



## 06.11 Gründächer 2020

### Einleitung

Begrünte Dächer leisten durch ihre positiven ökologischen Funktionen einen Beitrag zur Minderung der Beeinträchtigung des Naturhaushaltes in städtischen Ballungsräumen. Sie reduzieren den Ablauf von Regenwasser, schaffen Verdunstungsflächen und können die biologische Vielfalt erhöhen (DBU 2011). Durch die Möglichkeit der Schaffung zusätzlicher begrünter Aufenthalts- und Betätigungsflächen tragen sie zur Verbesserung des städtischen Wohnumfeldes bei.

Ziel ist es, durch Maßnahmen der Dachbegrünung als ein Element der Gebäudebegrünung im Neubau und im Bestand eine **Entlastung der Stadtkanalisation, lufthygienische Verbesserungen, kühlende Effekte auf das Stadtklima** sowie eine Stärkung der Artenvielfalt zu erreichen. Weitere positive Effekte der Gebäudebegrünung sind die Verminderung des Lärmpegels sowie eine Bereicherung des Stadtbildes. All diese Effekte tragen auch zur Gesundheitsförderung der Stadtbevölkerung im Sinne der Klimaanpassung bei (SenStadtUm 2016, SenStadtUm 2016a).

Auf nationaler Ebene findet dieser Ansatz Unterstützung durch eine Initiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), das in seinem aktuellen „Grünbuch Stadtgrün“ die Rolle der Dach- und Fassadenbegrünung für die Gesundheit der Stadtbevölkerung herausstellt (BMUB 2015).

Die Dachbegrünung kann Probleme der versiegelten Stadt wie städtische Hitzeinseln vermindern und als ein Element der Regenwasserbewirtschaftung die Belastung der Oberflächengewässer reduzieren (SenSW 2017a). Bepflanzte Dächer führen zu einem verbesserten Regenrückhalt. Durch den verminderten Abfluss des Regenwassers kommt es zu einer Entlastung der Kanalisation (SenStadt 2010).

Seit dem Jahr 2000 erfolgt in Berlin eine getrennte Abrechnung der Gebühren von häuslichem Abwasser (Schmutzwasser) und Niederschlagswasser. Bei der Ermittlung der versiegelten Flächen als Grundlage für die Gebühren für die Ableitung des Niederschlagswassers wird berücksichtigt, dass Flächen, die nicht oder nur geringen Einfluss auf den Abfluss des Niederschlagswassers haben, nicht oder nur anteilig bei der Berechnung des Entgelts für die Niederschlagswasserbeseitigung angesetzt werden. So werden z. B. bei begrünten Dachflächen nur 50 % der jeweiligen Fläche bei der Berechnung des Niederschlagswasserentgelts angesetzt (SenJust 2016, BWB 2021).

Die Begrünung von Dach- und Fassadenflächen hat in Berlin eine lange Tradition. Bereits zu Beginn des 19. Jahrhunderts gab es etwa 2.000 Gründächer in Berlin, die als Holzzementdächer konstruiert waren (Ahrendt 2007).

In Berlin (West) gab es ab 1983 ein "Hofbegrünungsprogramm". Ziel war in erster Linie die Verringerung der Grünflächendefizite in den innerstädtischen Gebieten. Die Förderung innerhalb dieses Programms erfolgte für Maßnahmen der Hofbegrünung, der Fassadenbegrünung und für die extensive Dachbegrünung. Auch in Berlin (Ost) gab es in den achtziger Jahren ein „Hofbegrünungsprogramm“. Ab 1990 wurde das 1983 entwickelte Programm im gesamten Berliner Innenstadtbereich durchgeführt und eine Beratung zum Erhalt und zur Pflege der Anlagen angeschlossen. In der Laufzeit des Programms von 1983 bis Ende 1995 wurden 1.643 Projekte bewilligt, 740.000 m<sup>2</sup> Hof- und Fassadenflächen sowie 65.000 m<sup>2</sup> Dachflächen begrünt (Reichmann 2009).

In den Richtlinien für den öffentlich geförderten sozialen Wohnungsbau wurden bereits 1990 ökologische Anforderungen definiert, nach denen bei Bauvorhaben Ressourcenschonung und Umweltverträglichkeit berücksichtigt werden sollen. Förderungsfähig waren z. B. Vegetationskonzepte für die Fassaden- und Dachbegrünung sowie besondere ökologische Freiflächenkonzepte und deren Durchführung.

Seit 1992 werden in Berlin ökologische Planungskriterien für Wettbewerbe erstellt. Darin heißt es, "insbesondere in verdichteten Innenstadtbereichen sind Ausgleichsmaßnahmen in Form von Dachgärten, Dach- und Fassadenbegrünungen sinnvoll [...]" (SenStadt 2019). Dach- und Fassadenbegrünungen sind

auch wichtige Bausteine gebäudebezogener ökologischer Gesamtkonzepte; herausragende Projekte im Bereich des ökologischen Bauens in Berlin finden sich [hier](#) (SenSW 2017b, SenSW 2017c).

In der Innenstadt stellt der "Biotopflächenfaktor" (BFF) eine besondere Form der Sicherung von "grünen Qualitäten" zum Ausgleich von Defiziten im Freiraum und zum Abbau von Umweltbelastungen dar. Der BFF kann in Berlin als Rechtsverordnung in einem Landschaftsplan festgelegt werden. Er benennt den Flächenanteil eines Grundstücks, der als Pflanzenstandort dient bzw. Funktionen für den Naturhaushalt übernimmt, und schließt damit Gründächer ein (SenUVK 2021).

Seit 2019 wird über das Förderprogramm „GründachPLUS“ ehemals „1.000 grüne Dächer“ insbesondere in hoch verdichteten Stadtquartieren die Begrünung von Dächern über 100 m<sup>2</sup> auf Bestandsgebäuden gefördert (SenUVK 2019). Da es bisher keine gesetzlichen Verpflichtungen zur Dachbegrünung auf Bestandsgebäuden gibt, ist die öffentliche Förderung eine besonders wichtige Maßnahme (Abgeordnetenhaus Berlin 2022)

Die vorliegenden Bestandsdaten zu begrünten Dächern sind für unterschiedliche Zwecke nutzbar; sie können ebenso als Basis für Konzepte der Regenwasserbewirtschaftung im urbanen Raum sowie als Datengrundlage für Klimamodellierungen genutzt werden. Ebenso dienen sie für ein kontinuierliches Monitoring der weiteren Entwicklung im Gründachbestand. Darüber hinaus kann die vorliegende Inventarisierung von Gründächern auch für eine zukünftige Gründachstrategie genutzt werden; für diesen Zweck wäre die Ermittlung des weiteren Gründachpotenziales in der Stadt eine wichtige Ergänzung.

## Datengrundlage

Für die Erfassung von Gründächern eignen sich in besonderem Maße multispektrale Fernerkundungsdaten. Die „Sicht von oben“ ermöglicht eine spektrale Differenzierung von Oberflächenbedeckungsarten und -materialien von Dächern. Mit der Verfügbarkeit von aktuellen, hoch aufgelösten digitalen Color-Infrarot-TrueOrthophotos und Höhendaten einerseits sowie Gebäude- bzw. Dachumrissen andererseits waren die wesentlichen Datengrundlagen für eine genaue Zuordnung vorhanden.

Als Datengrundlagen wurden die folgenden Informationen genutzt:

- Digitale Color-Infrarot-TrueOrthophotos (TrueDOP20CIR) und ein normalisiertes Digitales Oberflächenmodell (nDOM), Befliegungen vom 01., 08., 12. und 16.08.2020 (SenSW 2020a),
- Gebäudegeometrien sowie Tiefgaragen des Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) von Mai 2022 (SenSBW 2022),
- NOT-ALKIS-Gebäude: einzelnstehende Gebäude, Stand 2021,
- Informationssystem Stadt und Umwelt (ISU5) – Raumbezug und Flächennutzungsdaten (Stand 31.12.2020) (SenSW 2020b).

Von den in ALKIS enthaltenen Tiefgaragenflächen wurden nur die Flächenanteile ohne Überbauung verwendet, sodass keine Überschneidungen mit den Gebäudeflächen auftreten.

Zur Ergänzung der ALKIS-Gebäude wurde eine Klassifikation des nDOM von 2020 durchgeführt und daraus die NOT-ALKIS Gebäude abgeleitet (SenSW 2020b, SenSW 2021a). Die so ermittelten Gebäude wurden als ergänzende Gebäudedatengrundlage für ausgewählte Flächentypen (Einfamilien-, Reihen- und Doppelhäuser, Villen, Kleingartenanlagen, Wochenendhäuser und Geschosswohnungsbau der 1990er Jahre und jünger) verwendet. Für die Gründachkartierung wurden von diesen Flächen zusätzlich nur alle einzelnstehenden NOT-ALKIS -Gebäude als Datengrundlage ausgewählt, um eine statistische Auswertung pro Gebäude zu ermöglichen. Alle NOT-ALKIS-Gebäudeteile, die lediglich eine ALKIS-Gebäudefläche ergänzen, konnten daher nicht verwendet werden.

Die Gebäudedatengrundlage (Summe aus ALKIS- und NOT-ALKIS-Gebäuden) umfasst insgesamt 629.666 Objekte. Es ist zu beachten, dass davon etwa 105.000 Gebäude Kleinstobjekte <20 m<sup>2</sup> (z. B. Garagen oder Gartenlauben) darstellen.

## Methode

Die entwickelte Methode zur Gründacherfassung besteht aus zwei Arbeitsschritten:

- der automatisierten Vorkartierung, einschließlich der Referenzflächenermittlung sowie
- der Prüfung und Verbesserung der Vorkartierungsergebnisse mittels Luftbildinterpretation (visuelle Nachkartierung).

Das folgende Schema zeigt den Verfahrensablauf im Detail. Eine entsprechend detaillierte Beschreibung des Verfahrens findet sich im Abschlussbericht (Pauligk & Stöckigt 2022).

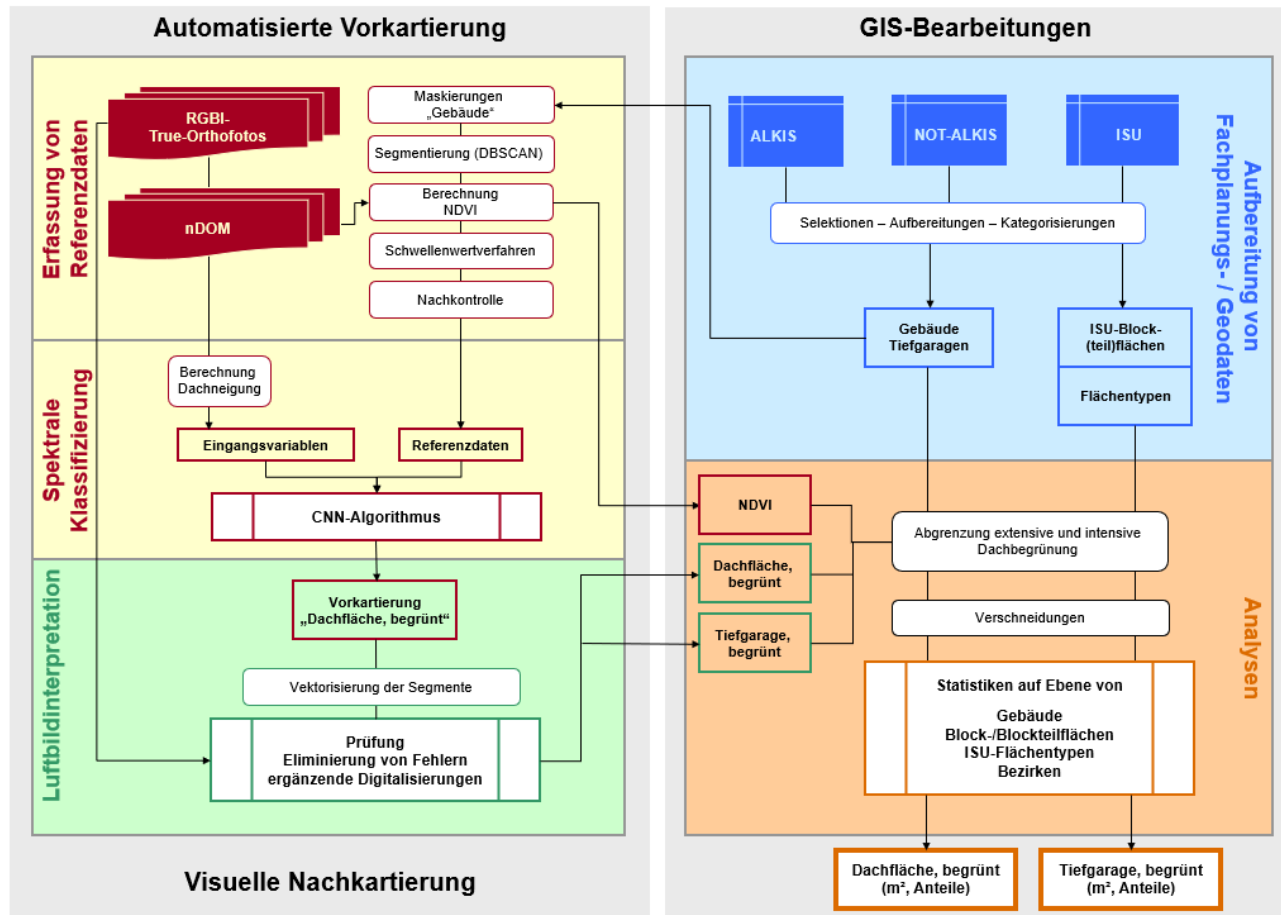


Abb. 1: Verfahrensschema - Erfassung des Gründachbestands im Land Berlin 2020

## Automatisierte Vorkartierung

Im Rahmen der automatisierten Vorkartierung wurde eine überwachte Klassifizierung zur Vorhersage von Gründächern durchgeführt. Dafür mussten Referenzdaten in einem Teilgebiet (~2000 ha) von Berlin detailliert erfasst werden. Bei der Herleitung von Referenzdaten bilden die Gebäudeumrisse die Analysefläche, d. h. es wurde nur innerhalb dieser nach Vegetation gesucht. Gebäude, die nicht in den Datengrundlagen (ALKIS, NOT-ALKIS) vorhanden waren, wurden nicht analysiert. Zur Erfassung der Gründächer innerhalb der Analysefläche erwies sich eine Kombination aus einer unüberwachten Klassifizierung und Schwellwertanalyse unter Nutzung des Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) als geeignete Vorgehensweise.

Im ersten Schritt wurde dabei ein dichte-basiertes Clustering (DBSCAN) bei Analyseflächen innerhalb der Gebäudeumrisse angewandt. Das DBSCAN ist ein unüberwachter Algorithmus, um Pixelwerte anhand der räumlichen Nähe im Merkmalsraum zu gruppieren und somit in Segmente zu unterteilen. Dabei wurden neben den Spektraldaten des TrueOrthophotos auch die Objekthöhe (nDOM) in die Analyse einbezogen. Die Segmente konnten daraufhin anhand ihres NDVI-Wertes charakterisiert werden und stellen bei einem durchschnittlichen Wert von über 0,1 eine erste Erfassung von Gründächern dar. Der NDVI ist ein synthetischer Kanal, der Informationen aus dem Nahen Infrarot (NIR-Kanal) und dem roten Spektralbereich

(Rot-Kanal) miteinander kombiniert, wodurch Vegetationsflächen besonders hervorgehoben werden. In zahlreichen Untersuchungen hat sich dieser Zusatzkanal zur Differenzierung von vegetationsbedeckten und vegetationslosen Oberflächen sowie zur Klassifizierung von Versiegelungsgraden bewährt (Coenradie et al. 2021, Coenradie & Haag 2016a). Aufgrund der geringen Flächengröße von ~2000 ha des Teilgebiets zur Herleitung von Referenzdaten, konnte die erste Erfassung von Gründächern mit geringem Aufwand durch eine visuelle Korrektur angepasst werden und diente im Weiteren als genaue Referenz für die überwachte Klassifizierung.

Für die überwachte Klassifizierung wurde ein Convolutional Neural Network (CNN) verwendet. Dies stellt eine Art von Neuronalen Netzen dar und hat sich bei der Klassifizierung von Bilddaten etabliert, da es neben der spektralen Signatur auch räumliche Strukturen innerhalb des Bildes in die Vorhersage mit einbezieht (Kattenborn et al. 2021). Eines der meist genutzten CNN-Architekturen ist das U-Net, das auch in diesem Projekt zur Gründacherkennung verwendet wurde (Ronneberger et al. 2015). Die überwachte Klassifizierung benötigt neben den beschriebenen Referenzdaten auch die zugehörigen Eingangsvariablen. Diese sind neben den Spektralbändern des Orthophotos auch das normalisierte Digitale Oberflächenmodell (nDOM) und die daraus berechnete Neigung der Dachfläche. Nach Training des Algorithmus konnte das Modell auf die restliche Untersuchungsfläche angewandt werden und erleichtert dabei die nachfolgende Kartierung. Aufgrund des hohen Datenbedarfs von Neuronalen Netzen und der vergleichsweise geringen Anzahl hergeleiteter Referenzdaten ist die Nachkartierung innerhalb der Prozesskette weiterhin ein essentieller Bestandteil. Die Modellvorhersage einer beispielhaften Teilfläche kann der folgenden Abb. 2 entnommen werden.



Abb. 2: Ergebnisse zur überwachten Klassifizierung; links: TrueOrthophoto 2020, rechts: automatisierte Vorkartierung Gründachbestand (grün)

## Visuelle Nachkartierung

Die Zwischenergebnisse der automatisierten Vorkartierung wurden mittels Luftbildinterpretation geprüft und verbessert.

Die Interpretations- und Kartierregeln lauteten wie folgt:

- Als Gründach gelten alle bewachsenen Dachflächen, unabhängig davon, ob sie als Gründach angelegt wurden (nicht immer erkennbar) oder durch Spontanvegetation entstanden sind.
- Große Pflanzkübel und Dachgärten werden als Gründach kartiert.
- Vorrangig werden die vorkartierten Flächen geprüft, große fehlende Gründächer werden zusätzlich digitalisiert, wenn sie gesichtet wurden.

- Begrünte Dachflächen, auf denen zusätzlich Solaranlagen installiert sind, werden vollflächig als Gründach erfasst.
- Ein Gründach gilt dann als erfasst, wenn es zu mehr als zwei Dritteln durch die Vorkartierung abgebildet ist. In diesem Fall findet keine flächenscharfe Nachdigitalisierung statt. Bei Gründächern, die zu weniger als zwei Dritteln erfasst sind, wird das Gründach nachdigitalisiert.
- Wenn durch Schattenwurf oder Überdeckung durch Bäume (dies betrifft vor allem Garagendächer) das Gründach nicht erkennbar ist, wird eine vorhandene Vorkartierung gelöscht. Eine Ausnahme bilden übershirmte Dachflächen, auf denen 2016 ein Gründach erkannt wurde. In diesen Fällen werden TrueOrthophotos vom Februar 2021 geprüft. Sollte ein Gründach im unbelaubten Zustand erkennbar sein, wird dies nachkartiert.
- Sehr schmale linienhafte Elemente oder Wege müssen nicht ausgegrenzt werden.

Nach Abschluss der Überprüfung der Flächen wurden diejenigen begrünten Dachflächen ausgewählt, die pro Gebäude > 10 m<sup>2</sup> begrünte Fläche aufweisen. Damit können einzelne Pixel und Kleinstflächen auftreten, entscheidend ist die Gesamtsumme pro Dachfläche. Auf Dachflächen mit weniger als 10 m<sup>2</sup> begrünter Fläche wurden die Gründachflächen gelöscht. Anschließend wurden die Gründachflächen anhand eines NDVI-Schwellwertes in intensive (NDVI > 0,162) und extensive Begrünung (NDVI ≤ 0,162) eingeteilt. Je nach Kategorienanteil der Dachbegrünung (> 50 %) wurde das gesamte Dach in „intensiv“ oder „extensiv“ begrünt eingeordnet. Als intensiv begrünte Flächen gelten hier stark bewachsene Flächen mit vitaler Vegetation. Extensiv begrünte Flächen weisen einen schwächeren und ggf. trockeneren Bewuchs auf.

Über die Verknüpfung zu weiteren Geodaten konnten folgende Ergebnis-Layer erstellt werden, die auch im [Geoportal](#) gezeigt werden:

- **begrünte Dachfläche (intensiv/extensiv),**
- **Gebäudegrundfläche** sowie
- **Block(teil)fläche des ISU mit Angaben zur Begrünung.**

## Kartenbeschreibung

In Berlin haben 20.446 (3,2 %) von insgesamt 629.666 Gebäuden inkl. Tiefgaragen ohne Überbauung eine begrünte Dachfläche bzw. begrünte Dachteilflächen von > 10 m<sup>2</sup>. Insgesamt sind 656 ha der Dachflächen begrünt (5,4 %) (Tab. 1). Damit ist die Anzahl begrünter Gebäude im Vergleich zu 2016 um 0,2 % gestiegen. Der Anteil der begrünten Dachfläche nahm sogar von 3,9 auf 5,4 % zu. Insgesamt stieg die begrünte Dachfläche um 165 ha. Der Blick auf die Karte zeigt eine Konzentration der begrünten Dachflächen in der Innenstadt Berlins.

| Tab. 1: Begrünte Dachflächen in Berlin |                               |                    |     |                     |     |                |     |                         |      |
|--|-------------------------------|--------------------|-----|---------------------|-----|----------------|-----|-------------------------|------|
|  |                               | Anzahl der Gebäude |     | begrünte Dachfläche |     |                |     | Grundfläche der Gebäude |      |
|  |                               |                    |     | intensiv            |     | extensiv       |     |                         |      |
|  |                               |                    | %   | m <sup>2</sup>      | %   | m <sup>2</sup> | %   | m <sup>2</sup>          | %    |
| 2016                                   | begrünte Dachfläche vorhanden | 18.368             | 3,0 | 605.507             | 0,6 | 3.397.176      | 3,3 | 11.847.832              | 11,5 |
|  | Summe Berlin                  | 604.865            |     | 4.002.682 / 3,9     |     |                |     | 103.299.727             |      |
| 2020                                   | begrünte Dachfläche vorhanden | 20.446             | 3,2 | 1.482.468           | 1,4 | 4.169.584      | 4,0 | 13.985.119              | 13,4 |
|  | Summe Berlin                  | 629.666            |     | 5.652.053 / 5,4     |     |                |     | 104.599.458             |      |

Die Zuordnung pro Gebäude in "intensiv" oder "extensiv begrünt" erfolgt anhand des überwiegenden Anteils. Weist ein Gebäude eine begrünte Dachfläche von >50 % "extensiv" auf, geht die gesamte begrünte Dachfläche als "extensiv" in die Berechnungen ein.

Die Gebäudedatengrundlage umfasst 2020 etw a 540.000 ALKIS-Gebäude und 88.000 NOT-ALKIS-Gebäude

Tab. 1: Begrünte Dachflächen in Berlin 2016 und 2020

Die Zuordnung pro Gebäude in "intensiv" oder "extensiv begrünt" erfolgt anhand des überwiegenden Anteils. Weist ein Gebäude eine begrünte Dachfläche von >50 % "extensiv" auf, geht die gesamte begrünte Dachfläche als "extensiv" in die Berechnungen ein.

Im Folgenden werden Analysen auf drei räumlichen Ebenen gezeigt – Gebäude, Block(teil)fläche des ISU sowie Bezirk.

## Gebäude

Anhand der ALKIS- und NOT-ALKIS-Nutzung wurden die Gebäude in sechs Gebäudenutzungskategorien eingeteilt. Tab. 2 und Abb. 3 zeigen die Größenordnung und Anteile der mit Gründächern bedeckten Gebäudenutzungen.

Die begrünten Dachflächen [m<sup>2</sup>] teilen sich mit Prozentanteilen zwischen 22 und 30 % relativ gleichmäßig auf die Gebäudenutzungen „Wohnen“ (inkl. Wochenendhäuser), „Nichtwohngebäude“ (z. B. Schulen, Rathäuser, Seniorenheime, Verwaltungsgebäude), „Bürogebäude, Gewerbe“ und „Tiefgaragen ohne Überdeckung“ auf. Die Begrünungen auf Tiefgaragen sind tendenziell vollflächiger und intensiver als auf Gebäuden (Abb. 3). Auf Tiefgaragenflächen ist das Verhältnis von intensiver zu extensiver Begrünung etwa 80 % zu 20 %, auf Gebäudeflächen genau umgekehrt.

Tab. 2 zeigt darüber hinaus **mögliche Potenziale für zukünftige Gründächer**. Die Gebäudenutzung „**Bürogebäude, Gewerbe**“, die einen hohen Anteil an Flachdächern vermuten lässt, weist bisher nur auf 3,4 % der Gebäude begrünte Dachflächen auf. Hier kann von einem hohen Gründachpotenzial ausgegangen werden. Dieses Potenzial ist hingegen zu ca. **77 % im Bereich der Tiefgaragen** ohne Überbauung erwartungsgemäß deutlich intensiver ausgenutzt, wenn auch mit unterschiedlichen Begrünungsanteilen auf den einzelnen Dachflächen begrünter Tiefgaragen (Tab. 2).

Auch auf Garagen und Schuppen könnte man einen größeren Anteil begrünter Dächer erwarten. Hier ergibt sich allerdings die Schwierigkeit, dass auf diesen meist kleinflächigen Dächern eine Dachbegrünung im Rahmen der Kartierung durch die Überschirmung von großen Bäumen oft nicht erkannt und aufgenommen werden kann. Dies war im Zuge der Kartierung 2020 im Vergleich zur Kartierung 2016 häufiger der Fall, da TrueOrthophotos aus dem Sommer (August) verwendet wurde. Der tatsächliche Anteil der Dachbegrünung sollte in dieser Gebäudenutzungskategorie demnach höher liegen.

**Tab. 2: Verteilung der begrünter Dachflächen pro Gebäudenutzung**

| Gebäude-<br>nutzung           | Anzahl Gebäude mit begrünter Dachfläche |              |              |              |               |              | Anzahl<br>Gebäude<br>ohne<br>begrünte<br>Dachfläche | Anzahl<br>Gebäude<br>gesamt | Begrünte Dachfläche [m <sup>2</sup> ] |                  |                  | Gebäude-<br>grundfläche<br>[m <sup>2</sup> ] | Anteil<br>Begrü-<br>nung<br>[%]* |
|-------------------------------|---|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|---|-----------------------------|---------------------------------------|------------------|------------------|--|----------------------------------|
|                               | ≤25*                                    | >25-50*      | >50-75*      | >75*         | Summe         | Summe<br>[%] |   |                             | intensiv                              | extensiv         | Summe            |  |                                  |
| Wohnen                        | 2.603                                   | 2.614        | 3.278        | 1.581        | 10.076        | 3,1          | 312.219   | 322.295                     | 160.656                               | 1.532.105        | 1.692.761        | 55.933.797                                   | 3,0                              |
| Nichtwohng-<br>gebäude        | 835                                     | 538          | 642          | 801          | 2.816         | 5,2          | 51.437  | 54.253                      | 179.340                               | 1.119.492        | 1.298.832        | 25.484.178                                   | 5,1                              |
| Bürogebäude,<br>Gewerbe       | 526                                     | 450          | 457          | 473          | 1.906         | 3,4          | 54.184  | 56.090                      | 77.918                                | 1.175.135        | 1.253.053        | 13.168.485                                   | 9,5                              |
| Tiefgarage ohne<br>Überbauung | 322                                     | 617          | 1.033        | 1.245        | 3.217         | 76,9         | 968   | 4.185                       | 1.013.929                             | 295.632          | 1.309.561        | 2.704.467                                    | 48,4                             |
| Garage,<br>Schuppen           | 37                                      | 117          | 428          | 1.765        | 2.347         | 2,2          | 102.432   | 104.779                     | 49.021                                | 34.802           | 83.823           | 3.409.259                                    | 2,5                              |
| Sonstige                      | 14                                      | 33           | 30           | 7            | 84            | 0,1          | 87.980  | 88.064                      | 1.604                                 | 12.418           | 14.022           | 3.899.272                                    | 0,4                              |
| <b>Summe</b>                  | <b>4.337</b>                            | <b>4.369</b> | <b>5.868</b> | <b>5.872</b> | <b>20.446</b> | <b>3,2</b>   | <b>609.220</b>                                      | <b>629.666</b>              | <b>1.482.468</b>                      | <b>4.169.584</b> | <b>5.652.052</b> | <b>104.599.458</b>                           | <b>5,4</b>                       |

\* Anteil der begrünter Dachfläche an der Gebäudegrundfläche [%]

Auf Gebäudeebene wird die begrünte Fläche in intensiv und extensiv unterteilt. Dabei ist zu beachten, dass diese Unterteilung mit Hilfe eines Schwel lenw erts auf Grundlage der spektralen Eigenschaften der verw endeten Orthophotos von August 2020 erfolgte. Ggf. w urden so vitale Grünflächen zu der Kategorie "intensiv" zugeordnet, obwohl es sich in der Realität um extensive Gründächer handelt.

Die Zuordnung pro Gebäude in "intensiv" oder "extensiv begrünt" erfolgt anhand des überwiegenden Anteils. Weist ein Gebäude eine begrünte Dachfläche von >50 % "extensiv" auf, geht die gesamte begrünte Dachfläche als "extensiv" in die Berechnungen ein.

In dieser Auswertung wird die Nutzungsangabe der ALKIS-Gebäude verwendet. Für NOT-ALKIS ist keine Nutzung vorhanden. Diese Gebäude sind unter „Sonstige“ enthalten.

Es können Rundungsdifferenzen auftreten

**Tab. 2: Verteilung der begrünter Dachflächen pro Gebäudenutzung 2020**

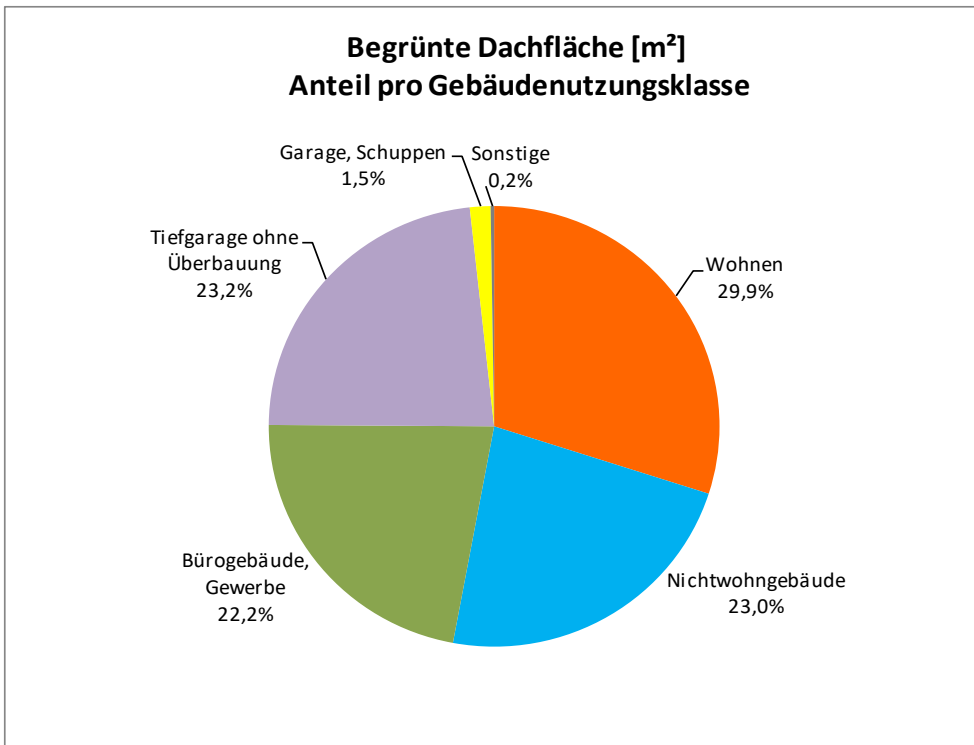


Abb. 3: Begrünte Dachfläche [m<sup>2</sup>] - Anteil pro Gebäudenutzungs-kategorie 2020

### Block(teil)flächen

Über die Zuordnung der Gebäude zu den Block(teil)flächen des ISU können auch Analysen anhand der dort vorhandenen Flächentypen durchgeführt werden (vgl. Tab. 3).

In der Summe mit jeweils über 30 ha weisen die Flächentypen „Siedlung der 1990er Jahre und jünger (73)“, „Gewerbe- und Industriegebiet, großflächiger Einzelhandel mit geringer Bebauung (30)“, „Geschlossene Blockbebauung, Hinterhof, 5-geschossig (2)“, „Geschlossene und halboffene, entkernte Blockrandbebauung, Lückenschluss nach 1945 (7)“ sowie „Kerngebiet (29)“ absolut die größten begrünten Dachflächen auf. Im Verhältnis zur vorhandenen Gebäudegrundfläche pro Flächentyp heben sich die beiden Flächentypen „Stadtplatz / Promenade (54)“ und „Siedlung der 1990er Jahre und jünger (73)“ mit einem begrünten Dachanteil von ca. 26,2 bzw. 27 % der Gebäudegrundfläche hervor. Als weiterer Flächentyp mit umfangreichem Gebäudebestand weist der Typ „Freistehende Einfamilienhäuser mit Garten (23)“ hingegen nur einen Anteil von 1,1 % begrünter Dachflächen an der Gebäudegrundfläche auf. Dies lässt darauf schließen, dass im privaten Siedlungsbereich grundsätzlich noch größere Potenziale für Gründächer bestehen, die allerdings auf den begrenzten Anteil begrünbarer Dachkonstruktionen (Flach – bzw. gering geneigte Dächer) begrenzt werden.



**Tab. 3: Verteilung der begrünter Dachflächen pro Flächentyp des ISU**

| Flächentyp 2020  | Anzahl Gebäude mit Gründach |               |               | begrünte Fläche [m <sup>2</sup> ] |                  |                  | Anzahl Gebäude gesamt | Gebäude-Grundfläche gesamt [m <sup>2</sup> ] | Anteil der begrünter Dachfläche an der Gebäude-Grundfläche [%] |
|--|-----------------------------|---------------|---------------|-----------------------------------|------------------|------------------|-----------------------|--|--|
|  | intensiv                    | extensiv      | Summe         | intensiv                          | extensiv         | Summe            |                       |  |  |
| 1 Dichte Blockbebauung, geschlossener Hinterhof, 5 - 6-geschossig                        | 94                          | 360           | 454           | 17.418                            | 55.119           | 72.538           | 4.899                 | 1.800.118                                    | 4,0  |
| 2 Geschlossene Blockbebauung, Hinterhof, 5-geschossig                                    | 692                         | 2.339         | 3.031         | 150.029                           | 392.657          | 542.685          | 28.666                | 9.197.774                                    | 5,9  |
| 3 Geschlossene und halboffene Blockbebauung, Schmuck- und Gartenhof, 4-geschossig        | 234                         | 346           | 580           | 38.730                            | 54.253           | 92.983           | 10.951                | 2.756.669                                    | 3,4  |
| 6 Mischbebauung, halboffener und offener Schuppenhof, 2-4-geschossig                     | 50                          | 117           | 167           | 6.121                             | 15.874           | 21.994           | 4.824                 | 684.227                                      | 3,2  |
| 7 Geschlossene und halboffene, entkernte Blockrandbebauung, Lückenschluss nach 1945      | 444                         | 890           | 1.334         | 170.080                           | 224.227          | 394.307          | 11.484                | 3.885.130                                    | 10,1   |
| 8 Heterogene, innerstädtische Mischbebauung, Lückenschluss nach 1945                     | 147                         | 300           | 447           | 58.105                            | 96.958           | 155.063          | 3.451                 | 1.246.368                                    | 12,4   |
| 9 Großsiedlungen und Punkthochhäuser, 4 – 11-geschossig                                  | 241                         | 447           | 688           | 73.862                            | 147.858          | 221.720          | 10.726                | 5.160.501                                    | 4,3  |
| 10 Blockrandbebauung mit Großhöfen, 3 – 5-geschossig                                     | 96                          | 141           | 237           | 28.140                            | 43.768           | 71.908           | 10.051                | 3.040.205                                    | 2,4  |
| 11 Zeilenbebauung mit landschaftlichem Siedlungsgrün, 3 – 6-geschossig                   | 416                         | 524           | 940           | 86.359                            | 128.507          | 214.866          | 20.627                | 5.494.552                                    | 3,9  |
| 12 Altbau-Schule (Baujahr vor 1945)  | 23                          | 77            | 100           | 3.098                             | 20.018           | 23.116           | 1.740                 | 850.042                                      | 2,7  |
| 13 Neubau-Schule (Baujahr nach 1945)   | 92                          | 216           | 308           | 29.224                            | 130.022          | 159.245          | 3.268                 | 2.153.979                                    | 7,4  |
| 16 Ungedeckte Sportanlagen   | 30                          | 69            | 99            | 5.020                             | 40.012           | 45.032           | 2.890                 | 825.537                                      | 5,5  |
| 17 Gedeckte Sportanlagen   | 22                          | 37            | 59            | 3.925                             | 29.410           | 33.336           | 1.417                 | 456.616                                      | 7,3  |
| 21 Dörfliche Mischbebauung   | 22                          | 35            | 57            | 2.276                             | 4.599            | 6.874            | 7.482                 | 739.695                                      | 0,9  |
| 22 Reihen- und Doppelhäuser mit Garten   | 244                         | 1.062         | 1.306         | 22.817                            | 55.522           | 78.338           | 57.406                | 3.595.042                                    | 2,2  |
| 23 Freistehende Einfamilienhäuser mit Garten   | 1.168                       | 1.260         | 2.428         | 84.286                            | 99.209           | 183.495          | 248.194               | 17.416.763                                   | 1,1  |
| 24 Villen und Mietvillen mit parkartigem Garten  | 516                         | 370           | 886           | 54.036                            | 35.510           | 89.545           | 27.585                | 3.036.434                                    | 2,9  |
| 25 Verdichtung in Einzelhausgebieten, Mischbebauung mit Gärten und halbprivater Umrünung | 258                         | 298           | 556           | 38.307                            | 39.269           | 77.576           | 16.940                | 2.084.934                                    | 3,7  |
| 27 Friedhof  | 19                          | 33            | 52            | 3.144                             | 5.878            | 9.022            | 1.031                 | 137.652                                      | 6,6  |
| 29 Kerngebiet  | 134                         | 421           | 555           | 59.820                            | 315.766          | 375.586          | 2.214                 | 2.433.629                                    | 15,4   |
| 30 Gewerbe- und Industriegebiet, großflächiger Einzelhandel mit geringer Bebauung        | 156                         | 686           | 842           | 59.365                            | 599.537          | 658.902          | 16.350                | 11.395.480                                   | 5,8  |
| 31 Gewerbe- und Industriegebiet, großflächiger Einzelhandel mit dichter Bebauung         | 67                          | 295           | 362           | 35.055                            | 275.753          | 310.808          | 3.619                 | 4.671.293                                    | 6,7  |
| 32 Flächen der Ver- und Entsorgung   | 14                          | 46            | 60            | 2.839                             | 14.640           | 17.479           | 2.259                 | 1.223.898                                    | 1,4  |
| 33 Mischgebiet, überwiegend Handwerk und Kleingewerbe, mit geringer Bebauung             | 83                          | 216           | 299           | 16.295                            | 61.503           | 77.798           | 6.069                 | 1.398.403                                    | 5,6  |
| 36 Baumschule / Gartenbau  | 5                           | 5             | 10            | 377                               | 583              | 960              | 347                   | 111.194                                      | 0,9  |
| 37 Kleingartenanlage   | 12                          | 23            | 35            | 1.145                             | 2.577            | 3.722            | 67.854                | 3.154.629                                    | 0,1  |
| 38 Mischgebiet, überwiegend Handwerk und Kleingewerbe, mit dichter Bebauung              | 44                          | 134           | 178           | 12.514                            | 46.180           | 58.693           | 1.532                 | 634.562                                      | 9,2  |
| 41 Sicherheit und Ordnung  | 13                          | 32            | 45            | 5.357                             | 18.117           | 23.475           | 1.284                 | 907.999                                      | 2,6  |
| 43 Verwaltung  | 49                          | 125           | 174           | 34.895                            | 84.628           | 119.522          | 1.122                 | 1.141.105                                    | 10,5   |
| 44 Hochschule und Forschung  | 26                          | 123           | 149           | 2.993                             | 114.479          | 117.473          | 1.403                 | 1.126.288                                    | 10,4   |
| 45 Kultur  | 16                          | 41            | 57            | 11.647                            | 21.456           | 33.103           | 618                   | 598.254                                      | 5,5  |
| 46 Krankenhaus   | 47                          | 132           | 179           | 13.914                            | 102.324          | 116.238          | 1.415                 | 1.217.690                                    | 9,5  |
| 47 Kindertagesstätte   | 8                           | 30            | 38            | 2.227                             | 10.117           | 12.343           | 617                   | 279.479                                      | 4,4  |
| 49 Kirche  | 7                           | 10            | 17            | 1.312                             | 3.035            | 4.347            | 529                   | 170.645                                      | 2,5  |
| 51 Sonstige Jugendeinrichtungen  | 4                           | 19            | 23            | 327                               | 5.474            | 5.801            | 488                   | 145.902                                      | 4,0  |
| 53 Park / Grünfläche   | 63                          | 26            | 89            | 2.623                             | 11.031           | 13.655           | 1.514                 | 177.596                                      | 7,7  |
| 54 Stadtplatz / Promenade  | 1                           | 3             | 4             | 4.185                             | 2.854            | 7.039            | 86                    | 26.918                                       | 26,2   |
| 55 Wald  | 5                           | 7             | 12            | 607                               | 1.105            | 1.713            | 1.088                 | 103.205                                      | 1,7  |
| 56 Landwirtschaft  | 0                           | 1             | 1             | 0                                 | 40               | 40               | 122                   | 24.682                                       | 0,2  |
| 57 Brachfläche   | 2                           | 4             | 6             | 53                                | 1.134            | 1.187            | 471                   | 47.653                                       | 2,5  |
| 58 Campingplatz  | 0                           | 1             | 1             | 0                                 | 172              | 172              | 125                   | 9.589  | 1,8  |
| 59 Wochenendhäuser und kleingartenähnliche Gebiete                                       | 16                          | 13            | 29            | 877                               | 1.956            | 2.833            | 21.734                | 997.292                                      | 0,3  |
| 60 Sonstige und heterogene Gemeinbedarfs- und Sondergebiete                              | 61                          | 145           | 206           | 11.813                            | 64.087           | 75.900           | 2.908                 | 1.418.195                                    | 5,4  |
| 72 Zeilenbebauung mit architektonischem Zeilengrün, 3 – 5-geschossig                     | 69                          | 67            | 136           | 10.015                            | 12.519           | 22.534           | 7.338                 | 1.663.848                                    | 1,4  |
| 73 Siedlung der 1990er Jahre und jünger  | 624                         | 2.467         | 3.091         | 311.701                           | 755.557          | 1.067.259        | 9.931                 | 3.951.979                                    | 27,0   |
| 91 Parkplatz   | 47                          | 8             | 55            | 1.020                             | 7.033            | 8.053            | 438                   | 84.292                                       | 9,6  |
| 92 Bahnhöfe und Bahnanlagen ohne Gleiskörper   | 4                           | 9             | 13            | 1.032                             | 6.184            | 7.217            | 629                   | 470.022                                      | 1,5  |
| 93 Flughafen   | 2                           | 9             | 11            | 363                               | 2.975            | 3.338            | 127                   | 159.734                                      | 2,1  |
| 94 sonstige Verkehrsflächen  | 1                           | 6             | 7             | 27                                | 4.597            | 4.624            | 141                   | 36.693                                       | 12,6   |
| 98 Baustelle   | 0                           | 3             | 3             | 0                                 | 349              | 349              | 112                   | 32.763                                       | 1,1  |
| 99 Gleiskörper   | 2                           | 3             | 5             | 1.004                             | 749              | 1.753            | 445                   | 99.680                                       | 1,8  |
| 100 Gewässer   | 2                           | 2             | 4             | 711                               | 97               | 808              | 91                    | 6.558  | 12,3   |
| Gebäude auf Straßenfläche  | 14                          | 7             | 21            | 1.382                             | 2.306            | 3.688            | 1.014                 | 116.071                                      | 3,2  |
| <b>Summe</b>   | <b>6.406</b>                | <b>14.040</b> | <b>20.446</b> | <b>1.482.468</b>                  | <b>4.169.585</b> | <b>5.652.053</b> | <b>629.666</b>        | <b>104.599.458</b>                           | <b>5,4</b>   |

Auf Gebäudeebene wird die begrünte Fläche in intensiv und extensiv unterteilt. Dabei ist zu beachten, dass diese Unterteilung mit Hilfe eines Schwellenwerts auf Grundlage der spektralen Eigenschaften der verwerteten Orthophotos von August 2020 erfolgte. Ggf. wurden so vitale Grünflächen zu der Kategorie "intensiv" zugeordnet, obwohl sie die Zuordnung pro Gebäude in "intensiv" oder "extensiv begrünt" erfolgt anhand des überwiegenden Anteils. Weist ein Gebäude eine begrünte Dachfläche von >50 % "extensiv" auf, geht die gesamte begrünte Dachfläche als "extensiv" in die Berechnungen ein.

**Tab. 3: Verteilung der begrünter Dachflächen pro Flächentyp des ISU 2020**

## Bezirke

Abb. 4 zeigt die begrünte Dachfläche in Quadratmetern pro Bezirk mit Unterscheidung des begrünten Dachflächenanteils in Prozentklassen für die Kartierung 2020. Ebenso dargestellt ist die Gesamtsumme der begrünten Dachfläche 2016. Mitte und Charlottenburg-Wilmersdorf haben mit deutlichem Abstand den umfangreichsten begrünten Dachflächenbestand. Bezogen auf den Anteil von begrünter Dachfläche an der vorhandenen Gebäudegrundfläche weist jedoch Friedrichshain-Kreuzberg im Vergleich den höchsten Wert auf (vgl. Abb. 5). Auch diese Grafik unterstreicht noch einmal die Konzentration von begrünten Dachflächen in der Innenstadt, die auch durch die hohe Anzahl der dort vorhandenen Flach- und Berliner Dächer bedingt ist (Betz 2010). Abb. 6 verdeutlicht die insgesamt geringen Anteile der Intensivgründächer. Jedoch schwanken die Anteile von intensiv und extensiv begrünten Dachflächen zwischen den Bezirken.

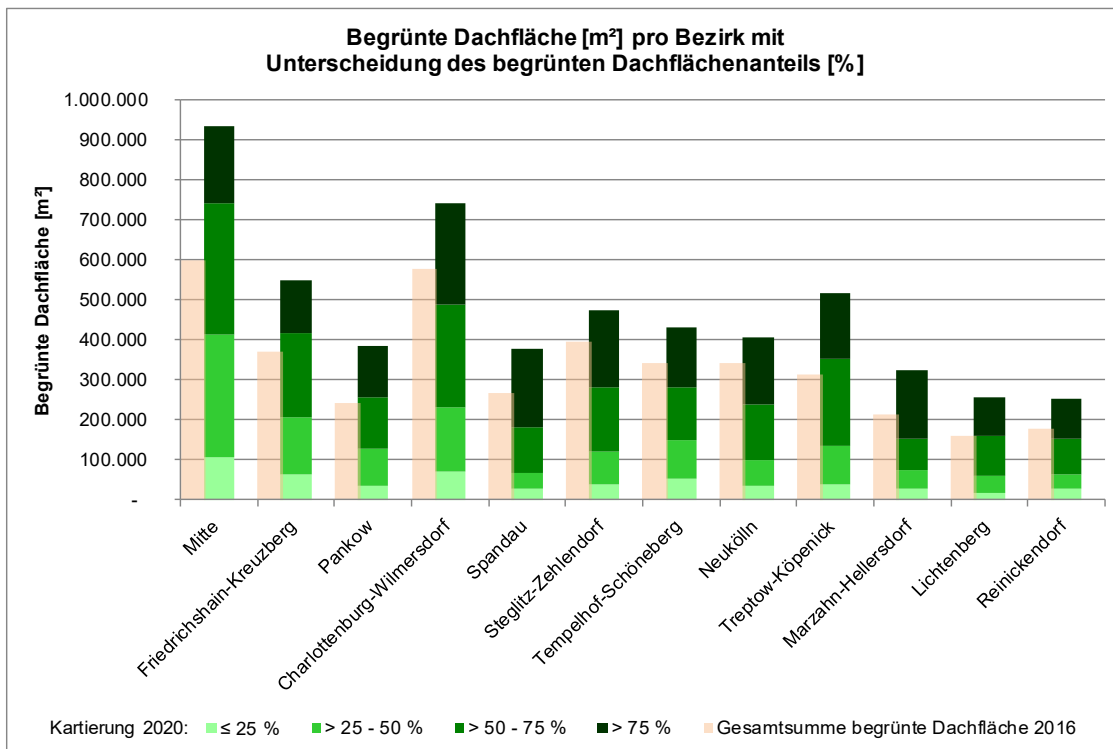


Abb. 4: Begrünte Dachfläche [m<sup>2</sup>] pro Bezirk mit Unterscheidung des begrünten Dachflächenanteils [%] 2020

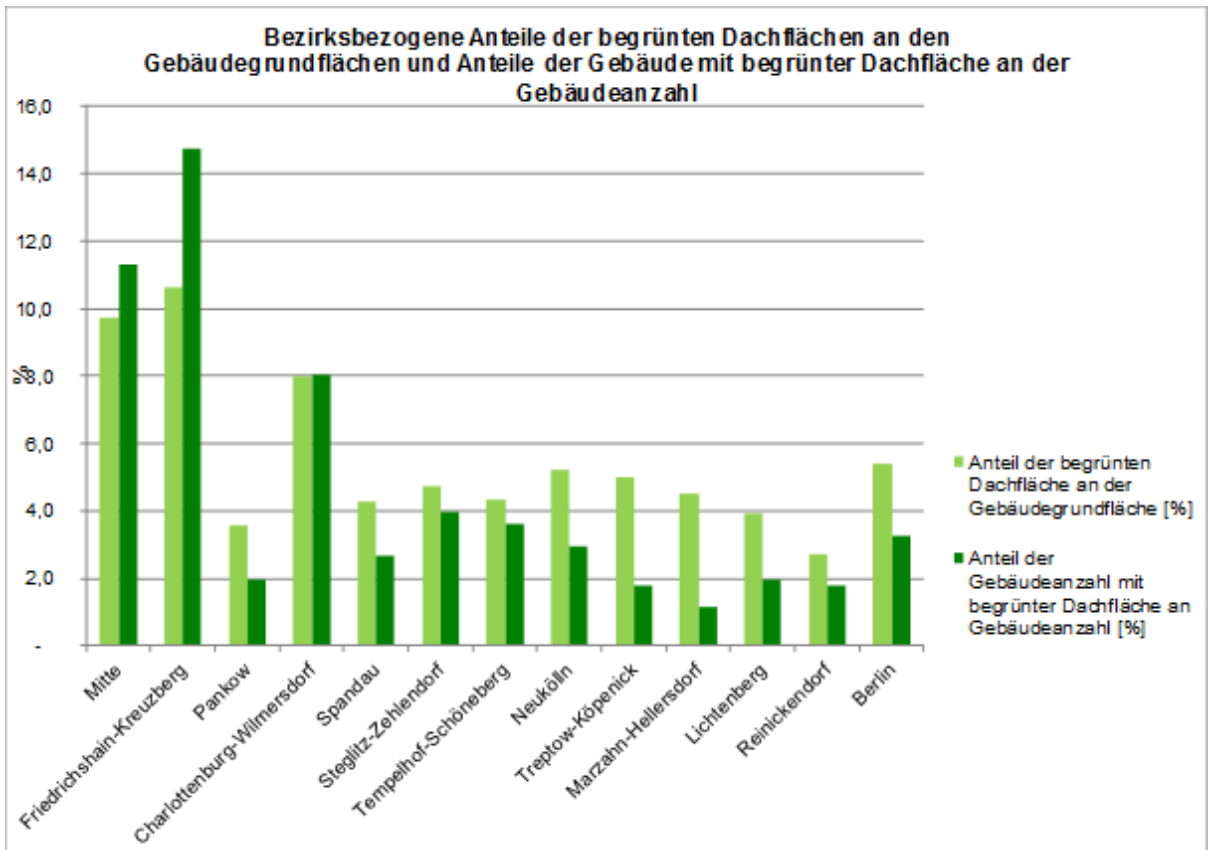


Abb. 5: Bezirksbezogene Anteile der begrünter Dachflächen an den Gebäudegrundflächen und Anteile der Gebäude mit begrünter Dachfläche an der Gebäudeanzahl 2020

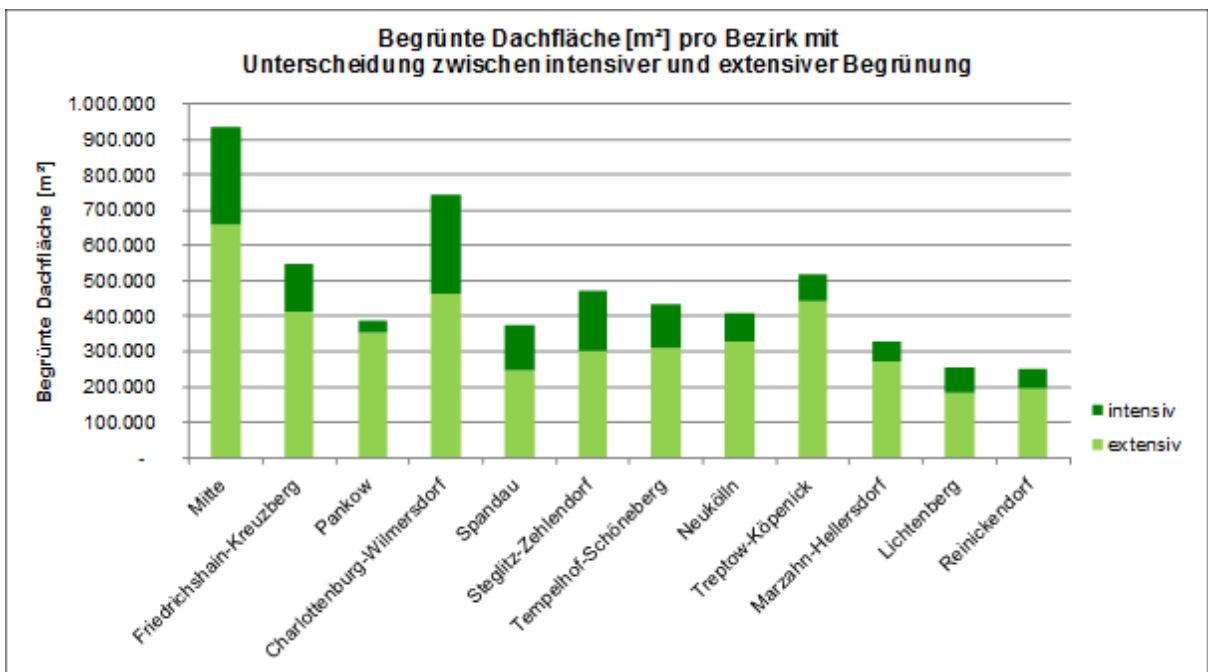


Abb. 6: Begrünte Dachfläche [m<sup>2</sup>] pro Bezirk mit Unterscheidung zwischen intensiver und extensiver Begrünung 2020

**Tab. 4: Verteilung der begrünter Dachflächen pro Bezirk**

| Bezirk       |                            | Anzahl Gebäude mit begrünter Dachfläche |              |              |              |               | Begrünte Dachfläche [m <sup>2</sup> ] |                  |                  |                  |                  |                  |                  | Anzahl Gebäude | Gebäudegrundfläche [m <sup>2</sup> ] | Anteil der Gebäudeanzahl mit begrünter Dachfläche an Gebäudeanzahl [%] | Anteil der begrünter Dachfläche an der Gebäudegrundfläche [%] |
|--------------|----------------------------|---|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|--------------------------------------|--|---|
|              |                            | ≤25*                                    | >25-50*      | >50-75*      | >75*         | Summe         | ≤25*                                  | >25-50*          | >50-75*          | >75*             | intensiv         | extensiv         | Summe            |                |                                      |  |   |
| 1            | Mitte                      | 716                                     | 694          | 734          | 376          | 2.520         | 107.502                               | 306.103          | 326.239          | 194.919          | 277.432          | 657.331          | 934.763          | 22.336         | 9.579.485                            | 11,3   | 9,8   |
| 2            | Friedrichshain-Kreuzberg   | 497                                     | 535          | 591          | 294          | 1.917         | 62.715                                | 144.554          | 209.477          | 133.413          | 137.428          | 412.730          | 550.158          | 13.022         | 5.168.114                            | 14,7   | 10,6  |
| 3            | Pankow                     | 391                                     | 369          | 447          | 300          | 1.507         | 34.610                                | 94.805           | 128.641          | 128.433          | 31.597           | 354.893          | 386.489          | 77.566         | 10.769.143                           | 1,9  | 3,6   |
| 4            | Charlottenburg-Wilmersdorf | 717                                     | 582          | 638          | 594          | 2.531         | 72.994                                | 159.328          | 257.797          | 251.875          | 276.670          | 465.324          | 741.994          | 31.555         | 9.268.164                            | 8,0  | 8,0   |
| 5            | Spandau                    | 295                                     | 240          | 426          | 796          | 1.757         | 27.808                                | 39.803           | 115.617          | 193.042          | 129.990          | 246.280          | 376.270          | 65.752         | 8.777.662                            | 2,7  | 4,3   |
| 6            | Steglitz-Zehlendorf        | 384                                     | 471          | 800          | 1.011        | 2.666         | 39.053                                | 81.558           | 159.318          | 193.218          | 171.476          | 301.672          | 473.147          | 66.731         | 9.954.173                            | 4,0  | 4,8   |
| 7            | Tempelhof-Schöneberg       | 417                                     | 404          | 563          | 479          | 1.863         | 54.098                                | 94.098           | 134.987          | 148.864          | 123.342          | 308.705          | 432.047          | 51.464         | 9.962.851                            | 3,6  | 4,3   |
| 8            | Neukölln                   | 255                                     | 340          | 425          | 554          | 1.574         | 35.069                                | 63.116           | 140.835          | 167.163          | 79.448           | 326.735          | 406.183          | 53.580         | 7.786.839                            | 2,9  | 5,2   |
| 9            | Treptow -Köpenick          | 216                                     | 323          | 522          | 516          | 1.577         | 40.417                                | 94.910           | 217.079          | 165.512          | 76.703           | 441.214          | 517.917          | 87.463         | 10.382.757                           | 1,8  | 5,0   |
| 10           | Marzahn-Hellersdorf        | 108                                     | 108          | 202          | 294          | 712           | 27.099                                | 47.794           | 77.867           | 173.280          | 51.487           | 274.551          | 326.038          | 60.514         | 7.250.867                            | 1,2  | 4,5   |
| 11           | Lichtenberg                | 110                                     | 110          | 193          | 187          | 600           | 18.305                                | 41.036           | 101.665          | 94.562           | 72.326           | 183.241          | 255.567          | 30.780         | 6.477.828                            | 1,9  | 3,9   |
| 12           | Reinickendorf              | 231                                     | 193          | 327          | 471          | 1.222         | 28.620                                | 34.555           | 89.040           | 99.264           | 54.569           | 196.910          | 251.479          | 68.903         | 9.221.575                            | 1,8  | 2,7   |
| <b>Summe</b> |                            | <b>4.337</b>                            | <b>4.369</b> | <b>5.868</b> | <b>5.872</b> | <b>20.446</b> | <b>548.288</b>                        | <b>1.201.660</b> | <b>1.958.561</b> | <b>1.943.544</b> | <b>1.482.468</b> | <b>4.169.585</b> | <b>5.652.053</b> | <b>629.666</b> | <b>104.599.458</b>                   | <b>3,2</b>   | <b>5,4</b>  |

\* Anteil der begrünter Dachfläche an der Gebäudegrundfläche [%]

Die Zuordnung pro Gebäude in "intensiv" oder "extensiv begrünt" erfolgt anhand des überwiegenden Anteils. Weist ein Gebäude eine begrünte Dachfläche von >50 % "extensiv" auf, geht die gesamte begrünte Dachfläche als "extensiv" in die Berechnungen ein.

*Tab. 4: Verteilung der begrünter Dachflächen pro Bezirk 2020*

# Veränderungsanalyse

Die Gesamtfläche der begrünten Dachflächen hat von 2016 zu 2020 um 165 ha zugenommen. Damit stieg der Anteil der begrünten Dachfläche von 3,0 auf 3,2 %. Knapp die Hälfte (ca. 75 ha) der neu hinzugekommenen Gründachflächen wurde dabei auf Gebäuden mit Wohnnutzung angelegt. Dies zeigt sich auch in der Analyse der Flächentypen (vgl. Tab. 3). Rund 53 ha neue Dachbegrünung entstanden auf Flächen des Typs „Siedlung der 1990er Jahre und jünger“. Weitere 17 ha auf dem meist in den Innenstadtbezirken zu findenden Flächentyp „Geschlossene Blockbebauung, Hinterhof, 5-6-geschossig“. Auf den Gebäudenutzungen „Nichtwohngebäude“ sowie „Bürogebäude, Gewerbe“ kamen jeweils knapp 40 ha neue Dachbegrünung hinzu, auf „Tiefgaragen ohne Überbauung“ etwa 28 ha.

Die Analyse auf Bezirksebene zeigt zunächst, dass in allen Bezirken sowohl der Anteil der Gebäudeanzahl mit begrünter Dachfläche an der Gebäudeanzahl sowie der Anteil der begrünten Dachfläche an der Gebäudegrundfläche zugenommen hat. Eine differenzierte Betrachtung lässt erkennen, dass sich die für Dachbegrünungen geeigneten Dachformen eher in den Innenstadtbezirken befinden und auch neue Gründächer vermehrt im Innenstadtbereich angelegt werden. So nahm die Anzahl der begrünten Gebäude an der Gesamtgebäudeanzahl in Mitte und Friedrichshain-Kreuzberg um 2 bzw. 3 % zu. Auffällig ist weiterhin ein Zuwachs von etwa 20 ha Gründachfläche im Bezirk Treptow-Köpenick (vgl. Abb. 4). Hier wurden in Adlershof zahlreiche neue Wohn- und Gewerbebauten mit begrünten Dächern errichtet.

In der folgenden Differenzkarte ist die räumliche Verteilung der prozentualen Veränderung des Anteils der Dachbegrünung an der Block(teil)fläche dargestellt.

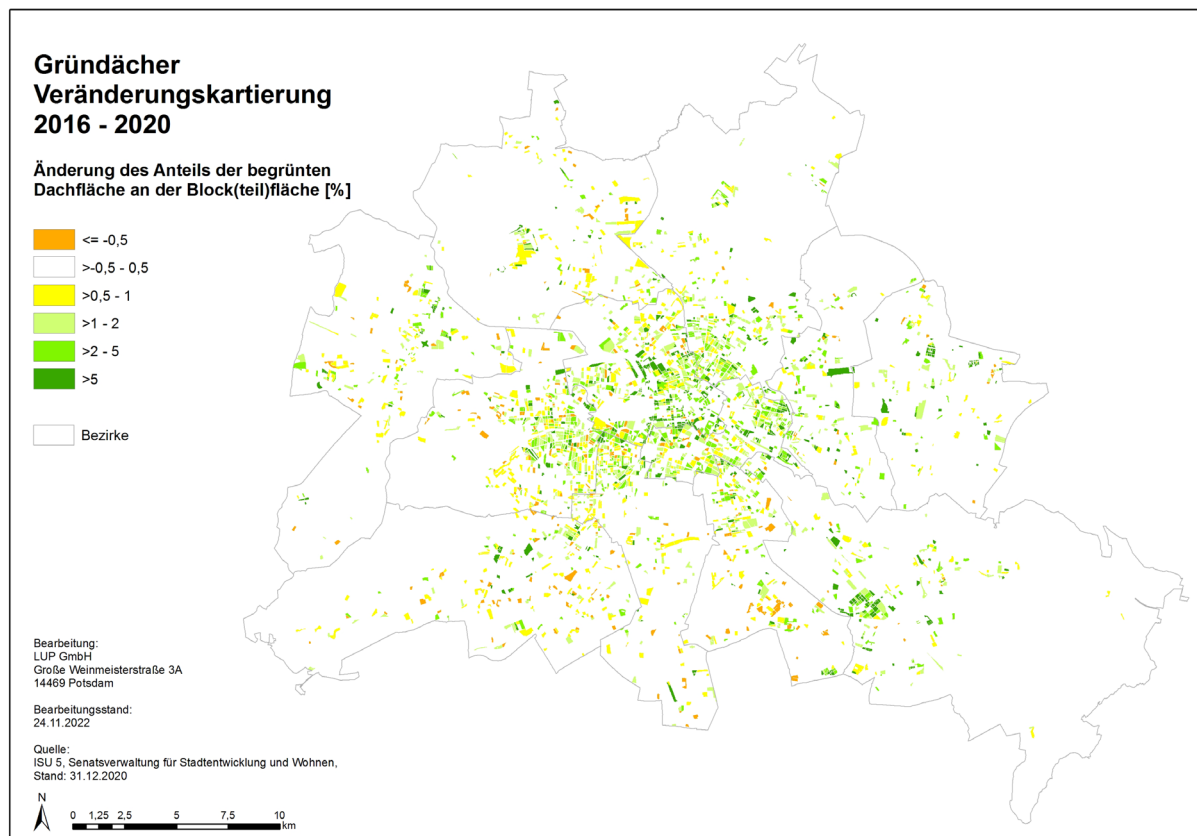


Abb. 7: Veränderungskartierung 2016-2020 in Bezug auf den Anteil der begrünten Dachfläche an der Block(teil)fläche [%]

Insgesamt stehen 86 Block(teil)flächen mit einer Abnahme der prozentualen Dachbegrünung von mehr als 2 % 1.258 Block(teil)flächen mit einer Zunahme der prozentualen Dachbegrünung von mehr als 2 % gegenüber. Ein Areal mit einer deutlichen Aggregation von Block(teil)flächen mit neu angelegten Gründächern ist die Europacity nördlich des Hauptbahnhofs.



Oben: grün: Block(teil)flächen mit einer Zunahme der prozentualen Dachbegrünung > 5 %;  
 Unten: Ausschnitt der neuen Bebauung mit Gründächern; Hintergrund: TrueOrthophoto 2020

**Abb. 8: Beispiel Europacity: neue Bebauung mit Gründächern 2020**

Auch am Wissenschaftsstandort Adlershof (Bezirk Treptow-Köpenick) wurden räumlich konzentriert viele neue Gebäude mit Gründächern errichtet. Es handelt sich sowohl um gewerblich genutzte Gebäude im Wissenschafts- und Technologiepark, Universitätsgebäude des Campus sowie um moderne Mehrfamilienhäuser.

Ein Beispiel für den Rückbau eines Gründachs ist der Block 1200620771000000 an der Ecke Schloßstraße / Albrechtstraße. Hier wurde ein Gründach auf einem niedrigen Gebäudeteil zurückgebaut und stattdessen eine Lagerfläche angelegt.



Gelb: begrünte Dachfläche, blau: Block(teil)fläche, schwarz: Gebäude  
 Links: Kartierung 2016, rechts: Kartierung 2020

**Abb. 9: Beispiel Rückbau eines Gründachachs an der Schloßstraße**

Das im Jahr 2016 von Digitale Dienste Berlin, Büro für Angewandte Fernerkundung, und Luftbild Umwelt Planung GmbH entwickelte Verfahren zur Erfassung von Gründächern in Berlin konnte zur Fortschreibung der Daten im Jahr 2020 erfolgreich erneut angewendet werden. Die Methode ermöglicht eine stadtweit homogene, aktuelle und hinreichend genaue Erfassung von Gründächern und ist dabei operationell und kostengünstig. Eine Verbesserung der Kartiergenauigkeit gegenüber der Erfassung 2016 konnte durch die Verwendung von TrueOrthophotos erreicht werden. Verkippungen von Gebäuden können somit minimiert werden. Anders als für die Kartierung 2016 wurden Luftbild-Aufnahmen aus dem Hochsommer verwendet. Damit geht einher, dass durch zunehmenden Trockenstress in den Sommermonaten die Vitalität der Vegetation abnimmt und extensive Gründachflächen mit spärlicher Vegetation, die 2016 noch als Gründach erkannt wurden, nun möglicherweise nicht mehr aufgenommen wurden. Weiterhin ist zu beachten, dass durch den unterschiedlichen Aufnahmezeitpunkt der Luftbilder von 2016 zu 2020 phänologische Unterschiede auftreten, die zu einer geringeren Vergleichbarkeit der beiden Kartierungen führen. Dies betrifft vor allem Übershirmungseffekte durch große Laubbäume.

## Literatur

- [1] **Abgeordnetenhaus Berlin. (2022):**  
 Schriftliche Anfrage des Abgeordneten Stefan Evers (CDU) vom 23. Juni 2022 zum Thema „Grüne Dächer in Berlin“. Drucksache 19/12330  
 Internet:  
<https://pardok.parlament-berlin.de/starweb/adis/citat/VT/19/SchrAnfr/S19-12330.pdf>  
 (Zugriff am: 25.10.2022)
- [2] **Ahrendt, J. (2007):**  
 Historische Gründächer: Ihr Entwicklungsgang bis zur Erfindung des Eisenbetons, Teil I. Promotion an der Fakultät VI der TU Berlin.  
 Internet:  
[https://depositonce.tu-berlin.de/bitstream/11303/1846/1/Dokument\\_1.PDF](https://depositonce.tu-berlin.de/bitstream/11303/1846/1/Dokument_1.PDF)  
 (Zugriff am: 28.11.2022)
- [3] **Betz, C. (2010):**  
 Methodenentwicklung für den Aufbau eines Gründachkatasters von Berlin am Beispiel des Bezirkes Friedrichshain-Kreuzberg, Masterarbeit am Fachbereich Landschaftsarchitektur, Geoinformatik, Geodäsie und Bauingenieurwesen der Hochschule Neubrandenburg.  
 Internet:  
[http://digibib.hs-nb.de/file/dbhsnb\\_derivate\\_0000000845/Masterarbeit-Belz-2010.pdf](http://digibib.hs-nb.de/file/dbhsnb_derivate_0000000845/Masterarbeit-Belz-2010.pdf)  
 (Zugriff am: 28.11.2022)

- [4] **BMUB (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit) (Hrsg.) 2015:**  
Grünbuch Stadtgrün.  
Internet:  
[https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/ministerien/BMUB/VerschiedeneThemen/2015/gruenbuch-2015-dl.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/ministerien/BMUB/VerschiedeneThemen/2015/gruenbuch-2015-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=2)  
(Zugriff am: 28.11.2022)
- [5] **BWB (Berliner Wasserbetriebe) (2021):**  
Satzung über die Erhebung von Gebühren und Kostenersatz für die zentrale öffentliche Abwasserbeseitigung (Abwassergebührensatzung - AGKS)  
Internet:  
<https://www.bwb.de/de/assets/downloads/abwassergebuehrensatzung-agks.pdf>  
(Zugriff am: 25.10.2022)
- [6] **Coenradie, B.; Haag, L., Damm, A.; Kleinschmit, B.; Hostert, P. (2007):**  
Hauptstudie „Entwicklung und Umsetzung eines hybriden Verfahrensansatzes zur Versiegelungskartierung in Berlin“. Abschlussbericht. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung (Hrsg.).  
Internet:  
[https://www.berlin.de/umweltatlas/assets/literatur/ab\\_versiegelung\\_2007.pdf](https://www.berlin.de/umweltatlas/assets/literatur/ab_versiegelung_2007.pdf)  
(Zugriff am: 09.12.2022)
- [7] **Coenradie, B.; Haag, L. (2016a):**  
Erhebung und Aufbereitung von Informationen zum Gründachbestand in Berlin. Abschlussbericht. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (Hrsg.).  
Internet:  
[https://www.berlin.de/umweltatlas/assets/literatur/ab\\_versiegelung\\_2016.pdf](https://www.berlin.de/umweltatlas/assets/literatur/ab_versiegelung_2016.pdf)  
(Zugriff am: 09.12.2022)
- [8] **Coenradie, B.; Haag, L. (2016b):**  
Versiegelungskartierung Berlin - Anwendung und Weiterentwicklung des hybriden Auswertungsverfahrens für das Jahr 2016 sowie Kartierung von Veränderungen. Abschlussbericht. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (Hrsg.).  
Internet:  
[https://www.berlin.de/umweltatlas/assets/literatur/ab\\_versiegelung\\_2016.pdf](https://www.berlin.de/umweltatlas/assets/literatur/ab_versiegelung_2016.pdf)  
(Zugriff am: 28.11.2022)
- [9] **Coenradie, B.; Pauligk, A.; Fienitz, M. (2021):**  
Versiegelungskartierung Berlin – Anwendung und Weiterentwicklung des hybriden Auswertungsverfahrens für das Jahr 2021 sowie Kartierung von Veränderungen. Abschlussbericht. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen (Hrsg.).  
Internet:  
[https://www.berlin.de/umweltatlas/assets/literatur/ab\\_versiegelung\\_2021.pdf](https://www.berlin.de/umweltatlas/assets/literatur/ab_versiegelung_2021.pdf)  
(Zugriff am: 19.12.2022)
- [10] **DBU (Deutsche Bundesstiftung Umwelt) (2011):**  
Leitfaden Dachbegrünung für Kommunen-Nutzen, Fördermöglichkeiten, Praxisbeispiele-. Abschlussbericht Oktober 2011.  
Internet:  
<https://cms.dbu.de/media/29071409182171pn.pdf>  
(Zugriff am: 15.05.2023)
- [11] **DDV (Deutscher Dachgärtner Verband e. V.) (2016):**  
Kommunale Gründach-Strategien. Inventarisierung, Potenzialanalyse, Praxisbeispiele.  
Internet:  
[https://digital.zlb.de/viewer/api/v1/records/16079949/files/images/DDV\\_Kommunale\\_Gruendach\\_Strategien.pdf/full.pdf](https://digital.zlb.de/viewer/api/v1/records/16079949/files/images/DDV_Kommunale_Gruendach_Strategien.pdf/full.pdf)  
(Zugriff am: 28.11.2022)
- [12] **Kattenborn, T., Leitloff, J., Schiefer, F., & Hinz, S. (2021):**  
Review on Convolutional Neural Networks (CNN) in vegetation remote sensing. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 173, 24-49.  
Internet:



[https://www.researchgate.net/publication/348559309\\_Review\\_on\\_Convolutional\\_Neural\\_Networks\\_CNN\\_in\\_Vegetation\\_Remote\\_Sensing](https://www.researchgate.net/publication/348559309_Review_on_Convolutional_Neural_Networks_CNN_in_Vegetation_Remote_Sensing)

(Zugriff am: 19.12.2022)

[13] **Pauligk, A; Stöckigt, B. (2022):**

Erhebung und Aufbereitung von Informationen zum Gründachbestand in Berlin. Abschlussbericht. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (Hrsg.). Internet:

[https://www.berlin.de/umweltatlas/assets/literatur/ab\\_gruendach\\_2020.pdf](https://www.berlin.de/umweltatlas/assets/literatur/ab_gruendach_2020.pdf)

(Zugriff am: 27.01.2023)

[14] **Reichmann, B. (2009):**

Stadtökologische Modellvorhaben und Gebäudebegrünung. In: Tagungsband - Internationaler Gründach-Kongress 2009 "Dachbegrünung in der modernen Städtearchitektur", S. 135-144.

[15] **Ronneberger, O., Fischer, P., Brox, T., (2015):**

U-net: Convolutional networks for biomedical image segmentation. In: International Conference on Medical image computing and computer-assisted intervention, pp. 234–241. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-24574-4\\_28](https://doi.org/10.1007/978-3-319-24574-4_28) (cit. on pp. 5, 26, 38).

Internet:

<https://arxiv.org/pdf/1505.04597.pdf>

(Zugriff am: 09.12.2022)

[16] **SenJust (Senatsverwaltung für Justiz und Verbraucherschutz) (2016):**

Verordnung über die Erlaubnisfreiheit für das schadloze Versickern von Niederschlagswasser (Niederschlagswasserfreistellungsverordnung - NWFreiV). Vom 24. August 2001. Letzte berücksichtigte Änderung: §§ 1 bis 4 geändert durch Verordnung vom 28.04.2016 (GVBl. S. 248).

Internet:

[http://gesetze.berlin.de/jportal/portal/t/ys6/page/bsbeprod.psml?pid=Dokumentanzeige&showdoccase=1&js\\_peid=Trefferliste&documentnumber=1&numberofresults=1&fromdoctodoc=yes&doc.id=jlr-NiedSchlWasVBEpELS&doc.part=X&doc.price=0.0#focuspoint](http://gesetze.berlin.de/jportal/portal/t/ys6/page/bsbeprod.psml?pid=Dokumentanzeige&showdoccase=1&js_peid=Trefferliste&documentnumber=1&numberofresults=1&fromdoctodoc=yes&doc.id=jlr-NiedSchlWasVBEpELS&doc.part=X&doc.price=0.0#focuspoint)

(Zugriff am: 28.11.2022)

[17] **SenStadt (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung) (2010):**

Konzepte der Regenwasserbewirtschaftung. Gebäudebegrünung, Gebäudekühlung. Leitfaden für Planung, Bau, Betrieb und Wartung.

Internet:

[http://www.gebaeudekuehlung.de/SenStadt\\_Regenwasser\\_dt.pdf](http://www.gebaeudekuehlung.de/SenStadt_Regenwasser_dt.pdf)

(Zugriff am: 28.11.2022)

[18] **SenStadtUm (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt) (2016):**

Anpassung an die Folgen des Klimawandels in Berlin – AFOK.

Internet: <https://www.berlin.de/sen/uvk/klimaschutz/anpassung-an-den-klimawandel/programm-zur-anpassung-an-die-folgen-des-klimawandels/>

(Zugriff am: 28.11.2022)

[19] **SenStadtUm (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt) (2016a):**

StEP Klima KONKRET – Klimaanpassung in der wachsenden Stadt

Internet:

<https://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/stadtentwicklungsplanung/de/klima/index.shtml>

(Zugriff am: 28.11.2022)

[20] **SenSW (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen) (2017a):**

Ökologisches Bauen - Modellvorhaben, Projekte. KURAS „Konzepte für urbane Regenwasserbewirtschaftung und Abwassersysteme“.

Internet:

[https://www.stadtentwicklung.berlin.de/bauen/oekologisches\\_bauen/de/modellvorhaben/kuras/index.shtml](https://www.stadtentwicklung.berlin.de/bauen/oekologisches_bauen/de/modellvorhaben/kuras/index.shtml)

(Zugriff am: 28.11.2022)

[21] **SenSW (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen) (2017b):**

Nachhaltiges Bauen. Ökologisches Bauen / Ökologische Gebäudekonzepte.

Internet:

[https://www.stadtentwicklung.berlin.de/bauen/oekologisches\\_bauen/index.shtml](https://www.stadtentwicklung.berlin.de/bauen/oekologisches_bauen/index.shtml)

(Zugriff am: 28.11.2022)

- [22] **SenSW (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen) (2017c):**  
Ökologisches Bauen - Ökologische Gesamtkonzepte / Ökologische Bausteine. Baustein Grün.  
Internet:  
[https://www.stadtentwicklung.berlin.de/bauen/oekologisches\\_bauen/de/bausteine/gruen.shtml](https://www.stadtentwicklung.berlin.de/bauen/oekologisches_bauen/de/bausteine/gruen.shtml)  
(Zugriff am: 28.11.2022)
- [23] **SenSW (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung) (2019):**  
Ökologische Kriterien für Bauwettbewerbe.  
Internet:  
[https://www.stadtentwicklung.berlin.de/bauen/oekologisches\\_bauen/download/bausteine/oekologische\\_kriterien\\_0907201966.pdf](https://www.stadtentwicklung.berlin.de/bauen/oekologisches_bauen/download/bausteine/oekologische_kriterien_0907201966.pdf)  
(Zugriff am 09.12.2022)
- [24] **SenUVK (Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz) (2019):**  
Förderrichtlinie zum Programm „1.000 grüne Dächer“.  
Internet:  
<https://www.ibb-business-team.de/fileadmin/ibb-business-team/gruendachplus/downloads/gruendachplus-richtline-des-landes-berlin.pdf>  
(Zugriff am: 25.10.2022)
- [25] **SenUVK (Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz) (2021):**  
Der Biotopflächenfaktor – Ihr ökologisches Planungsinstrument.  
Internet:  
[https://www.berlin.de/sen/uvk/\\_assets/natur-gruen/landschaftsplanung/bff-biotopflaechenfaktor/broschuere\\_bff\\_als\\_oekologisches\\_planungsinstrument.pdf](https://www.berlin.de/sen/uvk/_assets/natur-gruen/landschaftsplanung/bff-biotopflaechenfaktor/broschuere_bff_als_oekologisches_planungsinstrument.pdf)  
(Zugriff am: 25.10.2022)

## Karten

- [26] **SenSBW (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen Berlin) (Hrsg.) 2022:**  
ALKIS Berlin (Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem), Stand 05.2022.  
Internet:  
[https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp?loginkey=showMap&mapId=wmsk\\_alkis@senstadt](https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp?loginkey=showMap&mapId=wmsk_alkis@senstadt)
- [27] **SenSW (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen Berlin) (Hrsg.) 2020a:**  
Digitale farbige TrueOrthophotos 2020 (TrueDOP2020RGB) - Sommerbefliegung.  
Internet:  
[https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp?loginkey=showMap&mapId=k\\_luftbild2020\\_true\\_rgb@senstadt](https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp?loginkey=showMap&mapId=k_luftbild2020_true_rgb@senstadt)
- [28] **SenSW (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen Berlin) (Hrsg.) 2020b:**  
Geoportal Berlin / DOM - Digitales Oberflächenmodell 2020.  
Internet:  
[https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp?loginkey=showMap&mapId=k\\_dom1@senstadt](https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp?loginkey=showMap&mapId=k_dom1@senstadt)
- [29] **SenSW (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen Berlin) (Hrsg.) 2020b:**  
Geoportal Berlin / Informationssystem Stadt und Umwelt (ISU5) – Raumbezug.  
Internet:  
[https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp?loginkey=showMap&mapId=k\\_isu5\\_2020@senstadt](https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp?loginkey=showMap&mapId=k_isu5_2020@senstadt)
- [30] **SenSW (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen) (Hrsg.) 2020c:**  
Umweltatlas Berlin, Karte 06.10.02 Vegetationshöhen, Stand 2020, Berlin.  
Internet:  
<https://www.berlin.de/umweltatlas/biotope/vegetationshoehen/2020/zusammenfassung/>
- [31] **SenSW (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen Berlin) (Hrsg.) 2020d:**  
Umweltatlas Berlin, Karten 06.07 Stadtstruktur / 06.08 Stadtstruktur - Flächentypen differenziert, 1 : 50.000, Berlin.  
Internet:  
<https://www.berlin.de/umweltatlas/nutzung/stadtstruktur/2020/zusammenfassung/>

- [32] **SenSW (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen Berlin) (Hrsg.) 2021a:**  
Geoportal Berlin / DGM - Digitales Geländemodell 2021.  
Internet:  
[https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp?loginkey=showMap&mapId=k\\_dgm1@senstadt](https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp?loginkey=showMap&mapId=k_dgm1@senstadt)
- [33] **SenSW (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen Berlin) (Hrsg.) 2021b:**  
Digitale farbige TrueOrthophotos 2021 (TrueDOP2020RGB) – Bildflug vom 22.02.2021.  
Internet:  
[https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp?loginkey=showMap&mapId=k\\_luftbild2021\\_rgb@senstadt](https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp?loginkey=showMap&mapId=k_luftbild2021_rgb@senstadt)