keine denkmalpflegerischen Bedenken bestehen.

§ 2

Begriffsbestimmungen

- (1) Flachdachflächen im Sinne dieser Satzung sind Flachdächer und flach geneigte Dächer mit einer Neigung bis zu **20°**. Darunter fallen auch Dächer von Parkhäusern, Garagen, Carports sowie Tiefgaragendächer und Tiefgaragenzufahrten.
- (2) Dachbegrünung ist die extensive oder intensive Bepflanzung eines Gebäudedachs. Zur Dachbegrünung gehören der Unterbau, das Substrat und die Pflanzen.

Maximal möglich aufgrund der Verhältnismäßigkeit (außer Erforderter Studie über die Verhältnismäßigkeit benennt eine andere Dachneigung).

§ 3

Begrünung von Flachdachflächen

- (1) Die in dieser Satzung geregelten Begrünungen sind nach den Flachdach-Richtlinien des ZVDH, Dachabdichtungsnormen (DIN 18531 und DIN 18195) und FLL-Dachbegrünungs-Richtlinie in der jeweils geltenden Fassung fachgerecht herzustellen und **dauerhaft zu erhalten**. Abgängige Pflanzen sind in der darauffolgenden Pflanzperiode zu ersetzen. Die Herstellung der hier geregelten Begrünungen hat spätestens in der auf die Fertigstellung des Bauvorhabens (nach Bauzustandsbesichtigung nach abschließender Fertigstellung) nachfolgenden Pflanzperiode zu erfolgen. Die Begrünung ist hergestellt, wenn die zu begrünende Fläche vollständig mit Pflanz-substrat bedeckt ist und die Pflanzen gesetzt wurden.
- (2) Flachdachflächen und flach geneigte Dächer sind ab einer Mindestgröße von **10 m²** Dachfläche flächig und dauerhaft mit Pflanzen mindestens zur extensiven Dachbegrünung aus der „Pflanzenliste der Stadt x“ in der jeweils geltenden Fassung zu begrünen. Flächen unter 10 m² sind zu begrünen, wenn sich die zu begrünende Fläche an eine bereits begrünte Fläche anschließt; dies gilt auch, wenn die begrünte Fläche auf Nachbargrundstücken liegt. Die durchwurzelbare Gesamtschicht muss mindestens **2-10 cm** Höhe betragen, dabei ist auf die verschiedenen Begrünungssysteme (Textilsystem, Textil-Substrat-System oder Substratschüttung) zurückzugreifen. Ausnahmen davon bilden **Neubauten in Massivbauweise** (i.d.R. Wohn- und Bürogebäuden u.Ä.), die mit einer Substratschichthöhe von mindestens 12 cm in **mehrschichtige** Bauweise zu begrünen sind. Ausgenommen von der Dachbegrünung sind Gebäude im Bestand, die aufgrund der Beschaffenheit, Konstruktion und Gestaltung der Dachfläche zur Begrünung ungeeignet sind und zu unzumutbaren Mehrkosten führen würden. Die Dachbegrünung ist in den betreffenden Bauvorlagen darzustellen. Die Dachbegrünung ist im Zuge der Errichtung des Gebäudes zu realisieren.

Instandhaltung und Wartung wichtig, damit das ökologische Potenzial langfristig gesichert wird und sich entfalten kann, auch wenn die Instandhaltung und Wartung mit zusätzlichen Kosten verbunden sind.

Zur Einbindung von kleinteiligen Strukturen: kleine Grünflächen können sehr wichtig bei der Klimaanpassung sein.

Aufgrund geringerer Lastreserven bei Bestandsgebäuden. Auf diese Weise können auch Leichtdachbegrünung wie Moosmatten o.Ä. umgesetzt werden.

Dort sind die Lastreserven flexibler. Außerdem entstehen dort kaum Mehrkosten, weshalb die höheren (klimaangepassten) Anforderungen verhältnismäßig und zumutbar sind (s. Kap. 2.1.3).

Zur Gewährleistung einer höheren Regenwasserrückhaltung und Verdunstungsleistung und Biodiversität.

- (3) Dachflächen für notwendige technische Anlagen, für Tageslicht-Beleuchtungselemente und Dachterrassen oder anderen nutzbaren Freibereichen auf Dächern sind bis zu einem Flächenanteil von insgesamt 30 % der jeweiligen Flachdachfläche von der Begrünung ausgenommen. Die Nutzung von Flachdachflächen für Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien unterliegt hingegen keiner Flächenbeschränkung; sie sind mit der Dachbegrünung kombinierbar.
- (4) Unterbaute Freiflächen der bebauten Grundstücke (Tiefgaragen, Tanks, etc.) sind dauerhaft unter Berücksichtigung der vorhandenen Gehölzbestände mit einer intensiven Dachbegrünung zu versehen. Die Gesamtaufbauhöhe für intensiv begrünte Dachflächen muss mindestens 60 cm aufweisen. Die begrünte Dachfläche von Tiefgaragen und überdachten Tiefgarageneinfahrten muss mindestens 60 % der Gesamtdachfläche betragen. Flächen für technische Anlagen, Stellplätze und deren Erschließungsfläche sowie nutzbare Freibereiche auf Dächern sind von der Begrünungspflicht ausgenommen.
- (5) Bei Dachbegrünungen sind nach § 32 IV MBO Abweichungen von § 32 I und II MBO zulässig, wenn eine Brandentstehung bei einer Brandbeanspruchung von außen durch Flugfeuer und strahlende Wärme nicht zu befürchten ist oder Vorkehrungen hiergegen getroffen werden.
- (6) § 6 MBO über Abstandsflächen kommt in Bezug auf das Deckungsmaterial nicht zur Anwendung.

§ 4

Verhältnis zu Bebauungsplänen und anderen Vorschriften

Für bestehende rechtsverbindliche Bebauungspläne, Vorhaben- und Erschließungspläne, vorhabenbezogene Bebauungspläne sowie andere städtebauliche Satzungen und Verträge nach dem Baugesetzbuch (BauGB) sowie örtliche Bauvorschriften gemäß LBO, die keine Regelungen zur Dachbegrünung enthalten, gelten die Vorgaben dieser Satzung, **ansonsten gelten die Regelungen der jeweiligen Satzung**. Sonstige Vorschriften aufgrund der LBO oder des Denkmalschutzgesetzes bleiben unberührt.

Die Festsetzungen wurden gebietsspezifisch aufgestellt und abgewogen, weshalb sie der Gründachsatzung vorgehen.

§ 5

Abweichungen

- (1) Abweichungen, Ausnahmen und Befreiungen von den Bestimmungen dieser Satzung können unter den Voraussetzungen des § 67 MBO in der jeweiligen Fassung auf Antrag zugelassen werden. Sofern die Einhaltung der Bestimmungen dieses Ortsgesetzes nicht in einem Baugenehmigungsverfahren zu prüfen ist, sind die Abweichungen gesondert bei der Bauaufsichtsbehörde zu beantragen.
- (2) Der/die Bauherr*in kann auf Antrag, mit Vorlage einer Bescheinigung eines Fachbetriebes, von der Verpflichtung gemäß § 3 dieser Satzung befreit werden, wenn eine Dachfläche für eine Begrünung nicht geeignet ist.

- (3) Sollten nach dieser Satzung erforderliche Maßnahmen aus finanziellen Gründen des/der Bauherr*in nicht durchführbar sein, sind sie in geeigneter Weise zu kompensieren. Die Entscheidung hierüber obliegt der Bauaufsichtsbehörde der Stadtverwaltung in Absprache mit dem/der Antragsteller*in.

Z.B. verschiedene Extensivbegrünungen mit der Wirkung, Eignung, den Kosten und dem Einsatzbereich (s. Mollenhauer et al. 2020: 17-19).

§ 6

Ordnungswidrigkeiten

- (1) Gemäß § 86 MBO in der zurzeit geltenden Fassung handelt ordnungswidrig, wer vorsätzlich oder fahrlässig eine Maßnahme durchführt oder durchführen lässt, die nicht den Anforderungen dieser Satzung entspricht.
- (2) Ordnungswidrig handelt, wer ...
1. Flachdachflächen nach § 2 I nicht entsprechend den Vorgaben des § 3 begründet.
- (3) Im Falle der Verletzung von verbindlichen Festsetzungen dieser Satzung kann durch bauaufsichtliche Verfügung nach § 58 II MBO die Wiederherstellung des früheren Zustandes oder eine Anpassung an die Vorschriften dieser Satzung gefordert werden.
- (4) Ordnungswidrigkeiten können mit einer Geldbuße auf Grundlage des § 84 MBO mit bis zu 50.000 Euro geahndet werden.

§ 7

Übergangsvorschrift

Auf Bauvorhaben, deren bauaufsichtliche Verfahren nach der LBO bereits vor Inkrafttreten dieser Satzung sowie vor dem xx.xx.20xx eingeleitet worden sind, sind die Bestimmungen dieser Satzung nicht anzuwenden.

Um die Verhältnismäßigkeit zu gewährleisten und Bauherr*innen nicht vor vollendetet Tatsachen zu stellen. Die Übergangsfrist kann z.B. 14 Tage betragen (s. Begründungsortsgesetz Bremen).

§ 8

Inkrafttreten

Die Satzung tritt am Tag nach ihrer öffentlichen Bekanntmachung in Kraft.

Bild 4-18: Mustergründachsatzung mit Kommentaren als Begründung, Seite 1-4 [Quelle: Eigene Darstellung]

Zusammen bilden die Handlungsfelder mit den dazugehörigen Empfehlungen einzelne Bausteine, die bestmöglich kombiniert umgesetzt werden sollten. Kombiniert zeigen sie als Gesamtstrategie, auf welche Weise das Instrument der Gründachsatzung die Umsetzung von Bestandsdachbegrünung als Klimaanpassungsmaßnahme vorantreiben kann (s. Bild 4-19). Im Anschluss an dieses Kapitel wird der Berichtsteil zusammenfassend dargestellt.

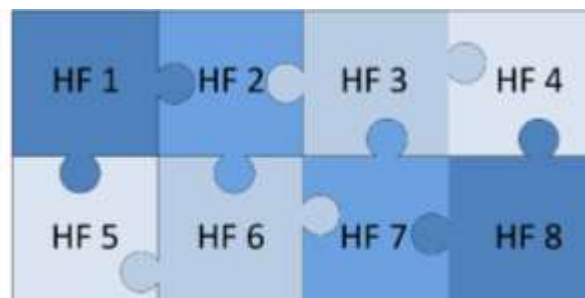


Bild 4-19: Kombinierte Handlungsfelder als Gesamtstrategie für das Instrument der Gründachsatzung [Quelle: Eigene Darstellung]

4.7 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die in Städten brachliegenden Dachflächen sollten zügig und in möglichst großer Zahl für Dachbegrünung genutzt werden. Die Dachbegrünungsrate ist allerdings trotz vielfältiger Förderprogramme insbesondere im Bestand sehr gering, sodass ggf. mehr verpflichtende Maßnahmen einzusetzen sind (s. Kap. 1.1). Daher war es Ziel, das Instrument der kommunalen Gründachsatzungen nach LBO als Klimaanpassungsmaßnahme zu untersuchen und zu bewerten sowie daraus abgeleitet Empfehlungen für eine höhere Gründachrealisierung im Bestand zu erarbeiten (s. Kap. 4.1).

Ergebnis der Erhebung der Ist-Situation war es, dass die Dachbegrünung als Maßnahme zur Klimafolgenanpassung fungieren kann und auch von vielen Städten als solche in Anpassungskonzepten gefordert wird (s. Kap. 4.2). Die Dachbegrünung als Teil der urbanen grünen Infrastruktur vereint Vorteile auf sozialer, ökonomischer und ökologischer Ebene wie die langfristige Verbesserung der Lebensqualität, Entlastung der Infrastrukturen, Aufwertung des Stadtbildes, Verbesserung des Stadtklimas, und der Biodiversität. Für die Realisierung eines größeren Anteils von Gründächern im Bestand als mit der bisherigen kommunalen Handhabung erreicht wurde, sind fordernde Maßnahmen wie die Gründachsatzungen wichtig (ebd.). In einigen Kommunen wird das Instrument bereits angewendet (ebd.).

Zur detaillierten Untersuchung der Gründachsatzungen wurden in einer Online-Umfrage Großstädte, die über eine solche Satzung verfügen bzw. planen, befragt. Großstädte spielen eine herausragende Bedeutung, da diese (zukünftig) am stärksten vom Klimawandel betroffen sind und über größere Bestandsquartiere mit erhöhtem Siedlungsdruck verfügen (s. Kap. 3, 4). Außerdem wurden weitere Kommunen, die sich explizit gegen die Einführung einer Gründachsatzung entschieden haben, und Personen aus der Praxis und Wissenschaft interviewt. Insgesamt konnten auf diese Art und Weise mithilfe der drei Unterfragen die Satzungen und deren Anwendungsbereiche ermittelt und beschrieben sowie die Effektivität des Instruments evaluiert werden (ebd.).

Die Antworten der 16 der an der Online-Befragung teilnehmenden Städte zur ersten Unterfrage „Nach welchen rechtlichen Rahmenbedingungen und Satzungswecken werden die Gründachsatzungen festgelegt?“ sind wie folgt zusammenzufassen. Die befragten Kommunen nutzen insgesamt die verschiedenen nach der jeweiligen LBO möglichen Rechtsgrundlagen zur Aufstellung ihrer Gründachsatzung, wobei die Satzungsziele variieren (s. Kap. 4.5.1). Dabei ist die baugestalterische Aufwertung der meistgenannte Grund für die Satzungsaufstellung. Auch die Klimaanpassung spielt eine wichtige Rolle in den Kommunen, obwohl diese als vornehmlicher Satzungsziel nicht in allen Landesbauordnungen möglich ist (ebd.).

Die Satzungen gelten in der Regel für das ganze Stadtgebiet und können auf diese Weise Dachbegrünung in Bereichen mit geringeren/ keinen grünordnerischen Festsetzungen regeln. Die Begrünungspflicht mit ca. 10 cm extensiver Substratschicht gilt meistens für Gebäude mit Flachdächern durchschnittlich bis 16° Dachneigung und ab 61 m² Dachfläche (zweite Unterfrage über den Anwendungsbereich der Satzungen) (s. Kap. 4.5.2). Darüber hinaus müssen meistens Flächen über Tiefgaragen o.Ä. intensiv begrünt werden (ebd.).

Die Ergebnisse der Evaluation des Instruments zur Begrünung von Dachflächen ergaben, dass die Gründachsatzungen Erfolge bei der Steigerung der Dachbegrünungsrate in den Städten erzielen und dadurch eine hohe Einschätzung der Effektivität des Instruments zur Erhöhung des Gründachanteils bei den Befragten erreicht wird (dritte Unterfrage) (s. Kap.

4.5.3). Das Instrument ist außerhalb des Potentials auch durch Handlungsbedarfe, die sich teilweise bereits in Kapitel 2 andeuten, gekennzeichnet (s. Kap. 4.2, 4.5.3). Neben Bedarfen bei der Handhabung der Gründachsatzungen, bestehen insbesondere Defizite durch eine erschwerte und komplizierte Satzungsaufstellung. Hauptgrund dafür ist eine fehlende einheitliche Rechtsgrundlage und Deutungsweise (bundes- und landesweit unterschiedliche Handhabung) sowie nicht gegebene Rechtssicherheit. Des Weiteren erschweren ein nicht vorhandenes Monitoring und unzureichende Vollzugskontrollen unter anderem durch den Personalmangel die Umsetzung des Instruments, sodass die Möglichkeit zur Festsetzung von Dachbegrünung in Satzungen nach LBO nur unzureichend genutzt wird (s. Kap. 4.5.3).

Abgeleitet aus den Ergebnissen konnten Handlungsempfehlungen sowie eine Mustergründachsatzung aufgestellt werden. Mit der Mustersatzung können Kommunen ihre eigenen Satzungen ausgestalten, um damit der Dachbegrünung im Bestand schneller und optimierter als bisher zum Durchbruch zu verhelfen und sie zu etablieren. Die Empfehlungen dienen insbesondere dazu, die Hemmnisse der Handhabung, der Rechtsunsicherheit und des Vollzugsdefizits zu beheben und so die Satzung in Kombination mit anderen Instrumenten am effizientesten nutzen zu können (s. Kap. 4.6).

Die Hauptforschungsfrage „Auf welche Weise kann mithilfe des Instruments der Gründachsatzung die Umsetzung von Dachbegrünung im Bestand als Klimaanpassungsmaßnahme vorangetrieben werden?“ kann somit zusammenfassend beantwortet werden: Das Instrument der Gründachsatzungen ist geeignet, um den Dachbegrünungsanteil im Bestand voranzutreiben. Allerdings ist zu beachten, dass es eins von vielen möglichen kommunalen Instrumenten ist und bestenfalls mit weiteren Instrumenten kombiniert werden sollte, um einen höheren Dachbegrünungsanteil zu erreichen. Die Etablierung der nachträglichen Dachbegrünung im Bestand ist dabei ein Prozess, der sich auch bei positivem Verlauf über mehrere Jahrzehnte ziehen wird, da die Begrünung in der Regel nur im Zuge von Sanierungen oder Um-/ Anbauten umgesetzt wirtschaftlich vertretbar und verpflichtend wird. In den Satzungen kann gezielt die Begrünung im Bestand gefordert werden und nicht wie beispielsweise in B-Plänen (auch forderndes Instrument) nur bei wesentlichen Änderungen oder bei Neubauten. Des Weiteren ist die Gründachsatzung stadtweit anwendbar, sodass auch Bereiche des unbeplanten Bereichs, in dem in vielen Kommunen die meiste Bautätigkeit (Ein Drittel der befragten Kommunen) stattfindet, einbezogen werden.

Zusammenfassend ist es wichtig festzustellen, dass eine Dachbegrünung immer eine Klimaanpassungsmaßnahme ist, auch wenn sie in manchen Städten nur aus gestalterischen Gründen festgesetzt wird und nach LBO auch nur auf dieser Basis als vornehmliche Zielsetzung bei der Gründachsatzung festgelegt werden kann. Gestaltung und Klimaanpassung (insb. bei Hitze) überschneiden sich dabei zu großen Teilen in ihrer Wirkung. Die Begrünung ist als Klimaanpassungsmaßnahme oft dort am wichtigsten, wo sie auch zu gestalterischen Zwecken dient (z.B. in stark verdichteten und versiegelten Gebieten wie Innenstädte und Gewerbegebiete, Hinterhöfen etc.). Daher kann auch in Kommunen, in denen keine Aufstellung der Gründachsatzung aus Klimaanpassungsgründen möglich ist, auf diese Weise die Klimafolgenanpassung vorangetrieben werden. Aufgrund dessen kann die Anpassung auch in die Präambel oder Begründung der Satzung aufgenommen werden.

Insgesamt kann die Gründachsatzung aus den genannten Gründen als Treiber der Bestandsdachbegrünung fungieren, auch wenn in einigen Aspekten noch Optimierungsbedarf besteht. Das Hauptaugenmerk ist darauf zu richten, dass sich mehr Kommunen für

den Einsatz des Instruments entscheiden, um auf dem Weg der flächigen Etablierung zukünftig auch eine rechtlich sicherere Grundlage zu erreichen. Die vorgelegten Ergebnisse und die Mustersatzung stellen dafür einen wichtigen ersten Schritt dar.

4.8 Ausblick

Im Folgenden wird ein Ausblick zu weiteren Forschungsfeldern gegeben.

Im Rahmen des Berichtsteils Gründachsatzung wurden eine Reihe von Aspekten, die einen weitergehenden Forschungsbedarf aufzeigen, identifiziert. So ist beispielsweise zu prüfen, inwieweit die vorliegende Mustergründachsatzung rechtlich valide ist oder ggf. in einigen Punkten angepasst werden muss. Bei der Prüfung bis zu welcher Dachneigung die Dachbegrünung verhältnismäßig ist und nicht zu übermäßigen Kosten führt, ist die Erfurter Studie, die in diesem Jahr veröffentlicht wird, ggf. aufschlussreich (s. Anh. 10.3). Dementsprechend kann eventuell ein höher Wert als 20° in die Satzung aufgenommen werden. Die angegebene Spanne der Substratschicht bzw. Gesamtaufbauhöhe dienen als Diskussionsgrundlage und sind ggf. zu modifizieren. Strikte Vorgaben zur Mindestsubstratschicht bzw. -gesamtaufbauhöhe sind insbesondere bei Bestandsbauten nicht sinnvoll – in Kommune 17 wird deswegen über die Festsetzung des Abflussbeiwerts diskutiert (Interviewer 1 2022, Z. 46-53; 59-65).

Außerdem ist zu ermitteln, wie sich die Gründachsatzung am sinnvollsten mit einem finanziellen Förderprogramm kombinieren lässt: als Ergänzung der Satzung? Als Kombination mit der Satzung zur Bewahrung der Verhältnismäßigkeit, flächendeckenden Umsetzung, für sozialpolitische Interessen oder die Übererfüllung der Satzung? Dabei kann auch geprüft werden, inwiefern Bund und Länder bei finanziell geschwächten Haushalten Förderprogramme anbieten können oder die Abwassergebühr zur Finanzierung genutzt werden kann (s. Kap. 2).

Eventuell kann die MBO bzw. die entsprechende LBO so angepasst werden, dass sie beispielsweise eine verpflichtende Begrünung für Dächer ab $x \text{ m}^2$ aufführt. In Bayern besteht bereits ein Abschnitt, der die Vorbildfunktion des Landes und der Kommunen in den Fokus rückt: „Im Eigentum des Freistaates Bayern stehende Gebäude und ihre zugehörigen Freiflächen sollen über Abs. 1 hinaus vorbehaltlich der bestehenden baurechtlichen, satzungsrechtlichen, denkmalschützenden oder sonstigen rechtlichen Festlegungen angemessen begrünt oder bepflanzt werden. Den kommunalen Gebietskörperschaften wird empfohlen, hinsichtlich ihrer Gebäude und zugehörigen Freiflächen entsprechend Satz 1 zu verfahren“ (Art. 7 II 1, 2 BayBO). Auf diese Weise können auch andere LBO erweitert werden.

Es ist weitergehend sinnvoll Mustertexte für die rechtliche Begründungen der Gründachsatzungen zu formulieren, wie sie es für B-Pläne auch gibt. Dadurch wird das Instrument insgesamt rechtsicherer und weniger Kommunen vermeiden die Aufstellung aufgrund der vermuteten Rechtsunsicherheit.

5 Zusammenfassung der Ergebnisse, Praxistransfer und weiterer Forschungsbedarf

5.1 Zusammenfassung der Ergebnisse und Praxistransfer

Die im Zuge des TransMiT-Teilprojektes „Synergetische Nutzung von Dachflächen“ erarbeiteten und in den drei vorangegangenen Kapiteln erläuterten Ergebnisse, eröffnen neue Möglichkeiten, um das kommunale Handeln bei der Förderung der Dachbegrünung weiter zu qualifizieren und im Sinne einer erfolgreichen Initiierung und Umsetzung von Dachbegrünung im Bestand effektiver zu gestalten. Die Analyseergebnisse und Empfehlungen zu den Förderaktivitäten werden auf kurzem Wege über Beiträge in einschlägigen Periodika (Beitrag im Fachmagazin „Gebäudegrün“ des Bundesverbandes GebäudeGrün e.V. für das Heft 1/2023 geplant) in der Fachöffentlichkeit bekannt gemacht. Über die digitale Bereitstellung des Forschungsberichtes in den Internetportalen des BMBFC sind die Inhalte in hoher Detailschärfe für Interessierte einsehbar.

Mit der konzeptionellen Weiterentwicklung des Dachbegrünungspotentialkatasters (s. Kap. 3) liegt ein methodischer, GIS-technischer und arbeitspraktischer Ansatz für die Fortschreibung kommunaler und regionaler Dachbegrünungspotentialkataster (DBPK) vor. Dieser kann, bedingt durch den für Ergänzungen offenen Ansatz von Kommunen und Dienstleister*innen der Geoinformatik aufgegriffen und auf örtliche Spezifika und Anforderungen zugeschnitten, angewendet und weiterentwickelt werden. Auf dem BuGG-Forschungstag (10.05.2022, Stuttgart) ist dieser bereits der Fachöffentlichkeit zugänglich gemacht und diskutiert worden. Im Zuge des von der DBU geförderten „BuGG-Städtedialoges Gebäudegrün“ ist er ab November 2022 fester Bestandteil von Modul 3: Bestandserfassung und Potentialanalyse (Inventarisierung, Potentialkataster, Erfolgskontrolle). Eine Veröffentlichung in einschlägigen Fachperiodika ist für 2023 geplant (BuGG, BGU 2022).

Mit der Untersuchung des Instrumentes Gründachsatzung (s. Kap. 4) und der Formulierung einer Mustersatzung wurden für den Bereich „Fordern“ wichtige Fragestellungen geklärt und eine konkrete Orientierungshilfe für interessierte Kommunen geschaffen. Auch hier ist für 2023 eine zeitnahe Veröffentlichung fest eingeplant.

Damit ist ein zeitnaher Transfer der anwendungsorientierten Forschungsergebnisse aus dem TransMiT-Teilprojekt „Synergetische Nutzung von Dachflächen“ in die Praxis sichergestellt.

5.2 Ausblick – Innovationsansätze bei der Begrünung von Bestandsdächern

Parallel zu den in den drei vorausstehenden Feldern (s. Kap. 2, 3 und 4) wurden weitere relevante Aspekte einer möglichen und für das Erreichen der gesetzten Ziele erforderlichen Weiterentwicklung der Dachbegrünung bearbeitet. Im Folgenden werden ausgewählte Aspekte, die einen engen Bezug zur Weiterentwicklung der Dachbegrünung im Bestand haben, in kurzen Worten schlaglichtartig erläutert.

Festzustellen ist, dass die heute verfügbaren Techniken der Dachbegrünung dezidiert für den Einsatz im Neubau und nicht für den Bestand entwickelt wurden. Im Gegensatz zum Bestand sind hier die essenziellen gebäudlichen Randbedingungen, wie statische Leistungsfähigkeit des Dachtragwerkes, konstruktive Ausbildung von Dachanschlüssen, Dachdurchdringungen (Leitungen, Kamine, Lichtkuppeln, etc.), Dachneigung (Gefälle und Rich-

tung), Entwässerungssystem (innenliegend, außenliegend) und Dachhaut (Wurzelresistenz) sowie bauphysikalische Erreichbarkeit (Aufbringen des Materials vor Fertigstellung der Außenanlagen) und viele andere noch disponibel.

Die Gestaltungs- und Nutzungsart (extensiv – nicht nutzbar, intensiv – als Dachgarten nutzbar) kann frei gewählt und die oben angegebenen Realisierungsanforderungen im Zuge der weiteren Planung sichergestellt werden. Die dabei zustande kommenden Gesamtaufbauhöhen, Substratstärken und die daraus resultierenden spezifischen Lasten/ Gewichte sowie die Einbindungen (Dachanschlüsse) sind jedoch im Bestand in den meisten Fällen nicht und in wenigen Fällen oftmals nur mit hohem Zusatzaufwand realisierbar. Explizit für den Einsatz im Bestand entwickelte Dachbegrünungslösungen, die ein breites Einsatzfeld erreichen sollen, müssen deshalb viel enger gesteckte Grenzen einhalten, um ein breites Einsatzfeld finden zu können. Dazu gehören z. B.:

- Minimierung des spezifischen Gewichtes auf 15 - 25 kg/qm (0,15 - 0,25 kN/m²)
- Minimierung der Gesamtaufbauhöhe auf 2,5 - 3 cm
- Beschränkung der (auch durch Sukzession ansiedelnden) Pflanzen, auf solche, die auch für eine Dachhaut ohne expliziten Durchwurzelungsschutz keine Gefahr darstellen

Das Feld der Gebäudebegrünung ist zur Zeit von einer dynamischen Entwicklung innovativer Techniken geprägt. Den Schwerpunkt bilden dabei die Fassadenbegrünung sowie die großflächige Innenraumbegrünung. Der Anwendungsbereich von Dachbegrünungen bezieht sich in aller Regel auf horizontale ausgerichtete Flächen (Flachdächer). Der Anwendungsbereich der Fassadenbegrünung dagegen bezieht sich auf vertikal angeordnete Flächen (Außenwände). In letzterem Bereich gibt es neben sogenannten vorgehängten Systemen in jüngerer Zeit erste Referenzprojekte, die mit einer sogenannten Direktbegrünung arbeiten. Dabei werden in der Regel grobporige Betonoberflächen so konditioniert, dass sich dort Moose, Flechten und weitere Pflanzen ansiedeln und sich zu einer mehr oder weniger flächigen Begrünung entwickeln. Neben der experimentellen Realisierung solcher Vorhaben wird dieser Ansatz auch in Forschungsvorhaben verfolgt. Eine senkrechte Flächenbegrünung stellt für die Wasserversorgung der Pflanzen den „worst case“ dar (außer windabhängigem Schlagregen keine Beregnung), eine horizontale Fläche hingegen den „best case“. Eine 45° geneigte Dachfläche stellt das Medium zwischen *worst* und *best case* dar (hälftige senkrechte Beregnung). Diese Konstellation bedeutet, dass geneigte Dachflächen, zumindest bezüglich der Wasserversorgung, weit bessere Standortbedingungen für eine Direktbegrünung aufweisen als Fassaden bzw. Außenwände. Vor dem Hintergrund wurden bestehende Dachflächen, die unplanmäßig über eine solche Direktbegrünung verfügen, gezielt aufgesucht und dokumentiert (s. Bild 5-1, Bild 5-2).



Bild 5-1: 45° steiles Dach mit Bitumenbahndichtung, flächendeckend mit Moosen bewachsen [Quelle: eigene Darstellung]



Bild 5-2: 20° bzw. 40° steiles Dach mit Ziegeleindeckung und flächig mit Moos bewachsen [Quelle: eigene Darstellung]

Bilder 5-1 und 5-2 machen deutlich, dass eine solche Direktbegrünung:

- bei Dachneigungen bis 45° und mehr
- auf nahezu allen Dachhautarten (Ziegel-, Betondachstein, Faserzementplatten, Bitumenbahnen)

im Bestand vorkommen. Die Standorte sind oftmals, jedoch nicht in jedem Falle von in der Nähe befindlichen Bäumen geprägt, die mit ihrem Laub- und Fruchtabwurf für organisches Material und Schutz vor Sonneneinstrahlung sorgen.

Die Bilder 5-1 und 5-2 dieser Dachflächen zeigt aus Sicht der Bauwerkserhaltung einen Pflege- und Instandhaltungsmangel, der bei unkontrolliertem Wachstum zu Problemen beim Wasserabfluss (verstopfte Dachrinne) und Undichtigkeiten führen kann.

Weitergehende Perspektiven einer Steildachbegrünung

Aus dem Blickwinkel der „Synergetischen Nutzung von Dachflächen“ (UP2) und „Dach als Retentionsraum“ (AP2.1) zeigt er dagegen eine Möglichkeit stärker geneigte Dachflächen im Bestand mit einer Dachbegrünung versehen zu können. Die auf den ersten Blick hin gegebene Flächenkonkurrenz mit einer Solarenergienutzung verliert vor dem Hintergrund ihre Bedeutung, dass vor allem nach Norden ausgerichtete Dachflächen, die für eine Solarenergienutzung nicht in Frage kommen, für eine Direktbegrünung geeignet sind.

Die Dacheindeckungen von Steildächern werden von Ziegel- oder Betondachsteinen dominiert, sowohl beim Neubau als auch bei der Erneuerung von Bestandsdächern. Dabei sind die Oberflächen dieser Art von Dacheindeckung in den vergangenen Jahren immer glatter geworden (engobierte oder glasierte Oberflächen), nicht zuletzt, um den Aufwuchs von Moosen und Flechten zu unterbinden. Außerdem hat sich das Spektrum der farblichen Gestaltung immer weiter ausgeweitet. Ebenso gut wie die Vermeidung des Aufwuchses von Moosen und Flechten durch besonders glatte Oberflächen ist aber auch die Herstellung von Dachziegeln und Betondachsteinen mit einer für den Aufwuchs von Moosen und Flechten sowie ähnlichen Pflanzen geeigneten raueren Oberfläche realisierbar. Dafür wird jedoch von Seiten der Dachziegelindustrie zurzeit kein quantitativ relevantes Marktpotential gesehen, was die Entwicklung eines Produktes und dessen Markteinführung rechtfertigen würden.

Aus Sicht von Klimawandel- und Infrastrukturanpassung wäre es jedoch zu wünschen, wenn sich auch in diesem Bereich wissenschaftliche Forschung und Entwicklung etablieren, um Produktinnovationen in diesem Feld den Weg zu bahnen. Auf diese Weise könnten im Neubau und Bestand ein zusätzlicher Anteil an Dachflächen für eine Begrünung neu erschlossen werden.

Weitergehende Perspektiven einer Flachdachbegrünung

Die Begrünung von Flachdächern im Bestand mit den heute verfügbaren Techniken scheitert oftmals daran, dass Tragsystem und Baukonstruktion die Anordnung einer 10 cm und mehr starken Dachbegrünung nicht zulassen. Die Hersteller*innen haben darauf mit der Entwicklung sogenannter Leichtdächer mit einem spezifischen Gewicht von nur noch 40 kg/m² (0,4 kN/m²) und geringmächtigerem Gesamtaufbau von 4 - 6 cm reagiert. Aber auch diese Flächenlast und Aufbauhöhe ist für viele Bestandsdächer zu groß, um eine Dachbegrünung ohne entsprechende Tragwerks- und Baukonstruktionsanpassungen realisieren zu können. Als Alternative bieten sich dafür sogenannte Moosmatten an. Diese bestehen aus einem Wasserspeichervlies aus Polyacryl mit einem Flächengewicht von 0,8 kg/m², über das ein Filamentgelege aus Polyamidbahn genäht ist.

In diesem Gewebe wird über den Zeitraum von 3 Monaten ein flächiger Moosanwuchs aufgezogen. Moose haben keine Wurzeln und brauchen kein Substrat, sondern holen sich ihre Nährstoffe aus der Umgebungsluft (Vertiko GmbH 2022). „In vollbewachsenem und wassergesättigtem Zustand wiegt die Matte nach bisherigen Ergebnissen und Messungen 20 kg/m² (0,2 kN/m²) und leistet einen Wasserrückhalt von 15-17 l/m²“ (ebd.). Moosmatten

wurden inzwischen auf einer Vielzahl von Flach- und Steildächern realisiert. Eine wissenschaftlich qualifizierte Erfassung der hydrologischen Retentionsleistungen liegt jedoch noch nicht vor. Sie eignen sich aufgrund des gegenüber der auf dem Markt verfügbaren Leichtdachbegrünungen nochmals halbierten spezifischen Gewichts für den Einsatz im Bestand. Sie können auf Flachdächern, aber auch mit Bitumenbahn oder Folienabdichtung erstellten Steildächern eingesetzt werden.



Bild 5-3: Eigene Abflussmessungen zur Retentionsleistung von Moosmatten bei 1% und 0% Dachgefälle [Quelle: eigene Darstellung]

Bisher wurden Moosmatten eher aus gestalterischen Gründen zur Begrünung von einseh- baren Flach- und Steildachflächen eingesetzt. Diese Variante bietet sich jedoch auch unter Retentionsgesichtspunkten an, im Bestand verstärkt eingesetzt zu werden. Die Retentionsleistung ist aufgrund der geringmächtigen Gesamtaufbauhöhe zwar geringer als die der am Markt verfügbaren Dachbegrünungstechniken. Das geringe spezifische Gewicht, die wegen der geringen Aufbauhöhe einfachere baukonstruktive Einbindung (keine Anpassung von Rand-, Durchdringungs- und Anschlusseinrichtungen) und der Ausschluss des Aufwuchses wurzelbildender Pflanzen (keine Wurzelschutzbahn erforderlich) macht den Einsatz im Bestand auch unabhängig von einer Dachhauernerneuerung im Zuge der zyklischen Instandhaltung möglich. Vor dem Hintergrund kann mithilfe dieser noch für den Regeleinsatz weiterzuentwickelnden Begrünungstechnik das Spektrum an im Bestand begrünbaren Dachflächen ebenfalls signifikant erhöht werden.

Mit den in den Kapiteln 2, 3 und 4 erarbeiteten Ergebnissen wird der kommunale Handlungsspielraum für eine umsetzungsorientierte Dachbegrünungsförderung weiter qualifiziert und die Chance auf eine tatsächliche bauliche Realisierung der gegebenen Dachbegrünungspotentiale erhöht.

Mithilfe einer zukünftigen Qualifizierung von Dachbegrünungstechniken, wie oben beschrieben, auf die spezifischen Anforderungen im Bestand, eröffnet sich die Möglichkeit die Dachbegrünung im Bestand zu einer nahezu universell einsetzbaren Regellösung weiterzuentwickeln.

Neben den bautechnischen Herausforderungen sind dabei auch die einer weitergehenden „baukulturellen Integration und Akzeptanz“ anzugehen.

Heutiges Leit- und Idealbild z.B. einer mit Dachziegeln gedeckten Steildachfläche ist eine glänzende, von jeder Verschmutzung und Bewuchs freien Oberfläche. Mit Moosen oder Flechten besetzte Dachflächen gelten eher als sanierungsbedürftig.

Die im Flachdachbereich in den vergangenen Jahrzehnten mühevoll erarbeitete positive Akzeptanz einer Begrünung ist insbesondere für geschuppte Steildachflächen gänzlich neu zu erarbeiten und bedarf funktionssicherer, bewährter Begrünungstechniken und kreativer Gestaltungskonzepte zur planmäßigen Anordnung begrünter Dachabschnitte. Eine kluge Markteinführung (positiver Imageträger) sowie ein Verbund mit anderen dachaffinen Nutzungen, wie der Photovoltaik ist dabei anzustreben.

6 Literaturverzeichnis

Ansel, Wolfgang (2011): Leitfaden Dachbegrünung für Kommunen. Nutzen, Fördermöglichkeiten, Praxisbeispiele. Online verfügbar unter <https://www.dbu.de/media/29071409182171pn.pdf>.

Ansel, Wolfgang (2012): Gebäudebegrünung und Stadtplanung. In: Manfred Köhler (Hg.): Handbuch Bauwerksbegrünung. Planung - Konstruktion - Ausführung: Rudolf Müller Mediengruppe, S. 19–26.

Ansel, Wolfgang (2016): Kommunale Gründach-Strategien. Inventarisierung, Potentialanalyse, Praxisbeispiele: Deutscher Dachgärtner Verband e. V. (DDV).

Appl, Roland; Mann, Gunter (2012): Gründächer und Dachgärten. In: Manfred Köhler (Hg.): Handbuch Bauwerksbegrünung. Planung - Konstruktion - Ausführung: Rudolf Müller Mediengruppe, S. 39–102.

Atteslander, Peter (2010): Methoden der empirischen Sozialforschung. 13. Auflage. Berlin: Erich Schmidt (ESV basics).

Battis, Ulrich (2017): Öffentliches Baurecht und Raumordnungsrecht. 7., überarbeitete Auflage. Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer (Studienbücher Rechtswissenschaft und Verwaltung). Online verfügbar unter <http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:24-epflicht-1281256>.

Bauder: FLACHDACH-SYSTEME Sicherheit in allen Lagen. Stuttgart.

Bauder, Tim (2021): Zum Markt der Dachabdichtung und Begrünung. In: Wo steht Deutschland in Sachen Gebäudebegrünung? Tagungsband Bundeskongress Gebäudegrün, S. 34–35. Online verfügbar unter https://www.gebaeudegruen.info/fileadmin/website/Bundeskongress2021/Tagungsband_Bundeskongress_Gebaeudegruen_2021_low_1401.pdf, zuletzt geprüft am 19.10.2022.

Baumüller, Nicole (2021): Klimaanpassung als Planungsaufgabe. Rechtliche Grundlagen und Integration in die Planungsinstrumente. In: PLANERIN (2), S. 19-21.

Baunetz_Wissen: Normen zur Dachbegrünung. Online verfügbar unter <https://www.baunetzwissen.de/geneigtes-dach/fachwissen/normen-richtlinien/normen-zur-dachbegrueung-612590>, zuletzt geprüft am 19.10.2022.

BBSR (Hg.) (2016): Anpassung an den Klimawandel in Stadt und Region. Forschungserkenntnisse und Werkzeuge zur Unterstützung von Kommunen und Regionen. Bonn.

Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (2014): Gründachstrategie für Hamburg – Zielsetzung, Inhalt und Umsetzung.

Bitumenbahn GmbH (2020): Das Flachdach optimal nutzen: Was für Potenziale! Online verfügbar unter <http://momentum-magazin.de/de/das-flachdach-optimal-nutzen-was-fuer-potenziale/>, zuletzt geprüft am 19.10.2022.

BMBF (2017): Förderrichtlinie „Ressourceneffiziente Stadtquartiere für die Zukunft“ zu den Themen Wasserwirtschaft, Flächennutzung und Stoffstrommanagement als Beitrag zur

Umsetzung der Leitinitiative Zukunftsstadt. Bonn: Bundesanzeiger Verlag GmbH. Online verfügbar unter <https://www.bundesanzeiger.de/pub/publication/xNgQLmvzc521gceaAIS/content/xNgQLmvzc521gceaAIS/BAanz%20AT%2014.03.2017%20B6.pdf?2=>, zuletzt geprüft am 05.11.2022.

BMU (2019): Masterplan Stadtnatur. Frankfurt am Main.

BMUB (2015): Grün in der Stadt – Für eine lebenswerte Zukunft. Grünbuch Stadtgrün. 1. Auflage. Bonn: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung.

BMUB (2017): Weißbuch Stadtgrün. Grün in der Stadt - Für eine lebenswerte Zukunft. 1. Auflage. Potsdam: Brandenburgische Universitätsdruckerei und Verlagsgesellschaft Potsdam mbH.

BMW (2014): Sanierungsbedarf im Gebäudebestand. Ein Beitrag zur Energieeffizienzstrategie Gebäude. München: PRpetuum GmbH.

Bremische Bürgerschaft (2016): Kleine Anfrage der Fraktion Bündnis 90/Die Grünen vom 21. September 2016. Drucksache 19/431s. Bremen.

Bremische Bürgerschaft (2019): Mitteilung des Senats an die Stadtbürgerschaft vom 26. März 2019. Drucksache 19/947s. Bremen.

Brune, Miriam; Bender, Steffen; Groth, Markus (2017): Gebäudebegrünung und Klimawandel. Anpassung an die Folgen des Klimawandels durch klimawandeltaugliche Begrünung. Report 30. Hamburg: Climate Service Center Germany. Online verfügbar unter <https://www.climate-service-center.de/imperia/md/content/csc/report30.pdf>, zuletzt geprüft am 19.10.2022.

Brunner, Hans; Knitel, Dietmar; Mader, Robert; Resinger, Paul Josef (2015): Leitfaden zur Bachelor- und Masterarbeit. Einführung in wissenschaftliches Arbeiten und berufsfeldbezogenes Forschen an Hochschulen und Universitäten. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage. Marburg: Tectum (Tectum Ratgeber). Online verfügbar unter <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=1054226>.

BUE (2017): Hamburgs Gründächer. eine ökonomische Bewertung. Hamburg. Online verfügbar unter <https://www.hamburg.de/contentblob/9784460/03dd8c1261391a8f75bc301431ca2a/data/d-eine-oekeonomische-bewertung.pdf>, zuletzt geprüft am 19.10.2022.

BUE (2019): Dachbegrünung. Leitfaden zur Planung. Hamburg: BUE. Online verfügbar unter <https://www.hamburg.de/contentblob/10603292/c6eb1f159c491cfd8c7188f77b0dd277/data/d-leitfaden-dachbegrueung.pdf>, zuletzt geprüft am 19.10.2022.

BUE (2020): Handreichung zur Pflege und Wartung von Dachbegrünungen. Hamburg: BUE. Online verfügbar unter <https://www.hamburg.de/contentblob/13871500/78a46936c7b28434dd27750bdb1726b8/data/d-handreichung-pflege-und-wartung.pdf>, zuletzt geprüft am 19.10.2022.

BuGG (2020): Grüne Innovation Dachbegrünung. Berlin: BuGG. Online verfügbar unter https://www.gebaeudegruen.info/fileadmin/website/downloads/bugg-fachinfos/Dachbegrueung/Dachbegrueung_Gruene_Innovation_08-2018_2.pdf, zuletzt geprüft am 19.10.2022.

BuGG (2021): BUGG-Städtedialog Gebäudegrün. Online verfügbar unter <https://www.gebaeudegruen.info/service/staedtedialog>, zuletzt aktualisiert am 19.10.2022, zuletzt geprüft am 19.10.2022.

BuGG (2022): Planungshinweise. Online verfügbar unter <https://www.gebaeudegruen.info/gruen/dachbegruenung/planungshinweise#c3200>, zuletzt aktualisiert am 19.10.2022, zuletzt geprüft am 19.10.2022.

BuGG (2022): Wirkungen, Vorteile - Dachbegrünung. Online verfügbar unter <https://www.gebaeudegruen.info/gruen/dachbegruenung/wirkungen-vorteile>, zuletzt aktualisiert am 19.10.2022, zuletzt geprüft am 19.10.2022.

BuGG; BMU (2022): BuGG-Städtedialog Gebäudegrün 2021-2023. Modul 3 Bestandserfassung und Potenzialanalyse (Inventarisierung, Potenzialkataster, Erfolgskontrolle).

Bundesregierung (2020): Antwort der Bundesregierung auf die Große Anfrage der Abgeordneten Stefan Schmidt, Britta Haßelmann, Anja Hajduk, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN. Drucksache 19/16810. Berlin: Deutscher Bundestag. Online verfügbar unter <https://dserver.bundestag.de/btd/19/214/1921407.pdf>, zuletzt geprüft am 19.10.2022.

Bundesstiftung Baukultur (Hg.) (2018): Baukulturbericht 2018/19. Erbe - Bestand - Zukunft. Potsdam: Bundesstiftung Baukultur.

Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie (2020): Empfehlungen und Standarddetails für die energetische Sanierung von geneigten Dächern. Berlin: Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie.

Bürgerhaushalt Stuttgart (2021): Begrünung von Dächern und Fassaden. Online verfügbar unter www.buergerhaushalt-stuttgart.de/vorschlag/60956, zuletzt geprüft am 06.01.2022.

Chemnitz (Hg.) (2021): Baubürgermeister informiert zu vier Begrünungssatzungen. Online verfügbar unter www.chemnitz.de/chemnitz/de/aktuell/presse/pressemitteilungen/2021/309.html, zuletzt geprüft am 07.01.2022.

Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr (Hg.) (2018): Möglichkeiten der Erhöhung des Anteils begrünter Dachflächen in Bremen. Bericht der Verwaltung für die Sitzung der Deputation für Umwelt, Bau, Verkehr, Stadtentwicklung, Energie und Landwirtschaft (S). Bremen: Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr.

Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr & Umweltschutzamt (Hg.) (2018): Klimaanpassungsstrategie Bremen. Bremerhaven. Bremen: Freie Hansestadt Bremen.

Destatis (2020): 25 Quadratmeter Grünanlage stehen Bewohnerinnen und Bewohnern deutscher Metropolen im Schnitt zur Verfügung. Online verfügbar unter www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/Zahl-der-Woche/2020/PD20_37_p002.html, zuletzt geprüft am 05.12.2021.

Deutscher Wetterdienst (2022): Stadtklima - städtische Wärmeinseln. Online verfügbar unter https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaforschung/klimawirk/stadtpl/projekt_waermeinseln/projekt_waermeinseln_node.html, zuletzt geprüft am 17.05.2022.

Dickhaut, Wolfgang (2021): Stand und Perspektiven von Forschungsthemen. In: Wo steht Deutschland in Sachen Gebäudebegrünung? Tagungsband Bundeskongress Gebäudegrün, S. 40-41.

Dickhaut, Wolfgang (interviewt von Schnake, Anja) (2015): Interview „Gründächer tragen zur Nachhaltigkeit bei“. umweltbewusst-bauen.de/interview-gruendaecher-tragen-zur-nachhaltigkeit-bei/ [abgerufen am 09.11.2021].

Dickhaut, Wolfgang; Ansel, Wolfgang; Kruse, Elke (2013): Kommunale Förderung begrünter Dächer. Online verfügbar unter stadtundgruen.de/artikel/kommunale-foerderung-begruenter-daecher-6307.html, zuletzt geprüft am 08.01.2022.

Die Bundesregierung (Hg.) (2021): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Weiterentwicklung 2021. Frankfurt: Zarbock.

Diekmann, Andreas (2012): Empirische Sozialforschung. Hamburg: Rowohlt.

Difu; Service- und Kompetenzzentrum: Kommunaler Klimaschutz (Hg.) (2015): Klimaschutz & Klimaanpassung. Wie begegnen Kommunen dem Klimawandel? Beispiele aus der kommunalen Praxis. Köln: Spree Druck Berlin GmbH.

Dosch, Fabian (2015): Wie sich Städte auf den Klimawandel vorbereiten können. Modellvorhaben einer klimawandelgerechten Stadtentwicklung. In: Klimaanpassung in der Stadt- und Regionalentwicklung. Ansätze, Instrumente, Maßnahmen und Beispiele. Band 7 Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten, S. 77-102.

Eder, Veronika; Carl, Cindy; Sethi-Rinkes, Anja; Korff, Marlene; Lill-Kuhne, Inga (2020): Umfrage der Architects for Future an planende Kolleg*innen zu den Hindernissen beim Bauen im Bestand. München: Architects for Future.

Erbguth, Wilfried; Schubert, Mathias (2015): Öffentliches Baurecht. Berlin: ESV.

Fink, Johanna & Nikolas Klostermann (2007): Implementierungsstrategie für Dachbegrünung in Hamburg. Bachelorarbeit. Hamburg: HafenCity Universität Hamburg.

Fischer, Bernhard (2021): Überblick der rechtlichen Rahmenbedingungen. In: Wo steht Deutschland in Sachen Gebäudebegrünung? Tagungsband Bundeskongress Gebäudegrün, S. 56-57.

FLL (Hg.) (2018): Dachbegrünungsrichtlinie. Richtlinien für Planung, Bau und Instandhaltung von Dachbegrünungen. Bonn: FLL.

Frankfurt Greencity (Hg.): Aus für Schottergärten. Dezernenten Josef und Heilig geben Freiraumsatzung in Geschäftsgang. Frankfurt: Greencity.

Freie Hansestadt Bremen (2020): Welches Dach hilft im Kampf gegen den Klimawandel? Grün- und Solardachkataster zeigen Potentiale für Dachbegrünung und Solarnutzung. Online verfügbar unter www.senatspressestelle.bremen.de/pressemitteilungen/welches-dach-hilft-im-kampf-gegen-den-klimawandel-gruen-und-solardachkataster-zeigen-potentiale-fuer-dachbegrueung-und-solarnutzung-328858?asl=bremen02.c.732.de, zuletzt geprüft am 20.12.2021.

Fuß, Susanne; Karbach, Ute (2019): Grundlagen der Transkription. Eine praktische Einführung. Opladen & Toronto: Barbara Budrich.

Gädtker, Horst; Czepuck Knut; Johlen, Markus; Plietz, Andreas; Wenzel, Gerhard (2011): BauO NRW. Kommentar. Köln: Werner Verlag.

Gohlke, Rebecca (2021): Förderprogramme auf Bundes-, Landes- und kommunaler Ebene. In: Wo steht Deutschland in Sachen Gebäudebegrünung? Tagungsband Bundeskongress Gebäudegrün, S. 58-59.

Google Earth (2022): Google earth. Online verfügbar unter: https://www.google.com/intl/de_de/earth/, zuletzt geprüft am 09.11.2022.

Grüne Ingelheim (Hg.) (2020): Grüne plädieren für Grün- und Gestaltungssatzung für Ingelheim. Online verfügbar unter [gruene-ingelheim.de/presse/kategorie/pressemitteilungen-13/article/gruene_plaedieren_fuer_gruen_und_gestaltungssatzung_fuer_ingelheim_auch_ein_baustein_um_dem_klimawandel_etwas_entgegen_zu_setzen/](https://www.gruene-ingelheim.de/presse/kategorie/pressemitteilungen-13/article/gruene_plaedieren_fuer_gruen_und_gestaltungssatzung_fuer_ingelheim_auch_ein_baustein_um_dem_klimawandel_etwas_entgegen_zu_setzen/), zuletzt geprüft am 06.01.2022.

Grüne Leverkusen (Hg.) (2021): Anträge zum Haushalt: GRÜNE wollen zeitgemäße Grün-satzung zum Schutz der Bäume in der Stadt. [gruene-lev.de/volltext/article/antraege-zum-haushalt-gruene-wollen-zeitgemaesse-gruensatzung-zum-schutz-der-baeume-in-der-stadt/](https://www.gruene-lev.de/volltext/article/antraege-zum-haushalt-gruene-wollen-zeitgemaesse-gruensatzung-zum-schutz-der-baeume-in-der-stadt/), zuletzt geprüft am 06.01.2022.

Harzmann, Uwe (2021): Zum Gründachmarkt. In: Wo steht Deutschland in Sachen Gebäudebegrünung? Tagungsband Bundeskongress Gebäudegrün, S. 36-37.

Heiland, Stefan; Mengel, Andreas; Hänel, Kersten; Geiger, Bettina; Arndt, Philipp; Reppin, Nicole; Werle, Verena; Hokema, Dorothea; Hehn, Claudia; Mertelmeyer, Linda; Burghardt, René; Opitz, Stefanie (2017): Bundeskonzept Grüne Infrastruktur Fachgutachten. Bonn: BfN.

Helmholtz (Hg.) (2020): Städte und Klimawandel. Online verfügbar unter www.eskp.de/klimawandel/staedte-und-klimawandel-935813/, zuletzt geprüft am 11.11.2021.

Henninger, Sascha (2011): Stadtökologie. Bausteine des Ökosystems Stadt. Paderborn: Schöningh.

Hohmann, Bernhard; Höflehner, Thomas; Jany, Andrea (2020): Dachgärten im Geschoss-wohnbau. Kommentar zu Lisa Vollmer und Boris Micher „Wohnen in der Klimakrise. Die Wohnungsfrage als ökologische Frage“. In: Suburban, 8 (1/2), S. 229-236.

Holm, Andreas; Kagerer, Florian (2018): Das wirtschaftliche und energetische Potenzial der Dachsanierung zur Erreichung der Klimaschutzziele 2030/2050. Berlin: Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie e. V.

Hornmann, Gerhard (2019): Hessische Bauordnung (HBO). Kommentar § 91 Rn. 74, 75. München. C.H. Beck.

IFH Hamburg (Hg.) (2020): Hamburger Gründachförderung. Hamburg: IFH Hamburg.

Interviewer 1 (2022): Experteninterview. Essen. (s. Anh. 9.1)

Interviewer 2 (2022): Experteninterview. Essen. (s. Anh. 9.2)

Interviewte 3 (2022): Telefongespräch. Essen. (s. Anh. 9.3)

Interviewte 4 (2022): Expertinnengespräch. Essen. (s. Anh. 9.4)

Interviewte 5 (2022): Telefongespräch. Essen. (s. Anh. 9.5)

Interviewte 6 (2022): Expertinneninterview. Essen. (s. Anh. 9.6)

Interviewer 7 (2022): Telefongespräch. Essen. (s. Anh. 9.7)

ISO Bau (2022): Metall-Fassaden. Online verfügbar unter <https://www.iso-metallbau.de/metallfassaden/>, zuletzt geprüft am 12.05.2022.

- Jacoby, Christian (2009): Monitoring und Evaluation von Stadt- und Regionalentwicklung. Einführung in Begriffswelt, rechtliche Anforderungen, fachliche Herausforderungen und ausgewählte Ansätze. In: Monitoring und Evaluation von Stadt- und Regionalplanung, S. 1-24.
- Kassels-Klimaplan (Hg.) (2021): Entsiegelung und Begrünung: Grünsatzung. Online verfügbar unter kassels-klimaplan.org/index.php?title=Entsiegelung_und_Begr%C3%BCnung:_Gr%C3%BCnsatzung, zuletzt geprüft am 11.01.2022.
- Klug, Katharina; Kahles, Markus; Kamm, Johanna; Halbig, Anna; Müller, Thorsten (2021): Rechtliche Möglichkeiten für ein Nebeneinander von „Fördern und Fordern“. Untersuchung der rechtlichen Spielräume zur finanziellen Förderung der Erfüllung gesetzlicher Pflichten im Bereich des Energie- und Klimaschutzrechts. Würzburg: Stiftung Umweltenergierecht.
- Klärle, Martina; Langendörfer, Ute; Lanig, Sandra; Popp, Friederike (2017): Green-Area Intelligentes Gründachkataster auf der Basis von GIS-Daten. In: Zeitschrift für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement 03/2017. Augsburg. S. 146-150
- Knepper-Bartel, Yvonne-Christin (2021): Entwicklung und Stadt der Richtlinien zur Gebäudebegrünung. In: Wo steht Deutschland in Sachen Gebäudebegrünung? Tagungsband Bundeskongress Gebäudegrün, S. 66-67.
- Knieling, Jörg; Müller, Bernhard; Schlipf, Sonja; Wehnert, Henrikje (2015): Aus der Vielfalt lernen. Erkenntnisse zur Klimaanpassung in der Stadt- und Regionalentwicklung aus der Forschungsinitiative KLIMZUG. In: Klimaanpassung in der Stadt- und Regionalentwicklung. Ansätze, Instrumente, Maßnahmen und Beispiele. Band 7 Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten, S. 431-449.
- Krug, A., Mücke, H.-G. (2018): Auswertung Hitze-bezogener Indikatoren als Orientierung der gesundheitlichen Belastung. Berlin: Umweltbundesamt.
- Köhler, Manfred (2021): Geschichte der Gebäudebegrünung in Deutschland. In: Wo steht Deutschland in Sachen Gebäudebegrünung? Tagungsband Bundeskongress Gebäudegrün, S. 22-23.
- Kornmeier, Martin (2007): Wissenschaftstheorie und wissenschaftliches Arbeiten. Heidelberg: Physica.
- Krüger, Hanna (2012): Dachbegrünung im Stadtgebiet - Ökologische Wirkung und Ansätze zur Förderung im Rahmen der Stadtentwicklung am Beispiel des Stadtteils Hannover-Linden. Bachelorarbeit. Hannover: Leibniz Universität Hannover.
- Lamnek, Siegfried (2010): Qualitative Sozialforschung. Weinheim & Basel: Beltz.
- Landeshauptstadt Dresden (Hg.) (2019^a): Richtlinie Dresden baut grün. Dresden: Landeshauptstadt Dresden.
- Landeshauptstadt Dresden (Hg.) (2019^b): Beschlussausfertigung. Stadtrat (SR/006/2019). Online verfügbar unter dresden.meine-stadt-transparent.de/file/29657/, zuletzt geprüft am 06.01.2022.
- Landeshauptstadt Stuttgart (Hg.) (2010): Der Klimawandel - Herausforderung für die Stadtklimatologie. Stuttgart: Landeshauptstadt Stuttgart.
- Langen, Martin (2018): Wie lange treibt der Neubau noch den Holzbau an? Ein Ausblick bis 2021. Online verfügbar unter www.forum-holzbau.com/pdf/03_EBH2018_Langen.pdf, zuletzt geprüft am 17.01.2022.

Loch, René (2021): Der Stadtrat tagt: Leipzig soll eine Grünsatzung erhalten. Online verfügbar unter www.liz.de/politik/leipzig/2021/11/der-stadtrat-tagt-leipzig-soll-eine-gruensatzung-erhalten-420053, zuletzt geprüft am 07.03.2022.

Mann, Gunter (2021): Vorwort, Markt der Gebäudebegrünung in Deutschland. In: Wo steht Deutschland in Sachen Gebäudebegrünung? Tagungsband Bundeskongress Gebäudegrün, S. 6-7, 28-29.

Mann, Gunter; Gohlke, Rebecca; Wolff, Fiona (2021): BuGG-Marktreport Gebäudegrün 2021. Dach-, Fassaden- und Innenraumbegrünung Deutschland. Berlin: BuGG.

Mann, Gunter; Gohlke, Rebecca; Wolff, Fiona (2020): BuGG-Marktreport Gebäudegrün 2020. Dach-, Fassaden- und Innenraumbegrünung Deutschland. Berlin: BuGG.

marketeam creativ GmbH (2021): Gilt das GEG 2020 auch bei Erneuerung der Dacheindeckung? Online verfügbar unter <https://www.energie-fachberater.de/dach/dacheindeckung/gilt-das-geg-2020-auch-bei-erneuerung-der-dacheindeckung.php>, zuletzt geprüft am 05.10.2022.

Masson-Delmotte, Valérie; Zhai, Panmao; Pirani, Anna; Connors, Sarah L.; Péan, Clotilde; Chen, Yang; Goldfarb, Leah; Gomis, Melissa I.; Matthews, J.B. Robin; Berger, Sophie; Huang, Mengtian; Yelekçi, Ozge; Yu, Rong; Zhou, Baiquan; Lonnoy, Elisabeth; Maycock Thomas K.; Waterfield, Tim; Leitzell, Katherine; Cau, Nada (2021): Climate Change 2021. The Physical Science Basis. Schweiz: IPCC.

Mayring, Philipp; Fenzl, Thomas (2019): Qualitative Inhaltsanalyse. In: Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung, S. 633-648.

Meyer, Tobias: Wann muss ein Flachdach erneuert werden? Online verfügbar unter flachdachgutachter.de/wann-muss-ein-flachdach-erneuert-werden/, zuletzt geprüft am 20.12.2021.

Mollenhauer, Felix & Gunter Mann & Rebecca Gohlke (2021): Gebäudebegrünung in Bielefeld. Förderprogramm zur Dach- und Fassadenbegrünung. Bielefeld: Stadt Bielefeld Umweltamt.

Momentum (2020): Das Flachdach optimal nutzen: Was für Potenziale. Online verfügbar unter momentum-magazin.de/de/das-flachdach-optimal-nutzen-was-fuer-potenziale/, zuletzt geprüft am 22.07.2021.

Neumann, Hans (2021^a): Die sieben wichtigsten Tipps für die Dachsanierung. Online verfügbar unter www.energie-fachberater.de/dach/die-sieben-wichtigsten-tipps-fuer-die-dachsanierung.php, zuletzt geprüft am 20.12.2021.

Neumann, Klaus (2021^b): Gesetzliche Vorgaben zur Festsetzung von Gebäudegrün. In: Wo steht Deutschland in Sachen Gebäudebegrünung? Tagungsband Bundeskongress Gebäudegrün, S. 68-69.

Ogorek, Markus; Muckel, Stefan (2020): Öffentliches Baurecht. München: C.H.Beck.

Pätzold, Simon (2019): Dachbegrünung in Würzburg: GIS-basierte Potentialanalyse als Planungsgrundlage im städtischen Begrünungsinstrumentarium. Masterarbeit. Würzburg: Julius-Maximilians-Universität Würzburg.

Patz, Christina: Bauen im Bestand. Online verfügbar unter www.architects4future.de/koordinatoren/bauen-im-bestand, zuletzt geprüft am 09.12.2021.

Perrochet, Stéphanie (2015): Neues Grün ganz oben. In: Anthos, 15 (3), 12-16.

Pfoser, Nicole; Jenner, Nathalie; Henrich, Johanna; Heusinger, Jannik; Weber, Stephan (2013): Gebäude Begrünung Energie. Potenziale und Wechselwirkung. Darmstadt: TU Darmstadt.

Polzin, Nils (2017): Dachbegrünungen als Ausgleichsmaßnahme für einen Eingriff in Natur und Landschaft. Masterthesis. Hamburg: HafenCity Universität Hamburg.

QGIS (2022): QGIS - Das führende Open-Source-Desktop-GIS. Online verfügbar unter <https://www.qgis.org/de/site/about/index.html>, zuletzt geprüft am 11.05.2022.

Reuter, Ruth (2021): Die grüne Stadt - Beitrag der Städtebauförderung. In: Wo steht Deutschland in Sachen Gebäudebegrünung? Tagungsband Bundeskongress Gebäudegrün, S. 74-74.

Richter, Michael; Dickhaut, Wolfgang (2018): Entwicklung einer Hamburger Gründachstrategie. Wissenschaftliche Begleitung - Wasserwirtschaft & Übertragbarkeit. Hamburg: HafenCity Universität Hamburg.

Rößler, Stefanie; Albrecht, Juliane (2015): Umsetzung freiraumplanerischer Klimaanpassungsmaßnahmen durch stadt- und umweltplanerische Instrumente. In: Klimaanpassung in der Stadt- und Regionalentwicklung. Ansätze, Instrumente, Maßnahmen und Beispiele, S. 243-270.

RVR (Hg.): Regionales Gründachkataster. Online verfügbar unter www.rvr.ruhr/themen/oe-kologie-umwelt/startseite-klima/gruendachkataster/, zuletzt geprüft am 13.01.2022.

Schenk, Dieter (2021): Zum Gründachmarkt. In: Wo steht Deutschland in Sachen Gebäudebegrünung? Tagungsband Bundeskongress Gebäudegrün, S. 38-39.

Schenk, Dieter: Dachbegrünung: Das Zukunftsthema. Online verfügbar unter www.zinco.de/presse/dachbegruenung-das-zukunftsthema, zuletzt geprüft am 09.11.2021.

Schmauck, Sebastian (2019): Dach- und Fassadenbegrünung - neue Lebensräume im Siedlungsbereich. Fakten, Argumente und Empfehlungen. Bonn: BfN.

Schröpf, Christine (2021): Satzung stützt neue Gärten zurecht. Neues Grün folgt in Regensburg einem strengen Reglement, das Natur bewahren soll. Die Satzung beschäftigt viele Gerichte. Online verfügbar unter www.mittelbayerische.de/region/regensburg-stadt-nachrichten/satzung-stuetzt-neue-gaerten-zurecht-21179-art2058089.html, zuletzt geprüft am 09.04.2022.

Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz (Hg.) (2021): Der Biotopflächenfaktor. Ihr ökologisches Planungsinstrument. Berlin: Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz.

Senatsverwaltung für Umwelt, Mobilität, Verbraucher- und Klimaschutz (Hg.): BFF - Biotopflächenfaktor. Online verfügbar unter www.berlin.de/sen/uvk/natur-und-gruen/landschaftsplanung/bff-biotopflaechenfaktor/, zuletzt geprüft am 17.01.2022.

Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz (2021): 1.000 Grüne Dächer Programm. Online verfügbar unter www.berlin.de/sen/uvk/natur-und-gruen/stadtgruen/stadtgruen-projekte/1-000-gruene-daecher/, zuletzt geprüft am 20.12.2021.

Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz (2019): Grüne Dächer machen Berlin klimarobust. Berlin: Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz.

Sodan, Helge & Jan Ziekow (2012): Grundkurs Öffentliches Recht. München: C. H. Beck oHG.



Stadt Dortmund (2021): Masterplan integrierte Klimaanpassung Dortmund MiKaDo: Endversion des Gesamtberichtes. Dortmund: Stadt Dortmund Umweltamt.

Stadt Dortmund; RVR (2019): Klimaanalyse Stadt Dortmund. Online verfügbar unter https://www.dortmund.de/media/p/klimaschutz/klimafolgenanpassung_bilder/p_6/Klimaanalyse_Stadt_Dortmund_Oktober-2019_WEB.pdf

Stadt Essen (2021): Gründach-Förderung. Online verfügbar unter www.gruendachinitiative-essen.de/foerderungen_gruendach_essen/, zuletzt geprüft am 09.01.2022.

Stadt Essen (2019): Textliche Festsetzungen 16/16. Online verfügbar unter webapps.essen.de/app/extern/blp_proxy/Bauleitplanverfahren/BauverfahrensplaeneDownload?bauverfahrenId=946&BauverfahrensplaeneId=2369, zuletzt geprüft am 10.01.2022.

Stadt Friedrichshafen (Hg.) (2021): Begründung zur Begrünungssatzung. Entwurf. Friedrichshafen: Stadt Friedrichshafen.

Stadtgärtnerei Basel (Hg.) (2020): Flachdachbegrünung. Flachdächer richtig begrünen – das ökologische Potenzial nutzen. Basel: Stadtgärtnerei Basel.

Stadt Lüdenscheid (Hg.) (2022): Dach- und Fassadenbegrünung. Online verfügbar unter www.luedenscheid.de/buerger/umwelt-natur/klimaschutz/11712010000077803.php, zuletzt geprüft am 20.01.2022.

Stadt Mannheim (Hg.) (2017): Begrünungssatzung für die Innenstadt und deren angrenzende Bereiche. Begründung. Mannheim: Stadt Mannheim.

Stadt Würzburg (Hg.) (2020): Masterplan Freiraum für die Innenstadt Würzburg. Endbericht zur Konzeptstudie. Würzburg: Stadt Würzburg.

Stadt Würzburg (Hg.) (2018): Richtlinie der Stadt Würzburg für die Gewährung von Zuschüssen für die Begrünung von Gebäuden und für urbane Begrünungsprojekte. Online verfügbar unter www.wuerzburg.de/media/www.wuerzburg.de/org/med_511782/557315_554091_richtlinie_foerderprogramm_begrueung.pdf, zuletzt geprüft am 09.01.2022.

Stillbauer, Thomas (2017): Oben noch viel Platz. Online verfügbar unter www.fr.de/frankfurt/oben-noch-viel-platz-11063681.html, zuletzt geprüft am 14.01.2022.

Stuttgart (Hg.) (2012): Flächennutzungsplan Stuttgart. www.stuttgart.de/medien/ibs/FNP_Faltplan.pdf, zuletzt geprüft am 17.01.2022.

tetraeder.solar GmbH (2021): Gründachpotentialkataster. Online verfügbar unter https://solar.tetraeder.com/de_v2/kommunale-daten/gpk/, zuletzt geprüft am 05.10.2022.

TU Dortmund (Hg.) (2022): Projektberichtsentswurf TransMIT. UP2 Klimamaßnahme Dach: Dachbegrünung im Bestand. Stand 14. April 2022. Dortmund: TU Dortmund. (unveröffentlicht)

UBA (Hg.) (2022^a): Glossar beginnend mit A. Online verfügbar unter www.umweltbundesamt.de/service/glossar/a?tag=Anpassung_an_den_Klimawandel#alphabar, zuletzt geprüft am 08.01.2022.

UBA (Hg.) (2022^b): Gesundheitsrisiken durch Hitze. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-gesundheit/gesundheitsrisiken-durch-hitze#der-warmeinseleffekt-mehr-tropennachte-in-innenstadten>, zuletzt geprüft am 01.06.2022.

UBA (Hg.) (2020): Klimaanpassung in der räumlichen Planung. Starkregen, Hochwasser, Massenbewegungen, Hitze, Dürre. Dessau-Roßlau: UBA.

UBA (Hg.) (2017): Klimaneutraler Gebäudebestand 2050. Energieeffizienzpotenziale und die Auswirkungen des Klimawandels auf den Gebäudebestand. Dessau-Roßlau: UBA.

UK COP 26 (Hg.) (2021): Presidency Programme. Online verfügbar unter ukcop26.org/the-conference/presidency-programme/, zuletzt geprüft am 12.01.2022.

Verbraucherzentrale NRW (Hg.). (2021^a): Förderung für Begrünungsmaßnahmen. Online verfügbar unter <https://www.mehrgruenamhaus.de/mehrgruen-foerderung>, zuletzt geprüft am 26.09.2021.

Verbraucherzentrale NRW (Hg.) (2021^b): Dachbegrünung. Online verfügbar unter www.mehrgruenamhaus.de/mehrgruen-dachbegruenung, zuletzt geprüft am 24.01.2022.

Vertiko GmbH (2022): Moosmatten. Online verfügbar unter <https://www.vertiko.de/begrueenungen-loesungen/moosmatten/>, zuletzt geprüft am 10.11.2022.

Vogel, Dita & Barbara Johanna Funck (2018): Immer nur die zweitbeste Lösung? Protokolle als Dokumentationsmethode für qualitative Interviews. In: Forum Qualitative Sozialforschung, 19 (1), S. 1-29.

von Lojewski, Hilmar (2021): Klimaangepasste Städte. Handlungserfordernisse auf allen Ebenen. In: PLANERIN, (2), S. 13-15.

Voss, Rüdiger (2020): Wissenschaftliches Arbeiten. München: UVK.

Walsch, Beate Ulla (2016): Umweltschutz durch örtliche Bauvorschriften. Baden-Baden: Nomos.

Walther, Carsten; Reuswig, Fritz; Thiel, Susan; Pfalzgraf, Adrian; Knorr, Antje; Kenneweg, Hartmut; Weyer, Gregor; Keller, Johanna; Lass, Wiebke (2020): Klimaanpassungskonzept für Stadt und Landkreis Bamberg. Bamberg: klimaallianz.

Wasser in der Stadt von morgen (Hg.) (2017): Dachbegrünung im Revier. Strategie und Umsetzungspapier der Emscherkommunen. Dortmund: Wasser in der Stadt von morgen.

Wegweiser-Kommune (Hg.) (2022^a): Demografische Entwicklung Bietigheim-Bissingen. Online verfügbar unter www.wegweiser-kommune.de/daten/demografische-entwicklung+bietigheim-bissingen+2013-2020+tabelle, zuletzt geprüft am 14.04.2022.

Wegweiser-Kommune (Hg.) (2022^b): Demografische Entwicklung Lindau. Online verfügbar unter www.wegweiser-kommune.de/daten/demografische-entwicklung+lindau-boden-see+2013-2020+tabelle, zuletzt geprüft am 14.04.2022.

Wegweiser-Kommune (Hg.) (2022^c): Demografische Entwicklung Ingelheim am Rhein. Online verfügbar unter www.wegweiser-kommune.de/daten/demografische-entwicklung+ingelheim-am-rhein+2013-2020+tabelle, zuletzt geprüft am 14.04.2022.

Welker, Martin & Monika Taddicken & Jan-Hinrik Schmidt & Nikolaus Jakob (Hg.) (2014): Handbuch Online-Forschung. Köln: Halem.

Zentrum-Klimaanpassung (Hg.) (2021): Das Zentrum KlimaAnpassung. Online verfügbar unter zentrum-klimaanpassung.de/, zuletzt geprüft am 14.01.2022.

ZinCo (Hg.) (2020): Planungshilfe. Grundlagen Vegetationstechnik. Nürtingen: ZinCo GmbH.

6.1 Rechtsquellenverzeichnis

Nationale Gesetze

Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. Is. 3634), zuletzt geändert durch Artikel 9 des Gesetzes vom 10. September 2021 (BGBl. Is. 4147).

Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland in der im Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 100-1, veröffentlichten bereinigten Fassung, zuletzt geändert durch Artikel 1 u. 2 Satz 2 des Gesetzes vom 29. September 2020 (BGBl. Is. 2048).

Erbbaurechtsgesetz (Gesetz über das Erbbaurecht), Verordnung vom 15.01.1919 (RGBl. I S. 72, ber. S. 122), zuletzt geändert durch Gesetz vom 01.10.2013 (BGBl. I S. 3719) m.W.v. 09.10.2013.

Gesetze der Länder

Bauordnung des Landes Sachsen-Anhalt in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. September 2013, zuletzt geändert durch

Bauordnung für Berlin in der Fassung vom 29. September 2005, zuletzt geändert durch Artikel 23 des Gesetzes vom 12.10.2020 (GVBl.s. 807).

Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. Juli 2018 (GV. NRW.s. 421), zuletzt geändert durch Artikel 13 des Gesetzes vom 14. April 2020 (GV. NRW.s. 218b).

Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Dezember 2016 (GV. NRW.s. 1162).

Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen in der Fassung der Bekanntmachung vom 01. März 2000 (GV. NRW.2000s. 256), zuletzt geändert durch Gesetzes vom 20. Mai 2014.

Bayerische Bauordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. August 2007 (GVBl.s. 588), zuletzt geändert durch § 4 des Gesetzes vom 25. Mai 2021 (GVBl.s. 286).

Bayerische Bauordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. April 1994 (GVBl.s. 210).

Brandenburgische Bauordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. November 2018 (GVBl.I/18, [Nr. 39]), zuletzt geändert durch Gesetz vom 9. Februar 2021 (GVBl.I/21, [Nr. 5]).

Bremische Landesbauordnung in der Fassung vom 3. Oktober 2020, zuletzt geändert durch Gesetz vom 22. September 2020 (Brem.GBl. 963).

Gemeindeordnung für das Land Nordrhein-Westfalen in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. Juli 1994 (GV. NRW. S. 666), zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 1. Dezember 2021 (GV. NRW. S. 1353).

Gesetz zur Ausführung des Baugesetzbuchs in der Fassung vom 7. November 1999, zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 27.09.2021 (GVBl.s. 1119).

Hamburgische Bauordnung in der Fassung vom 14. Dezember 2005, zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 20. Februar 2020 (HmbGVBl.s. 148, 155).

Hessische Bauordnung in der Fassung vom 28. Mai 2018 (GVBl.s. 198), zuletzt geändert durch Gesetz vom 3. Juni 2020 (GVBl.s. 378).

Landesbauordnung für Baden-Württemberg in der Fassung vom 5. März 2010, zuletzt geändert durch Artikel 27 der Verordnung vom 21. Dezember 2021.

Landesbauordnung für das Land Schleswig-Holstein in der Fassung vom 22. Januar 2009, zuletzt geändert durch Artikel 5 Satz 3 des Gesetzes vom 6. Dezember 2021 (GVOBl. s. 1422).

Landesbauordnung Mecklenburg-Vorpommern in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Oktober 2015 (GVOBl. M-Vs. 344, 2016s. 28), zuletzt geändert durch Gesetz vom 26. Juni 2021 (GVOBl. M-Vs. 1033).

Landesbauordnung Rheinland-Pfalz in der Fassung vom 24. November 1998 (GVBl. s. 365), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 28. September 2021 (GVBl. s. 543).

Musterbauordnung in der Fassung von November 2002, zuletzt geändert durch Beschluss der Bauministerkonferenz vom 25. September 2020.

Niedersächsische Bauordnung in der Fassung vom 3. April 2012, zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 10.11.2021 (Nds. GVBl. s. 739).

Saarländische Landesbauordnung in der Fassung vom 18. Februar 2004 (Amtsbl. s. 822, Gesetz Nr. 1544 / BS Saar Nr. 2130-1), zuletzt geändert durch Art. 1 G zur Änd. der Landesbauordnung und anderer Rechtsvorschriften vom 4.12.2019 (Amtsbl. 2020 Is. 211, ber. s. 760).

Sächsische Bauordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 11. Mai 2016 (Sächs-GVBl. s. 186), zuletzt geändert durch Artikel 6 der Verordnung vom 12. April 2021 (Sächs-GVBl. s. 517).

Thüringer Bauordnung in der Fassung vom 13. März 2014, zuletzt geändert durch Gesetz vom 23. November 2020 (GVBl. s. 561).

Kommunale Gesetze

Begrünungsortsgesetz Bremen (Ortsgesetz über die Begrünung von Freiflächen und Flachdachflächen in der Stadtgemeinde Bremen) in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Mai 2019.

Begrünungssatzung bei Baumaßnahmen in der Stadt Erfurt in der Fassung vom 21. August 1995.

Begrünungssatzung der Stadt Schweinfurt in der Fassung vom 12. April 2021.

Begrünungs- und Gestaltungssatzung der Stadt Ingolstadt in der Fassung der Bekanntmachung vom 1. August 2018.

Freiflächengestaltungssatzung der Landeshauptstadt München (Satzung der Landeshauptstadt München über die Gestaltung und Ausstattung der unbebauten Flächen der bebauten Grundstücke und über die Begrünung baulicher Anlagen) in der Fassung vom 08. Mai 1996.

Freiflächengestaltungssatzung Stadt Erlangen (Satzung der Stadt Erlangen über die Gestaltung und Ausstattung der unbebauten Flächen der bebauten Grundstücke und über die Begrünung baulicher Anlagen) in der Fassung der Bekanntmachung vom 06. März 2020.

Freiflächengestaltungssatzung der Stadt Lindau (Satzung der Stadt Lindau (Bodensee) über die Gestaltung und Ausstattung der unbebauten Flächen der bebauten Grundstücke und über die Begrünung baulicher Anlagen und den Schutz von Bäumen) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Juli 2021.

Grün- und Gestaltungssatzung der Stadt Aachen in der Fassung vom 12. Juli 2017.

Hansestadt Rostock Grünflächengestaltungssatzung (Satzung der Hansestadt Rostock über die Gestaltung von Baugrundstücken) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Oktober 2001.

Satzung zur Dachbegrünung in der Stadt Meerbusch in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. Januar 2020.

Stadt Bietigheim-Bissingen Freiflächen- und Begrünungssatzung (Satzung über die Gestaltung von unbebauten und bebauten Grundstücken sowie die Begrünung baulicher Anlagen) in der Fassung der Bekanntmachung vom 06. November 2020.

Stadt Chemnitz Dachbegrünungssatzung in der Entwurfsfassung (unveröffentlicht).

Stadt Friedrichshafen Begrünungssatzung in der Fassung vom 26. November 2021.

Stadt Mannheim Begrünungssatzung für die Innenstadt und deren angrenzende Bereiche in der Fassung der Bekanntmachung vom 12. Juli 2018.

Stadt Regensburg Freiflächengestaltungssatzung in der Fassung der Bekanntmachung vom November 2020.

Stadt Speyer Begrünungssatzung (Satzung der Stadt Speyer über die Gestaltung von unbebauten und bebauten Grundstücken sowie die Begrünung baulicher Anlagen) in der Fassung vom 01. Januar 2019, zuletzt geändert am 29. Juni 2021.

Satzung über Grünflächen innerhalb der Stadt Mainz in der Fassung vom 30. März 1983.

Stadt Würzburg Freiflächengestaltungssatzung (Satzung der Stadt Würzburg über die Gestaltung und Ausstattung der unbebauten Flächen der bebauten Grundstücke und über die Begrünung baulicher Anlagen) in der Fassung der Bekanntmachung vom 27. November 2021.



Anhang

Anhangsverzeichnis

Anhang 1 (Kommunale) Dachbegrünungsförderprogramme	213
Anhang 2 Gesprächsleitfaden	215
Anhang 3 Datenauswertung der Telefongespräche	226
Anhang 4 Quellen der genannten Klimawandelaspekten in den Förderprogrammen der befragten Kommunen	227
Anhang 5 Untersuchungsgebiete in Dortmund	228
Anhang 6 Attributierung per Fernerkundung	229
Anhang 7 Dacheindeckungen	331
Anhang 8 Erläuterung der Fernerkundung anhand eines Beispiels	233
Anhang 9 Kategoriensystem: Codierung	234
Anhang 10 Expert*inneninterviews: Transkripte und Protokolle	236
Anhang 11 Online-Befragung	237
Anhang 12 Mustergründachsatzung	252
Anhang 13 Stand der Forschung (Kap. 4.2.2.2): Ergänzungen	258

Anhang 1 (Kommunale) Dachbegrünungsförderprogramme

Der Anhang befindet sich in digitaler Form in einem separaten Dateien-Ordner (Excel).

Anhang 2 Gesprächsleitfaden

Einstiegsfragen

- *Womit beschäftigen Sie sich (grob) in Ihrem Arbeitsalltag?*
- Inwieweit sind Sie in den Prozess der Dachbegrünungsförderung eingebunden?
 - *Wofür sind Sie bei der Förderung der Dachbegrünung in der Kommune xy zuständig?*

I Allgemeine Informationen zum Förderprogramm und zu den Fördermodalitäten (i.d.R. auf der Webseite aufrufbar)

1. Wann ist das Förderprogramm zur Dachbegrünung gestartet?
2. Wie lange läuft das Förderprogramm?
3. Wie hoch ist der prozentuale Fördersatz?
4. Wie hoch ist die maximale Fördersumme pro Vorhaben/Fläche?
5. Wie hoch sind die bereitgestellten Fördermittel pro Jahr und inwieweit werden diese ausgeschöpft?
6. Mit welchen Mitteln wird das Förderprogramm finanziert?
7. Welche Personengruppen o.Ä. werden mithilfe des Förderprogramms bei der Dachbegrünung finanziell unterstützt?
8. Welche Bereiche werden von der Förderung abgedeckt?
 - 8.1. Wie verteilt sich die Fördersumme auf die verschiedenen Förderbereiche?
9. Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein, um die Förderung zu erhalten?
10. Wie viele Mitarbeiter*innen sind für das Förderprogramm zuständig?

II Dachbegrünung

1. Welche Erfahrungen haben Sie mit Dachbegrünung im Bestand gesammelt? Ist eine fortschreitende Entwicklung der Etablierung der Dachbegrünung in den letzten Jahren/Jahrzehnten sichtbar?
2. Bestandsaufnahmen im gesamten Stadtgebiet von vorhandenen Dachbegrünungen wichtig – Wurden Bestandsaufnahmen vor Einführung des Förderprogramms durchgeführt? (wenn ja, auch öffentlich verfügbar?)
 - 2.1. Wie hoch ist (Ihrer Schätzung nach -> falls keine Zahle vorhanden sind) der Anteil der Dachbegrünungsförderung im Neubau und Bestand?
 - 2.1.1 Flächenanteile: in m² und % an städtischer Gesamtdachfläche
 - Neubau:
 - Bestand:
 - 2.1.2 Kosten
 - Neubau:
 - Bestand:
 - 2.2. Um wie viel höher schätzen Sie den Kostenaufwand für Dachbegrünung im Bestand im Verhältnis zum Neubau ein? (... %)

III Dachbegrünung im Bestand

1. Wie verteilt sich die Nachfrage/realisierte Förderung auf?
(%-Anteile der Oberkategorien; Schwerpunkte in den Unterkategorien)

Akteur*innengruppen/Unterkategorien	%-Anteile
Private <ul style="list-style-type: none"> • (Einfamilien-)haus • Garagen • Geschosswohnungsbau 	<ul style="list-style-type: none"> • • •
Private Vermieter*innen <ul style="list-style-type: none"> • Garagen • Geschosswohnungsbau • Geschäftshaus 	<ul style="list-style-type: none"> • • •
Unternehmen <ul style="list-style-type: none"> • Wohnungswirtschaft • Gewerbe/Industrie • Geschäftshau 	<ul style="list-style-type: none"> • • •

2. In welchen Stadtlagen wird die Bestandsdachbegrünung vorrangig realisiert?
- a) City/Zentrum
 - b) Innerstädtische, verdichtete Quartiere
 - c) Weniger verdichtete Stadtrandgebiete
 - d) Gewerbe-/Industriegebiete
3. Welche Dachformen wurden besonders oft gefördert? (Dachneigung?)
- a) Flachdach
 - b) Pultdach
 - c) Sattel-/Walmdach
 - d) Sonstige
4. Wie sind die Anteile der Bestandsdachbegrünung auf die unterschiedlichen Gebäudearten/-nutzungen verteilt?
(%-Anteil oder Gewichtung)

Gebäudeart/-nutzung	Anteil geförderter Objekte	Flächenanteil
Garagen		
Nebengebäude		
Wohngebäude		
Bürogebäude		
Gewerbe-/ Industriegebäude/-hallen + Handel		
Bildungs-/ Gesundheits-einrichtungen/ Kulturgebäude		
Sonstige		

5. Was sind die Gründe für die unterschiedliche Verteilung von Bestandsdachbegrünungen bezogen auf die Gebäudearten/-nutzungen?
(Gewichtung: - - / - / o / + / + +)

Gebäudeart/-nutzung	Eigen-tü-mer*innen-struktur	Baualter Sanierungsbedarf des Dachs	Baukon-struktion	Statik	Sonstiges
Garagen					
Nebengebäude					
Wohngebäude					
Bürogebäude					
Gewerbe-/ Indust-riegebäude/-hallen + Handel					
Bildungs-/ Gesund-heits-einrichtun-gen/ Kulturgebäude					
Sonstige					

6. Was ist die vorherrschende Motivation der Eigentümer*innen für die Realisierung der Bestandsdachbegrünung (Unterschiede bei den Gebäudearten/-nutzungen)? (Gewichtung: - - / - / o / + / + +)

Gebäudeart/-nutzung	Mitnahme Fördermittel	Reduzierung Abwassergebühren	Gestalterische Aufwertung	Ökologische Wirkung	Bezug zur Klimawandelanpassung	Sonstiges
Garagen						
Nebengebäude						
Wohngebäude						
Bürogebäude						
Gewerbe-/ Industriegebäude/-hallen + Handel						
Bildungs-/ Gesundheits-einrichtungen/ Kulturgebäude						
Sonstige						

7. Was sind die entscheidenden Gunstsituationen, die die Umsetzung einer Dachbegrünung ermöglichen (Unterschiede bei den Gebäudearten/-nutzungen)? (Gewichtung: - - / - / o / + / + +)

Gebäudeart/-nutzung	Erneuerung Dacheindeckung/ Wärmedämmung	Umbau, Umnutzung, bauliche Erweiterung	Grundsaniierung Gesamtgebäude	Sonstiges
Garagen				
Nebengebäude				
Wohngebäude				
Bürogebäude				
Gewerbe-/ Industriegebäude/-hallen + Handel				
Bildungs-/ Gesundheits-einrichtungen/ Kulturgebäude				
Sonstige				

8. An welchen Hemmnissen scheitert Ihrer Erfahrung nach die Umsetzung einer Dachbegrünung im Bestand (Unterschiede bei den Gebäudearten/-nutzungen)? (Gewichtung: - / - / o / + / ++)

Gebäudeart/-nutzung	Statik	Baukonstruktion	Unwirtschaftlichkeit	Sonstiges
Garagen				
Nebengebäude				
Wohngebäude				
Bürogebäude				
Gewerbe-/Industriegebäude/-hallen + Handel				
Bildungs-/Gesundheits-einrichtungen/ Kulturgebäude				
Sonstige				

9. Wie schätzen Sie die Bedeutung der Akteur*innen für die Umsetzung von Bestandsdachbegrünung ein?
(Gewichtung: - - / - / o / + / + +)

Akteur*innenebene	Tatsächliche Wirkung heute	Potentielle Wirkung
Gesellschaft/ Öffentliche Meinung (z.B. Klimawandel)		
Ortspolitik (normative Vorgehen, Förderung)		
Kommunen (Umwelt-, Planungsamt)		
Förderstelle Dachbegrünung		
Architekt*innen		
Handwerksbetriebe		
Stadtentwässerung		
Haus-/ Grundbesitzer*innenverein		
Investor*innen		
Sonstige		

IV Dachbegrünungspotential im Neubau

In den vergangenen 10 Jahren (2008-2019) wurden rund 58,34 km² begrünte Dachflächen (Neubau und Bestand) erstellt. Trotz der jährlichen Zuwachsrate von 6,67 % (2019 bei Flachdächern), macht dies am Neubaugeschehen nur einen Anteil von weniger als 9 % (9 % für Bestand und Neubau bei Flachdächern) aus.

1. Was sind aus Ihrer Sicht die Gründe für den recht niedrigen Anteil an Neubaudachbegrünung?
(Gewichtung: - / - / o / + / + +)

Gründe	Gewichtung
Erstellung von Gebäuden mit ungeeigneten Dachformen für eine Dachbegrünung (z.B. Steildächer)	
Fehlende gesetzliche Anforderungen an die Begrünung von Dachflächen	
Flächennutzungskonkurrenz zwischen Dachbegrünung und Photovoltaikanlagen	
Vorbehalte von Entscheidungsträger*innen? <ul style="list-style-type: none"> • Eigentümer*innen/Bauherr*innen • Architekt*innen • Dachdecker*innen 	<ul style="list-style-type: none"> • • •
Zusatzkosten einer Dachbegrünung	
(vermutete) Unwirtschaftlichkeit einer Dachbegrünung	

V Dachbegrünungspotential im Bestand

In den vergangenen Jahren sind in einer Vielzahl von Ländern und Kommunen Fördermittel und Beratungsangebote für eine Dachbegrünung im Bestand realisiert worden. Der Anteil von Dachbegrünungen im Bestand gegenüber dem Neubau erreicht dabei lediglich eine quantitativ vernachlässigbare Größenordnung. Gleichzeitig werden (bei angestrebtem Erneuerungszyklus von 40 Jahren) jährlich mit rund 1,5 % der Dachflächen im Bestand sehr großflächig erneuert.

1. Was sind aus Ihrer Sicht die Gründe dafür, dass der Anteil der realisierten Bestandsdachbegrünung bisher keinen höheren Stand erreicht hat?
(Gewichtung: - - / - / o / + / + +)

Gründe	Gewichtung
Der größte Teil der Dachflächen im Bestand ist aufgrund der historischen Dachformen für eine Begrünung ungeeignet (z.B. Steildächer)	
Die Auflasten (rund 120 kg/m ²) für Intensivdachbegrünung lassen eine Begrünung im Bestand nur bei untergeordneten Gebäuden mit sehr geringer Spannweite des Dachtragwerks (Nebengebäude) zu	
Die Rahmenbedingungen begünstigen eine Dachbegrünung nicht, insbesondere die <ul style="list-style-type: none"> • Rechtlichen • Finanziellen (Förderung, Refinanzierung, ...) • Negatives Image bei Architekt*innen und Dachdecker*innen • Negatives Image bei Eigentümer*innen 	<ul style="list-style-type: none"> • • •

2. Wie hoch sehen Sie vor dem Hintergrund der gebräuchlichen statischen und sonstigen Rahmenbedingungen das Potential von Dachbegrünung im Bestand?

2.1 Kann die Umsetzungsrate bei der Bestandsdachbegrünung verdoppelt werden?

2.2 Wie hoch sehen Sie den langfristigen Anteil der Bestandsdachbegrünung bei bestehenden Dachflächen inklusive Steildächern?

3. *Sind Dachbegrünungskataster ein brauchbares Hilfsmittel...*

a) *Zur Identifikation*

b) *Initiierung*

c) *Beratung*

... von Dachbegrünungen im Bestand?

3.1 *Welche Vorteile bieten sie?*

3.2 *Welche Defizite weisen sie auf?*

3.3 *Kennen Sie die Bewertungskriterien? Wenn ja, halten Sie die verwendeten Bewertungskriterien für zielführend?*

3.4 *Haben Sie Anregungen, wie Dachbegrünungskataster zielgerichtet weiterentwickelt werden könnten/ sollten?*

VI Dachbegrünung Finanzierung/Förderung

1. Inwieweit werden die Programme/wird das Programm in Ihrer Kommunen zur Förderung der Bestandsdachbegrünung genutzt/ausgereizt?

1.1. Falls es eine maximale Fördersumme pro Jahr gibt, wird diese erreicht?

1.2. Falls es Programme gibt, die noch weitere Themenbereiche außerhalb der Dachbegrünung abdecken, werden diese auch zur Umsetzung von Dachbegrünung in Anspruch genommen?

1.3. Entspricht die erreichte Förderquote dem politischen Auftrag?

VII Möglichkeiten und erfolgreiche Maßnahmen für eine Erhöhung der Dachbegrünung im Bestand

1. Welche Maßnahmen/Innovationen könnten dazu beitragen, die Umsetzung von Dachbegrünung im Bestand spürbar zu erhöhen? Bzw. was würden Sie ändern, um die Bestandsdachbegrünung in den Städten voranzubringen?

(Gewichtung: - / - / o / + / + +)

Maßnahme	Gewichtung
Entwicklung von neuartigen Dachbegrünungssystemen, die auch auf die historischen Dachformen (ziegelgedeckte Steildächer) ohne Eingriffe in die Baukonstruktion realisierbar sind (begrünte Dachziegel)	
Reduzierung der Auflasten für Dachbegrünung auf die statischen/konstruktiv gegebenen Lastreserven (z.B. 30 kg/m ² statt 120 kg/m ²)	
Verbesserung der Rahmenbedingungen <ul style="list-style-type: none"> • Rechtliche Anforderung (z.B. Ausweitung des Dachbegrünungsgebotes auf zyklische Dachbedeckungserneuerungen (analog zum Gebäudeenergiegesetz)) • Finanzielle Anforderungen <ul style="list-style-type: none"> ○ Einführung einer Regelförderung (für den Mehraufwand im Bestand) ○ Flächige Anwendung eines Abschlags bei der Regenwassergebühr ○ Zusätzlicher (Gebühren-)bonus für Klimawandelanpassungsleistungen • Öffentlichkeitsarbeit/Image <ul style="list-style-type: none"> ○ Fortbildung von Architekt*innen/ausführenden Personen ○ Integration in Nachhaltigkeitskonzepte (auch für den Gebäudebestand) 	<ul style="list-style-type: none"> • • ○ ○ ○ • ○ ○

In Visionen und Konzepten zur Klimawandelanpassung unserer Städte wird eine großflächige Begrünung bestehender Stadtquartiere propagiert. Die dabei angestrebten Begrünungsanteile weisen große Diskrepanzen zu den aktuell realisierten Umsetzungen sowohl im Neubau als auch im Bestand auf.

2. Was ist aus Ihrer Sicht erforderlich, um die Diskrepanzen kleiner werden zu lassen und realistisch zu erwartenden Anteile an Dachbegrünung im Neubau und im Bestand quantitativ bedeutsam zu erhöhen?

2.1. Wo sehen Sie grundsätzlich Potentiale/Chancen im Bereich der Bestandsdachbegrünung? Wie schätzen Sie dies für die Zukunft ein?

VIII Ggf. Abfragen (je nach Bereitschaft)

1. Unterschiede bei den verschiedenen Kommunen (individueller Fördermix) – Gibt es Kommunen, bei denen es besonders gut Ihrer Meinung nach funktioniert?

1.1 Bzw. im Rahmen welcher Förderung?

1.2 Wie würden sich aus Ihrer Sicht einheitliche Vorgaben bezüglich der Förderanforderungen auf die Umsetzung von Gründächern im Bestand in den verschiedenen Kommunen auswirken? (nur einheitliche Förderleitlinien vom KfW-Förderprogramm)

2. Warum denken Sie bestehen nur wenige Förderungen auf Bundes-/Landesebene?
3. Ist Ihrer Meinung nach die Anzahl an direkten Förderprogrammen für Dachbegrünung im Bestand angemessen?
4. i.d.R. gibt es nur Förderprogramme/Zuschüsse für nicht gesetzlich festgelegte Gründächer – Fänden Sie es sinnvoll, die Programme an dieser Stelle zu erweitern/zu öffnen, sodass auch Gründächer beispielsweise bei Baugenehmigungsaufgaben (Umbau) o.Ä. gefördert und somit öfter mitbedacht werden?
5. Welche Hemmnisse weisen die Finanzierungsprogramme auf?
 - 5.1 Fänden Sie es sinnvoll, die Anforderung an die Substratdicke (, etc.) aufzuheben? (Einschränkung im Bestand durch geforderte Substratstärken und die damit einhergehenden Bestandsstatikprobleme)
 - 5.2 Oft Förderungen in bestimmten Gebieten wie Stadterneuerungsgebieten – Fänden Sie es sinnvoll die Förderungen auf die Gesamtstadt zu beziehen oder sind Fokusgebiete Ihrer Meinung nach am besten geeignet?

Verabschiedung

1. Darf ich Sie bei auftretenden Rückfragen ggf. nochmal kontaktieren?
2. Möchten Sie das Transkript zugeschickt bekommen?

Anhang 3 Datenauswertung der Telefongespräche

Anhang 3.1 Auswertung der Telefongespräche mit den Mitarbeiter*innen der Förderstellen

Der Anhang befindet sich in digitaler Form in einem separaten Dateien-Ordner (Excel).

Anhang 3.2 Auswertung der Tabellenfragen (gelb)

Der Anhang befindet sich in digitaler Form in einem separaten Dateien-Ordner (Excel).

Anhang 3.3 Auswertung der gelben Fragen - III (Durchschnitt)

Der Anhang befindet sich in digitaler Form in einem separaten Dateien-Ordner (Excel).



Anhang 4 Quellen der genannten Klimawandelaspekten in den Förderprogrammen der befragten Kommunen

Der Anhang befindet sich in digitaler Form in einem separaten Dateien-Ordner (PDF).

Anhang 5 Untersuchungsgebiete in Dortmund

Tabelle A 1: Anteile der Dachneigungen UG 1 (eigene Darstellung)

Dachneigung	Fläche		prozentual
0-5°	122.017,03	12,20	59,75%
5-15°	9.758,40	0,98	4,78%
15-30°	13.264,13	1,33	6,49%
>30° und Garagen	59.183,09	5,92	28,98%
∑ Dachflächen	204.222,66	20,42	100,00%
∑ Einzugsgebiet	817.685,66	81,77	100,00%
Dachflächen	204.222,66	20,42	24,98%

Tabelle A 2: Anteile der Dachneigungen UG 2 (eigene Darstellung)

Dachneigung	Fläche		prozentual
0-5°	328.471,62	32,85	80,90%
5-15°	21.211,51	2,12	5,22%
15-30°	11.744,14	1,17	2,89%
>30° und Garagen	44.578,82	4,46	10,98%
∑ Dachflächen	406.006,08	40,60	100,00%
∑ Einzugsgebiet	1.611.066,05	161,11	100,00%
Dachflächen	406.006,08	40,60	25,20%

Anhang 6 Attributierung per Fernerkundung

Tabelle A 5: Attributierung per Fernerkundung anhand eines Beispielgebäudes (eigene Darstellung)

Attribut	Wert	Fernerkundung	Quelle
Dachneigung	0 - 5 °C	-	übernommen vom RVR, aber auch über Google Earth erkennbar
			
Bauweise	Massivbau	Gebäudekantenlänge von ca. 6 m, Garagentore (Nutzung)	Messwerkzeug Google Earth, Luftbild Google Earth
			
Dacheindeckung	Dichtbahn (dunkle)	einheitlich graue Farbe, flächig glatte Struktur (siehe im Vergleich Struktur und Farbwechsel beim angrenzenden Gründach)	Luftbild Google Earth
			
Nutzung	keine	-	-
Beispiel			
reale Nutzung		potenzielle Nutzung	
			

Dichte	hohe Dichte	-	<p>Dichte = (Gebäudefläche / Fläche_{EG}) * Einhbarkeit</p> <p>= (0,004266 / 81,77) * 3</p> <p>= 0,000157</p>
Einhbarkeit	3	Berechnung der Geschossigkeitsdifferenz	Luftbild Google Earth
			
Hitzebelastung	37,5 °C	-	Karte Umweltamt der Stadt Dortmund Masterplan integrierte Klimaanpassung Dortmund MiKaDo, S. 14
			
Hitzebetroffenheit	durchschnittlich bis überdurchschnittlich hoher Anteil von Personen über 65 Jahren	-	Karte Umweltamt der Stadt Dortmund Masterplan integrierte Klimaanpassung Dortmund MiKaDo, S. 24
			

Anhang 7 Dacheindeckungen



Bild A 1: Bestimmung des Parameters „ehemals bekiest“ anhand gleicher Gebäudekonstruktion (Google Earth 2022)



Bild A 2: Darstellung der Fläche in QGIS (QGIS 2022)



Bild A 3: Dacheindeckung aus Metallblechen (Google Earth 2022)



Bild A 4: Dacheindeckung aus geschuppten Dachziegeln (Google Earth 2022)

Anhang 8 Erläuterung der Fernerkundung anhand eines Beispiels



Bild A 5: Beispielgebäude (Google Earth 2022)



Bild A6: Beispielgebäude (QGIS 2022)

Anhang 9 Kategoriensystem: Codierung

Kategorienname	Code	Häufigkeit (Textstellen)
Gründachsatzungen nach LBO	Allgemeines <ul style="list-style-type: none"> • Kommunename • Interesse von Kommunen • Zuständigkeit • Einführungsjahr • Novellierung 	<ul style="list-style-type: none"> • 18 • 3 • 3 • 8 • 2
	Rechtliches/Beschreibung <ul style="list-style-type: none"> • Rechtsgrundlage • Satzungszweck/Zielsetzung • Zielerreichung (wie) • Verhältnismäßigkeit • Begründung 	<ul style="list-style-type: none"> • 13 • 5 • 11 • 6 • 5
	Anwendungsbereich <ul style="list-style-type: none"> • Räumlich • Bautätigkeit • Sachlich • Grundlage: Analyse 	<ul style="list-style-type: none"> • 10 • 1 • 40 • 2
	Monitoring <ul style="list-style-type: none"> • Kontrolle der Umsetzung • Monitoring der Satzung • Zielerreichung (inwiefern) • Erfolge 	<ul style="list-style-type: none"> • 14 • 17 • 6 • 7
	Effektivität <ul style="list-style-type: none"> • Potential • Hemmnisse/Probleme • Hemmnis: Rechtsunsicherheit • Fördermix 	<ul style="list-style-type: none"> • 6 • 32 • 6 • 23
	Weiteres <ul style="list-style-type: none"> • Vorreiter • Fassadenbegrünung • Prüfung einer Aufstellung • Vorgehensweise • Mustersatzung 	<ul style="list-style-type: none"> • 13 • 2 • 7 • 2 • 2
	LBO	Anpassung

	Begrünungspflicht	3
	BauO NRW	15
Gründachsatzungen nach BauGB	Kommunenname	4
	Rechtliches	7
	Monitoring	2
	Potential	3
	Vorgehensweisen	17
Weitere Fördermaßnahmen	Allgemeines	3
	Förderprogramm	7
	Reduzierung der Abwassergebühr	1
	Ökopunkte	1
Dachbegrünung	Positive Wirkung	6
	Bestand	3
	Hemmnisse	8
	PV	9
	Steigerung der Umsetzungsrate	2
Klimaanpassung	Allgemeines	
	<ul style="list-style-type: none"> • Anpassung des Bestands • Gesetz 	<ul style="list-style-type: none"> • 4 • 1

Anhang 10 Expert*inneninterviews: Transkripte und Protokolle

Der Anhang befindet sich in digitaler Form in einem separaten Dateien-Ordner (PDF).

Anhang 10.1 Experteninterview Interviewter 1

Anhang 10.2 Experteninterview Interviewter 2

Anhang 10.3 Telefongespräch Interviewter 3

Anhang 10.4 Expertinneninterview Interviewte 4

Anhang 10.5 Telefongespräch Interviewte 5

Anhang 10.6 Expertinneninterview Interviewte 6

Anhang 10.7 Telefongespräch Interviewte 7

Anhang 11 Online-Befragung

Anhang 11.1 Struktur des Fragebogens

In welcher Kommune arbeiten Sie? *

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

Besitzt Ihre Kommune eine Gründachsatzung nach Landesbauordnung? *

❶ Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- Ja.
- Nein, ist aber momentan in Aufstellung.
- Nein, ist aber zukünftig geplant.

Gründachsatzungen werden in der Forschungsarbeit alle Satzungen genannt, die auf Grundlage der jeweiligen Landesbauordnung als örtliche Bauvorschrift (§ 86 MBO) aufgestellt werden und die Begrünung von Dächern darin fordern.

Zur **Dachbegrünung** zählen Extensiv- und Intensivbegrünung sowie

Tiefgaragenbegrünungen und Sonderformen wie Retentionsdächer und modulare Systeme.

In welchem Jahr ist die Gründachsatzung erstmalig inkraftgetreten?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Ja.' bei Frage '2 [Satzung]' (Besitzt Ihre Kommune eine Gründachsatzung nach Landesbauordnung?)

❶ In dieses Feld dürfen nur Zahlen eingegeben werden.

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

Wann wird die geplante Gründachsatzung voraussichtlich inkrafttreten?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Nein, ist aber momentan in Aufstellung.' oder 'Nein, ist aber zukünftig geplant.' bei Frage '2 [Satzung]' (Besitzt Ihre Kommune eine Gründachsatzung nach Landesbauordnung?)

🗳️ Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- Noch in diesem Jahr
- Im nächsten Jahr
- In den nächsten 2-5 Jahren
- In mehr als 5 Jahren

Ist eine Novellierung der Satzung in naher Zukunft geplant?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Ja.' bei Frage '2 [Satzung]' (Besitzt Ihre Kommune eine Gründachsatzung nach Landesbauordnung?)

🗳️ Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- Ja.
- Nein.
- Nein, ist bereits in den letzten Jahren geschehen.
- Eventuell.

Bitte schreiben Sie einen Kommentar zu Ihrer Auswahl

In den nächsten 5 Jahren

Beschreibung der Gründachsatzung

Auf Basis welcher rechtlichen Grundlage nach Landesbauordnung wurde in Ihrer Kommune die Gründachsatzung bzw. wird sie voraussichtlich festgelegt?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Ja.' oder 'Nein, ist aber momentan in Aufstellung.' bei Frage '2 [Satzung]' (Besitzt Ihre Kommune eine Gründachsatzung nach Landesbauordnung?)

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

Angabe des Paragrafens

Welche Zielsetzung wird in Ihrer Kommune (voraussichtlich) mit der Gründachsatzung verfolgt? (Satzungszweck)

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Ja.' oder 'Nein, ist aber momentan in Aufstellung.' bei Frage '2 [Satzung]' (Besitzt Ihre Kommune eine Gründachsatzung nach Landesbauordnung?)

i Bitte wählen Sie die zutreffenden Antworten aus:

Bitte wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus:

- Verbesserung des Erscheinungsbildes der Gebäude und des Stadtbildes (baugestalterische Aufwertung)
- Ökologische Verbesserung des Raums
- Förderung einer angemessenen und dauerhaften Begrünung
- Erhöhung der Lebens- und Aufenthaltsqualität
- Verbesserung des Mikro- und Stadtklimas
- Förderung der biologischen Vielfalt
- Klimaanpassung
- Klimaschutz

Sonstiges:

Wie wird die Erreichung der genannten Ziele gewährleistet?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Ja.' oder 'Nein, ist aber momentan in Aufstellung.' bei Frage '2 [Satzung]'

(Besitzt Ihre Kommune eine Gründachsatzung nach Landesbauordnung?)

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

z.B. durch vordefinierte Zielwerte, punktuelle Kontrolle der Umsetzung etc.

Anwendungsbereich der Gründachsatzung

In welchen städtischen Bereichen gilt die Gründachsatzung (voraussichtlich)?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Ja.' oder 'Nein, ist aber momentan in Aufstellung.' bei Frage '2 [Satzung]' (Besitzt Ihre Kommune eine Gründachsatzung nach Landesbauordnung?)

i Kommentieren wenn eine Antwort gewählt wird

Bitte wählen Sie die zutreffenden Punkte aus und schreiben Sie einen Kommentar dazu:

Im gesamten Stadtgebiet

Im gesamten Innenbereich

Im unbeplanten Innenbereich

Im beplanten Innenbereich

Im Innenstadtbereich

In bestimmten bebauten Bereichen

In besonders stark betroffenen Gebieten (insb. Starkregen und Hitzeinseln)

Sonstiges:

Räumliche Anwendungsbereich

In welchem Bereich überwiegen die Bautätigkeiten in Ihrer Kommune?

📌 Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- Beplanter Innenbereich
- Unbeplanter Innenbereich
- Außenbereich

Für welche Flächen gilt die Dachbegrünung (voraussichtlich) verpflichtend?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Ja.' oder 'Nein, ist aber momentan in Aufstellung.' bei Frage '2 [Satzung]'

(Besitzt Ihre Kommune eine Gründachsatzung nach Landesbauordnung?)

📌 Bitte wählen Sie die zutreffenden Antworten aus:

Bitte wählen Sie alle zutreffenden Antworten aus:

- Dachflächen von baulichen Anlagen
- Dachflächen von Gebäuden
- Dachflächen von Garagen und Tiefgaragenzufahrten
- Nicht überbaute Flächen über Tiefgaragen und anderen baulichen Anlagen unterhalb der Geländeoberfläche

Sonstiges:

Bestehen weitere Beschränkungen auf bestimmte bauliche Anlagen/Gebäude/Vorhaben bzw. sind welche geplant?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Ja.' oder 'Nein, ist aber momentan in Aufstellung.' bei Frage '2 [Satzung]' (Besitzt Ihre Kommune eine Gründachsatzung nach Landesbauordnung?)

i Kommentieren wenn eine Antwort gewählt wird

Bitte wählen Sie die zutreffenden Punkte aus und schreiben Sie einen Kommentar dazu:

Beschränkung der Dachneigung

Beschränkung der Minstdachfläche

Beschränkung der Mindestsubstratstärke

Beschränkung nur auf Neubau

Beschränkung auf Vorhaben für die Bauanträge, Anträge für eine baurechtliche Prüfung oder Genehmigungsfreistellungsunterlagen eingereicht werden

entsprechende Begrünungsarten für verschiedene Gebäudearten

Sonstiges:

Sachlicher Anwendungsbereich

In dem rechten Kommentarfeld sind Zahlenwerte (z.B. bis 5 Grad Dachneigung) zu ergänzen.

Kontrolle/Monitoring

Wie wird die Umsetzung der Satzung (voraussichtlich) kontrolliert?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Nein, ist aber momentan in Aufstellung.' oder 'Ja.' bei Frage '2 [Satzung]' (Besitzt Ihre Kommune eine Gründachsatzung nach Landesbauordnung?)

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

Findet ein Monitoring des Umsetzungsstandes der Dachbegrünung/Satzung statt bzw. ist es geplant?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Ja.' oder 'Nein, ist aber momentan in Aufstellung.' bei Frage '2 [Satzung]' (Besitzt Ihre Kommune eine Gründachsatzung nach Landesbauordnung?)

🗳 Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- Ja.
- Nein.
- Voraussichtlich.



Wie viele Dachflächen wurden durch die Satzung (Ihrer Schätzung nach) bereits begrünt?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Ja.' bei Frage '2 [Satzung]' (Besitzt Ihre Kommune eine Gründachsatzung nach Landesbauordnung?)

Bitte geben Sie Ihre Antwort(en) hier ein:

Neubau

Bestand

Angabe in m²

In welchem räumlichen Bereich wurden (Ihrer Schätzung nach) am meisten Dachflächen im **Bestand** durch die Satzung begrünt?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Ja.' bei Frage '2 [Satzung]' (Besitzt Ihre Kommune eine Gründachsatzung nach Landesbauordnung?)

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

Welche baulichen Anlagen/Gebäude im **Bestand** wurden (Ihrer Schätzung nach) am meisten durch die Satzung begrünt?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Ja.' bei Frage '2 [Satzung]' (Besitzt Ihre Kommune eine Gründachsatzung nach Landesbauordnung?)

z.B.: Garagen/Carports o.Ä.; Nebengebäude; Wohngebäude; Bürogebäude; Gewerbegebäude/Handel; Industriegebäude; sonstige private und öffentliche Gebäude (im Verwaltungs-, Bildungs-, Gesundheits-, Kulturbereich etc.)

Was sind Erfolge der Gründachsatzung in Ihrer Kommune?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Ja.' bei Frage '2 [Satzung]' (Besitzt Ihre Kommune eine Gründachsatzung nach Landesbauordnung?)

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

Inwiefern wurden die genannten Ziele erreicht?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Ja.' bei Frage '2 [Satzung]' (Besitzt Ihre Kommune eine Gründachsatzung nach Landesbauordnung?)

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

Abschluss

Was sind/waren Hemmnisse/Probleme der Gründachsatzung, auch in Bezug zu ihrer (geplanten) Aufstellung?

🗨️ Kommentieren wenn eine Antwort gewählt wird

Bitte wählen Sie die zutreffenden Punkte aus und schreiben Sie einen Kommentar dazu:

Personalmangel

Vollzugsdefizit durch fehlende Kontrollen

Deregulierung des Bauordnungsrechts, Verfahrensvereinfachungen, Entbürokratisierung (-> mehr verfahrensfreie Bauvorhaben)

Uneinigkeit zwischen den kommunalen Entscheidungsträger*innen/Fachbehörden

Mehrheit im Stadtrat

Kleinster politisch durchsetzbarer gemeinsamer Nenner

Gewährleistung der Verhältnismäßigkeit durch zu hohe Belastungen der Bauherr*innen

Wegfallen der geplanten Gesetzesgrundlage

Sonstiges:

Wie hoch schätzen Sie die Effektivität der Satzung zur Erhöhung des Gründachanteils insgesamt ein?

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

1: sehr niedrig

5: sehr hoch

Wie hoch schätzen Sie die Effektivität der verschiedenen Fördermaßnahmen zur Erhöhung des Gründachanteils ein?

Bitte wählen Sie die zutreffende Antwort für jeden Punkt aus:

	1	2	3	4	5
Finanzielles Förderprogramm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reduzierung der Abwassergebühr	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ökokonto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Biotopflächenfaktor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bebauungsplan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Flächennutzungsplan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eingriffsregelung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Städtebaulicher Vertrag	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gründachsatzung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Öffentlichkeitsarbeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1: sehr niedrig

5: sehr hoch

Ist Ihrer Meinung nach ein Fördermix anzustreben, um die Dachbegrünung effektiver zu realisieren? *

Bitte wählen Sie nur eine der folgenden Antworten aus:

- Ja
- Nein

Mit welchen Fördermaßnahmen sollte die Gründachsatzung bestenfalls kombiniert werden?

Beantworten Sie diese Frage nur, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

Antwort war 'Ja' bei Frage '23 [Mix]' (Ist Ihrer Meinung nach ein Fördermix anzustreben, um die Dachbegrünung effektiver zu realisieren?)

i Kommentieren wenn eine Antwort gewählt wird

Bitte wählen Sie die zutreffenden Punkte aus und schreiben Sie einen Kommentar dazu:

Finanzielles Förderprogramm

Reduzierung der Abwassergebühr

Ökokonto

Biotopflächenfaktor

Bebauungsplan

Flächennutzungsplan

Eingriffsregelung

Städtebaulicher Vertrag

Öffentlichkeitsarbeit

Sonstiges:

In Abhängigkeit von den örtlichen Rahmenbedingungen

Welche Kommune ist Ihrer Meinung nach Vorreiter auf dem Gebiet der Gründachsatzungen?

Bitte geben Sie Ihre Antwort hier ein:

Anhang 11.2 Ergebnisse der komplett ausgefüllten Fragebögen

Der Anhang befindet sich in digitaler Form in einem separaten Dateien-Ordner (Excel). Zusammenfassung und Auswertung der komplett ausgefüllten Fragebögen (14). Ergebnisse von Aachen und Lübeck nicht drin, weil beide Kommunen den Fragebogen nicht komplett abgeschlossen haben.

Anhang 11.3 Bereinigte und ergänzte Ergebnisse der Online-Befragung

Der Anhang befindet sich in digitaler Form in einem separaten Dateien-Ordner (Excel). Die Ergebnisse von 16 Städten wurden berücksichtigt. Die restlichen 15 teilweise bzw. doppelt ausgefüllten Fragebögen wurden ausgeblendet.

Anhang 12 Mustergründachsatzung

Gründachsatzung (Musterentwurf)

Auf Grundlage des § 86 I Nr. 7 der Musterbauordnung (MBO) in der Fassung der Bekanntmachung vom x, zuletzt geändert durch x in Verbindung mit § x der Gemeindeordnung für das Land x, zuletzt geändert durch x des Gesetzes vom x hat der Stadtrat der Stadt x in seiner Sitzung am x die nachfolgende Satzung beschlossen:

Präambel

Ziel der Satzung ist die angemessene Begrünung und Gestaltung der besiedelten Gebiete der Stadt x und damit eine Verbesserung der Lebensbedingungen der Menschen, um einer Gefährdung der Gesundheit durch das Stadtklima entgegenzuwirken. Dafür ist die Schaffung von begrünten Flächen und das Einbringen von Grünelementen eine unerlässliche Maßnahme. Dachbegrünung sowie Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen stellen zur nachhaltigen Verbesserung des städtischen Erscheinungsbildes sowie des Stadtklimas einen wesentlichen Beitrag dar und stärken die Klimafolgenanpassung in der Stadt. Die positiven Effekte von begrünten Gebäuden auf die Gestaltung des Stadtbildes, das Mikroklima, den Regenrückhalt, die Hochwasservorsorge, die biologische Vielfalt, den Gebäudeschutz aber auch das Wohlbefinden der Menschen sollen genutzt werden. Die Stadt x will mit dieser Satzung Gestaltungsanforderungen an eine Flachdachbegrünung verbindlich regeln. Durch Erlass der Satzung sollen für alle Grundstücke gleiche Anforderungen definiert und Rechtssicherheit für die Eigentümer*innen gewährleistet werden.

§ 1

Räumlicher und sachlicher Anwendungsbereich

- (1) Diese Satzung gilt für das gesamte Gebiet der Stadt x. Sie ist auf Vorhaben anzuwenden, für die nach Inkrafttreten der Satzung ein Bauantrag oder ein die baurechtliche Prüfung umfassender Antrag gestellt wird oder eine Vorlage der Genehmigungsfreistellungsunterlage erfolgt sowie auf Bauvorhaben, die verfahrensfrei sind. Voraussetzung ist, dass die Vorhaben unbebaute Flächen oder unterbaute Freiflächen der bebauten Grundstücke betreffen.
- (2) Diese Satzung regelt die Pflicht, Flachdachflächen beim Neubau von Gebäuden oder Gebäudeteilen oder bei zyklischen Erneuerungsprozessen, Umbauarbeiten und Änderungen von Flachdachflächen von Bestandsgebäuden und Gebäudeteilen dauerhaft zu begrünen.
- (3) Die Begrünungspflicht entsteht für bauliche Anlagen, die durch Vorhaben nach LBO geschaffen werden. Das Gleiche gilt für vorhandene Gebäude, wenn diese durch bauliche Maßnahmen im Dachbereich saniert, erneuert oder geändert werden. Bestehende Flächen und Gebäude, an denen keine Maßnahmen oder Änderungen durchgeführt werden, bleiben von der Satzung unberührt.
- (4) Zum Vollzug der Satzung ist ein aussagekräftiger Freiflächenplan vorzulegen. Bei verfahrensfreien Vorhaben ist ein solcher nach Aufforderung vorzulegen.
- (5) Auf Baudenkmäler ist diese Satzung anzuwenden, sofern dagegen keine denkmalpflegerischen Bedenken bestehen.

§ 2

Begriffsbestimmungen

- (1) Flachdachflächen im Sinne dieser Satzung sind Flachdächer und flach geneigte Dächer mit einer Neigung bis zu 20°. Darunter fallen auch Dächer von Parkhäusern, Garagen, Carports sowie Tiefgaragendächer und Tiefgaragenzufahrten.
- (2) Dachbegrünung ist die extensive oder intensive Bepflanzung eines Gebäudedachs. Zur Dachbegrünung gehören der Unterbau, das Substrat und die Pflanzen.

§ 3

Begrünung von Flachdachflächen

- (1) Die in dieser Satzung geregelten Begrünungen sind nach den Flachdach-Richtlinien des ZVDH, Dachabdichtungsnormen (DIN 18531 und DIN 18195) und FLL-Dachbegrünungs-Richtlinie in der jeweils geltenden Fassung fachgerecht herzustellen und dauerhaft zu erhalten. Abgängige Pflanzen sind in der darauffolgenden Pflanzperiode zu ersetzen. Die Herstellung der hier geregelten Begrünungen hat spätestens in der auf die Fertigstellung des Bauvorhabens (nach Bauzustandsbesichtigung nach abschließender Fertigstellung) nachfolgenden Pflanzperiode zu erfolgen. Die Begrünung ist hergestellt, wenn die zu begrünende Fläche vollständig mit Pflanzsubstrat bedeckt ist und die Pflanzen gesetzt wurden.
- (2) Flachdachflächen und flach geneigte Dächer sind ab einer Mindestgröße von 10 m² Dachfläche flächig und dauerhaft mit Pflanzen mindestens zur extensiven Dachbegrünung aus der „Pflanzenliste der Stadt x“ in der jeweils geltenden Fassung zu begrünen. Flächen unter 10 m² sind zu begrünen, wenn sich die zu begrünende Fläche an eine bereits begrünte Fläche anschließt; dies gilt auch, wenn die begrünte Fläche auf Nachbargrundstücken liegt. Die durchwurzelbare Gesamtschicht muss mindestens 2-10 cm Höhe betragen, dabei ist auf die verschiedenen Begrünungssysteme (Textilsystem, Textil-Substrat-System oder Substratschüttung) zurückzugreifen. Ausnahmen bilden Neubauten in Massivbauweise (i.d.R. Wohn- und Bürogebäuden u.Ä.), die mit einer Substratschichthöhe von mindestens 12 cm in mehrschichtige Bauweise zu begrünen sind. Ausgenommen von der Dachbegrünung sind Gebäude im Bestand, die aufgrund der Beschaffenheit, Konstruktion und Gestaltung der Dachfläche zur Begrünung ungeeignet sind und zu unzumutbaren Mehrkosten führen würden. Die Dachbegrünung ist in den betreffenden Bauvorlagen darzustellen. Die Dachbegrünung ist im Zuge der Errichtung des Gebäudes zu realisieren.
- (3) Dachflächen für notwendige technische Anlagen, für Tageslicht-Beleuchtungselemente und Dachterrassen oder anderen nutzbaren Freibereichen auf Dächern sind bis zu einem Flächenanteil von insgesamt 30 % der jeweiligen Flachdachfläche von der Begrünung ausgenommen. Die Nutzung von Flachdachflächen für Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien unterliegt hingegen keiner Flächenbeschränkung; sie sind mit der Dachbegrünung kombinierbar.
- (4) Unterbaute Freiflächen der bebauten Grundstücke (Tiefgaragen, Tanks, etc.) sind dauerhaft unter Berücksichtigung der vorhandenen Gehölzbestände mit einer intensiven Dachbegrünung zu versehen. Die Gesamtaufbauhöhe für intensiv begrünte

Dachflächen muss mindestens 60 cm aufweisen. Die begrünte Dachfläche von Tiefgaragen und überdachten Tiefgarageneinfahrten muss mindestens 60 % der Gesamtdachfläche betragen. Flächen für technische Anlagen, Stellplätze und deren Erschließungsfläche sowie nutzbare Freibereiche auf Dächern sind von der Begrüpfungspflicht ausgenommen.

- (5) Bei Dachbegrünungen sind nach § 32 IV MBO Abweichungen von § 32 I und II MBO zulässig, wenn eine Brandentstehung bei einer Brandbeanspruchung von außen durch Flugfeuer und strahlende Wärme nicht zu befürchten ist oder Vorkehrungen hiergegen getroffen werden.
- (6) § 6 MBO über Abstandsflächen kommt in Bezug auf das Deckungsmaterial nicht zur Anwendung.

§ 4

Verhältnis zu Bebauungsplänen und anderen Vorschriften

Für bestehende rechtsverbindliche Bebauungspläne, Vorhaben- und Erschließungspläne, vorhabenbezogene Bebauungspläne sowie andere städtebauliche Satzungen und Verträge nach dem Baugesetzbuch (BauGB) sowie örtliche Bauvorschriften gemäß LBO, die keine Regelungen zur Dachbegrünung enthalten, gelten die Vorgaben dieser Satzung, ansonsten gelten die Regelungen der jeweiligen Satzung. Sonstige Vorschriften aufgrund der LBO oder des Denkmalschutzgesetzes bleiben unberührt.

§ 5

Abweichungen

- (1) Abweichungen, Ausnahmen und Befreiungen von den Bestimmungen dieser Satzung können unter den Voraussetzungen des § 67 MBO in der jeweiligen Fassung auf Antrag zugelassen werden. Sofern die Einhaltung der Bestimmungen dieses Ortsgesetzes nicht in einem Baugenehmigungsverfahren zu prüfen ist, sind die Abweichungen gesondert bei der Bauaufsichtsbehörde zu beantragen.
- (2) Der/die Bauherr*in kann auf Antrag, mit Vorlage einer Bescheinigung eines Fachbetriebes, von der Verpflichtung gemäß § 3 dieser Satzung befreit werden, wenn eine Dachfläche für eine Begrünung nicht geeignet ist.
- (3) Sollten nach dieser Satzung erforderliche Maßnahmen aus finanziellen Gründen des/der Bauherr*in nicht durchführbar sein, sind sie in geeigneter Weise zu kompensieren. Die Entscheidung hierüber obliegt der Bauaufsichtsbehörde der Stadtverwaltung in Absprache mit dem/der Antragsteller*in.

§ 6

Ordnungswidrigkeiten

- (1) Gemäß § 86 MBO in der zurzeit geltenden Fassung handelt ordnungswidrig, wer vorsätzlich oder fahrlässig eine Maßnahme durchführt oder durchführen lässt, die nicht den Anforderungen dieser Satzung entspricht.
- (2) Ordnungswidrig handelt, wer ...
 1. Flachdachflächen nach § 2 I nicht entsprechend den Vorgaben des § 3 begrünt.



- (3) Im Falle der Verletzung von verbindlichen Festsetzungen dieser Satzung kann durch bauaufsichtliche Verfügung nach § 58 II MBO die Wiederherstellung des früheren Zustandes oder eine Anpassung an die Vorschriften dieser Satzung gefordert werden.
- (4) Ordnungswidrigkeiten können mit einer Geldbuße auf Grundlage des § 84 MBO mit bis zu 50.000 Euro geahndet werden.

§ 7

Übergangsvorschrift

Auf Bauvorhaben, deren bauaufsichtliche Verfahren nach der LBO bereits vor Inkrafttreten dieser Satzung sowie vor dem xx.xx.20xx eingeleitet worden sind, sind die Bestimmungen dieser Satzung nicht anzuwenden.

§ 8

Inkrafttreten

Die Satzung tritt am Tag nach ihrer öffentlichen Bekanntmachung in Kraft.

Anhang 13 Stand der Forschung (Kap. 4.2.2.2): Ergänzungen

Weitere Publikationen zu den stadtplanerischen Instrumenten zur Förderung von Bestandsdachbegrünung

- ▶ Bamberg: Klimaanpassungskonzept (Konzept) (Walther et al. 2020)
 - Vorschläge zur Etablierung von verschiedenen Förderinstrumenten wie Begrüpfungspflichten in B-Plänen oder Grünordnung
- ▶ BUE: Leitfaden zur Planung (Leitfaden) (BUE 2019)
 - Wie muss rechtlich gehandelt werden, um die Auswirkungen des Klimawandels zu mildern und die Stadt entsprechend zukunftsfähig an diesen anzupassen
 - Festsetzungs-, Begründungstexte und Rechtsgrundlagen für B-Pläne
 - Art der Durchführung von Beratungen und Informationen
- ▶ Hamburg: DAS: Entwicklung einer Hamburger Gründachstrategie - Prozessmanagement und Implementierung eines strategischen Konzeptes (Forschungsprojekt; Strategie) (Richter & Dickhaut 2018; Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt 2014)
 - Erstellung Gründachstrategie
 - Untersuchung + Etablierung der Instrumente: Bauleitplanung, Gründachverordnung, gesplittete Abwassergebühr, Förderprogramm, Öffentlichkeitsarbeit, naturschutzfachlicher Ausgleich
 - Handlungsschwerpunkte der Gründachstrategie (Eigene Darstellung auf Basis von BUE (o. J.): Gründachstrategie Hamburg. Es wird grün auf Hamburgs Dächern. www.hamburg.de/gruendach-hamburg/4364586/gruendachstrategie-hamburg/ [abgerufen am 20.01.2022].):



- ▶ Hanna Krüger: Dachbegrünung im Stadtgebiet - Ökologische Wirkung und Ansätze zur Förderung (Bachelorarbeit) (Krüger 2012)
 - Beschreibung von Instrumenten zur Etablierung von Dachbegrünung
- ▶ Johanna Fink & Nikolas Klostermann: Implementierungsstrategie für Dachbegrünung in Hamburg (Bachelorarbeit) (Fink & Klostermann 2007)



- Beschreibung von Instrumenten zur Etablierung von Dachbegrünung und Auswertung nach den Rahmenbedingungen der Stadt Hamburg
- Beleuchtung des Fördermix von Stuttgart und Bremen
- Untersuchung der Dachbegrünungsförderung in Hamburg
- ▶ Nils Polzin: Dachbegrünungen als Ausgleichsmaßnahme für einen Eingriff in Natur und Landschaft (Masterarbeit) (Polzin 2017)
 - Untersuchung des Instruments der Eingriffsregelung
 - Forschung: Können Dachbegrünungen als Ausgleichsmaßnahme in der Bauleitplanung und der städtebaulichen Eingriffsregelung verwendet werden?
- ▶ Sebastian Schmauck: Dach- und Fassadenbegrünung - neue Lebensräume im Siedlungsbereich (wissenschaftliche Publikation) (Schmauck 2019)
 - Beschreibung der Instrumente: B-Pläne, kommunale Satzungen, Landschafts- und Grünordnungspläne, kommunale Förderprogramme, Gründachstrategien, Satzungen in Landesbauordnungen, gesplittete Abwassergebühr, Eingriffsregelung
- ▶ Simon Pätzold: Dachbegrünung in Würzburg (Masterarbeit) (Pätzold 2019)
 - Beschreibung von Instrumenten zur Etablierung von Dachbegrünung
- ▶ Stadt Würzburg (Masterplan) (Stadt Würzburg 2020: 127-143)
 - Maßnahmensteckbrief:
 - Beschreibung der neu zu erarbeitenden Freiflächengestaltungssatzung, dabei wird auch auf die Vor- und Nachteile eingegangen und Empfehlungen gegeben
 - Einbindung von Dachbegrünung in der Bauleitplanung (Definition verbindlicher Standards)
 - Klimaangepasste Gestaltung und Begrünung öffentlicher Gebäude
 - Grünrichtwerte etablieren
- ▶ TH Bingen: Effizientes, innovatives Gebäudegrün (Forschungsprojekt) (TH Bingen (Hrsg.) (2022): Effizientes, innovatives Gebäudegrün (Effin-Grün). www.th-bingen.de/forschung/projekte/forschungsprojekte/projekt/projekt/effizientes-innovatives-gebäudegruen-effin-gruen/ [abgerufen am 22.01.2022].
 - Forschung über semi-intensive Dachbegrünungen und andere nachhaltige Gebäudebegrünungssysteme
 - Ggf. Einarbeitung in Festsetzungen (Musterbauordnung, Gründachsatzung nach BauGB)
- ▶ UBA: Klimaanpassung in der räumlichen Planung (Praxishilfe; Leitfaden) (UBA 2020: 83, 86)

- Beispielhafte Festsetzungen und Begründungen (B-Plan, FNP)
- ▶ Umweltschutzamt Stuttgart: Der Klimawandel - Herausforderung für die Stadtklimatologie (wissenschaftliche Publikation) (Landeshauptstadt Stuttgart 2010: 69-71)
- Wegweisende Maßnahmen zur Klimaanpassung durch Dachbegrünung in B-Planen (begründet durch die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung), städtebaulichen Verträgen, Vorhaben- und Erschließungsplänen, im Förderprogramm