Begründung

zur Änderung von 11. Bebauungsplänen und Durchführungsplänen

in den Stadtbezirken
Innenstadt Nord,
Innenstadt West und
Innenstadt Ost

zur Festsetzung von
Dachbegrünung in Dortmund

Stadt Dortmund
Stadtplanungs- und
Bauordnungsamt

Inhalt

1. Räumliche Geltungsbereiche der zu ändernden Bebauungspläne und Durchführungspläne

2. Städtebauliche Situation

3. Anlass, Ziele und Zwecke der Planung

4. Übergeordnete Planungen

4.1 Entwicklung aus den Darstellungen des Regionalplanes, des Flächennutzungsplanes und des Landschaftsplanes

5. Klimaanalyse für die Stadt Dortmund 2019

5.1 Die globalen und regionalen Auswirkungen des Klimawandels
5.2 Entwicklung in Dortmund
5.3 Darstellung der Wärmeinseln auf dem Stadtgebiet der Stadt Dortmund
5.4 Starkregenereignisse in Dortmund

6. Wirkungen der Dachbegrünung

6.1 Wärmeinseln
6.2 Niederschlagswasser
6.3 Gebundener Feinstaub
6.4 CO^2 - Bindung

7. Planinhalt

8. Auswirkungen der Planung

9. Umweltauswirkungen

9.1 Schutzgut Mensch, seine Gesundheit und städtische Lebensweise
9.2 Schutzgut Tiere und Pflanzen
9.3 Schutzgut Boden
9.4 Schutzgut Wasser
9.5 Schutzgut Luft und Klima

10. Kosten und Finanzierung

1. Räumliche Geltungsbereiche der zu ändernden Bebauungspläne und Durchführungspläne

Stadtbezirk Innenstadt-West

Der Stadtbezirk Innenstadt-West erstreckt sich von der City bis an die westlichen Stadtbezirke und weist überwiegend die Nutzungsstrukturen Wohnen (urbanes Wohnen im Kreuzviertel und Zechensiedlungen in Dorstfeld) sowie Einrichtungen von Büro, Verwaltung, Dienstleistungen, Kultur und Einzelhandel auf.

Bebauungsplan 135 - Lange Straße / Annenstraße -, Änderung Nr. 5

Räumlicher Geltungsbereich

Der räumliche Geltungsbereich umfasst im Stadtbezirk Innenstadt-West den Bereich nördlich der Lange Straße, östlich der Westseite der Annenstraße, südlich der Nordseite der Adlerstraße und westlich des „Heinrich-Schmitz-Platz“.
Die genauen Abgrenzungen des räumlichen Geltungsbereiches sind dem Übersichtsplan zu entnehmen.

Bauplanungsrecht

Der Änderungsbereich liegt im Geltungsbereich des Bebauungsplanes 135 - Lange Straße / Annenstraße - (qualifizierter Bebauungsplan), rechtskräftig seit dem 18.12.1964.
Der Bebauungsplan enthält bisher keine Festsetzungen zur Dachbegrünung.

Durchführungsplan 18 - Ritterstraße -, Änderung Nr. 2

Räumlicher Geltungsbereich

Der räumliche Geltungsbereich umfasst im Stadtbezirk Innenstadt-West den Bereich nördlich der Adlerstraße, westlich der Sternstraße, südlich „Rheinische Straße“ und westlich der Ritterstraße.
Der räumliche Geltungsbereich umfasst außerdem den Bereich nördlich der „Lange Straße“, östlich der Möllerstraße, südlich „Rheinische Straße“ und westlich der Humboldtstraße.
Die genauen Abgrenzungen des räumlichen Geltungsbereiches sind dem Übersichtsplan zu entnehmen.

Bauplanungsrecht

Der Änderungsbereich liegt im Geltungsbereich des Durchführungsplanes 18 - Ritterstraße - (einfacher Bebauungsplan), rechtskräftig seit dem 06.11.1959.
Der Durchführungsplan enthält bisher keine Festsetzungen zur Dachbegrünung.

Der Bebauungsplan In W 125n - ehemalige Thier-Brauerei - (qualifizierter Bebauungsplan), rechtskräftig seit dem 18.12.2009, enthält keine Festsetzungen zur

Dachbegrünung. Da dieser Bebauungsplan hinsichtlich der festgesetzten Sortimentsobergrenzen geändert wird (der Änderungsbeschluss wurde am 15.05.2019 gefasst), werden die Festsetzungen zur Dachbegrünung in diesem Verfahren ergänzt.

Bebauungsplan Df 107 - Adalbertstraße -, Änderung Nr. 3

Räumlicher Geltungsbereich

Der räumliche Geltungsbereich umfasst im Stadtbezirk Innenstadt-West den Bereich nördlich der Wittener Straße, östlich der Westseite der Adalbertstraße, südlich der Hörigstraße und westlich der Straße „Bummelberg“.
Die genauen Abgrenzungen des räumlichen Geltungsbereiches sind dem Übersichtsplan zu entnehmen.

Bauplanungsrecht

Der Änderungsbereich liegt im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Df 107 - Adalbertstraße - (qualifizierter Bebauungsplan), rechtskräftig seit dem 26.05.1972. Der Bebauungsplan enthält bisher keine Festsetzungen zur Dachbegrünung.

Stadtbezirk Innenstadt-Nord
Der Stadtbezirk Innenstadt-Nord befindet sich nördlich des Dortmunder Hauptbahnhofes und der City und wird geprägt von einer dichten Mischung von Wohnungen, Einzelhandelseinrichtungen, Freiraum, Kultur- und Freizeitangeboten. Innerhalb der nachfolgend beschriebenen räumlichen Geltungsbereiche der Bebauungspläne sind genügend Dachflächen vorhanden, die bei Neu- bzw. Umbaumaßnahmen für Dachbegrünungsmaßnahmen in Betracht kämen.

Durchführungsplan 8 - Münsterstraße -, Änderung Nr. 9

Räumlicher Geltungsbereich

Der räumliche Geltungsbereich umfasst im Stadtbezirk Innenstadt-Nord den Bereich nördlich der Südseite der Mallinckrodtstraße, nördlich der Grenze des Bebauungsplanes In N 216, östlich der Grenze des Durchführungsplanes 28, südlich der Grenze der Bebauungspläne 163 und 164, westlich der Ostseite der Schumannstraße, westlich der Lortzingstraße, westlich der Grenze des Bebauungsplanes In N 209 und westlich der Flotowstraße.
Von dem räumlichen Geltungsbereich ausgenommen ist der Bereich des rechtskräftigen Bebauungsplanes 164.
Zudem umfasst der räumliche Geltungsbereich den Bereich zwischen Uhlandstraße, Immermannstraße, Münsterstraße und Kleiststraße.
Die genauen Abgrenzungen des räumlichen Geltungsbereiches sind dem Übersichtsplan zu entnehmen.

Bauplanungsrecht

Der Änderungsbereich liegt im Geltungsbereich des Durchführungsplanes 8 – Münsterstraße - (einfacher Bebauungsplan), rechtskräftig seit dem 20.06.1958.

Der Durchführungsplan enthält bisher keine Festsetzungen zur Dachbegrünung.

Durchführungsplan 23/1 - Lessingstraße / Scharnhorststraße -, Änderung Nr. 2

Räumlicher Geltungsbereich

Der räumliche Geltungsbereich umfasst im Stadtbezirk Innenstadt-Nord den Bereich nördlich der Feldherrnstraße, östlich der Gneisenaustraße, südlich der Grenze des Bebauungsplanes In N 204 und westlich der Martha-Gillessen-Straße.
Die genauen Abgrenzungen des räumlichen Geltungsbereiches sind dem Übersichtsplan zu entnehmen.

Bauplanungsrecht

Der Änderungsbereich liegt im Geltungsbereich des Durchführungsplanes 23/1 – Lessingstraße / Scharnhorststraße - (einfacher Bebauungsplan), rechtskräftig seit dem 06.01.1961.
Der Durchführungsplan enthält bisher keine Festsetzungen zur Dachbegrünung

Bebauungsplan In N 106 - Unionstraße / Kalte Seite -, Änderung Nr. 4

Räumlicher Geltungsbereich

Der räumliche Geltungsbereich umfasst im Stadtbezirk Innenstadt-Nord den Bereich nördlich der Treibstraße, östlich der Straße „Sunderweg“, südlich der Grenze des Bebauungsplanes In N 204 und westlich der Scharnhorststraße.
Die genauen Abgrenzungen des räumlichen Geltungsbereiches sind dem Übersichtsplan zu entnehmen.

Bauplanungsrecht

Der Änderungsbereich liegt im Geltungsbereich des Bebauungsplanes In N 106 – Uniongelände / Kalte Seite - (qualifizierter Bebauungsplan), rechtskräftig seit dem 22.10.1988.
Der Bebauungsplan enthält bisher keine Festsetzungen zur Dachbegrünung.

Durchführungsplan 11 - Uhlandstraße / Mallinckrodtstraße -, Änderung Nr. 4

Räumlicher Geltungsbereich

Der räumliche Geltungsbereich umfasst im Stadtbezirk Innenstadt-Nord den Bereich nördlich der Missundestraße, östlich der Nordstraße, südlich der Mallinckrodtstraße ohne den Geltungsbereich des Bebauungsplanes 171, westlich der Grenze des Durchführungsplanes 12, nordwestlich der Brunnenstraße, nördlich der Südseite der Heroldstraße und östlich der Alsenstraße und der Schleswiger Straße.
Die genauen Abgrenzungen des räumlichen Geltungsbereiches sind dem Übersichtsplan zu entnehmen.

Bauplanungsrecht

Der Änderungsbereich liegt im Geltungsbereich des Durchführungsplanes 11

- Uhlandstraße / Mallinckrodtstraße - (einfacher Bebauungsplan), rechtskräftig seit dem 07.12.1956.
Der Durchführungsplan enthält bisher keine Festsetzungen zur Dachbegrünung.

Durchführungsplan 12 - Borsigstraße / Brunnenstraße -, Änderung Nr. 2

Räumlicher Geltungsbereich

Der räumliche Geltungsbereich umfasst im Stadtbezirk Innenstadt-Nord den Bereich nördlich der Heroldstraße, östlich der Grenzen des Bebauungsplanes In N 108 und des Durchführungsplanes 11, südlich der Mallinckrodtstraße, südlich der Nordseite der Borsigstraße und westlich der Bahnlinie.
Die genauen Abgrenzungen des räumlichen Geltungsbereiches sind dem Übersichtsplan zu entnehmen.

Bauplanungsrecht

Der Änderungsbereich liegt im Geltungsbereich des Durchführungsplanes 12 – Borsigstraße / Brunnenstraße - (einfacher Bebauungsplan), rechtskräftig seit dem 05.04.1957.
Der Durchführungsplan enthält bisher keine Festsetzungen zur Dachbegrünung.

Stadtbezirk Innenstadt-Ost

Der Stadtbezirk Innenstadt-Ost liegt in der Mitte Dortmunds und grenzt im Osten an die City. Er ist geprägt von hochwertigen Wohnquartieren, vom Gerichtsviertel mit Amts- und Landgericht, der Justizvollzugsanstalt, Anwaltsbüros und Gastronomie sowie von zahlreichen und vielfältigen Geschäften im Bereich der Kaiserstraße.

Innerhalb der nachfolgend beschriebenen räumlichen Geltungsbereiche der zu ändernden Bebauungspläne sind genügend Dachflächen vorhanden, die bei Neu- bzw. Umbaumaßnahmen für Dachbegrünungsmaßnahmen in Betracht kämen.

Bebauungsplan 198 - Rosa-Luxemburg-Straße, Änderung Nr. 4

Räumlicher Geltungsbereich

Der räumliche Geltungsbereich umfasst im Stadtbezirk Innenstadt-Ost den Bereich nördlich der Bebauung „Karl-Liebknecht-Straße 4“ und nördlich der Bebauung in dem Dreieck zwischen Wilhelm-Brand-Straße und Rosa-Luxemburg-Straße, östlich der Karl-Liebknecht-Straße, südlich der Grenze des Bebauungsplanes In O 219 und westlich der Wilhelm-Brand-Straße.
Die genauen Abgrenzungen des räumlichen Geltungsbereiches sind dem Übersichtsplan zu entnehmen.
Bauplanungsrecht

Der Änderungsbereich liegt im Geltungsbereich des Bebauungsplanes 198 – Rosa-Luxemburg-Straße - (qualifizierter Bebauungsplan), rechtskräftig seit dem 25.06.1971.

Der Bebauungsplan enthält bisher keine Festsetzungen zur Dachbegrünung.

Durchführungsplan 13/1 - Ruhrallee -, Änderung Nr.5

Räumlicher Geltungsbereich

Der räumliche Geltungsbereich umfasst im Stadtbezirk Innenstadt-Ost den Bereich nördlich der Landgrafenstraße, südlich der Bahnlinie, verschiedene Bereiche westlich und östlich der Straße „Ruhrallee“, südlich der Nordseite der Saarlandstraße, südwestlich Märkische Straße sowie die Bebauung „Saarlandstraße 4 bis 36. Die genauen Abgrenzungen des räumlichen Geltungsbereiches sind dem Übersichtsplan zu entnehmen.

Bauplanungsrecht

Der Änderungsbereich liegt im Geltungsbereich des Durchführungsplanes 13/1 - Ruhrallee - (einfacher Bebauungsplan), rechtskräftig seit dem 11.08.1961.
Der Durchführungsplan enthält bisher keine Festsetzungen zur Dachbegrünung.

Durchführungsplan 25 - Prinz-Friedrich-Karl-Straße -, Änderung Nr. 11

Räumlicher Geltungsbereich

Der räumliche Geltungsbereich umfasst im Stadtbezirk Innenstadt-Ost den Bereich nördlich der Südgrenze der südlichen Bautiefe der Kronprinzenstraße, nördlich der Südseite der Kronprinzenstraße, östlich der Bautiefe östlich der Straße „Heiliger Weg“, südlich der Nordseite der Kaiserstraße, westlich der Graf-Haeseler-Straße, nördlich der Südseite der Prinz-Friedrich-Karl-Straße sowie nördlich und westlich der Grenze des Bebauungsplanes 132.
Die genauen Abgrenzungen des räumlichen Geltungsbereiches sind dem Übersichtsplan zu entnehmen.

Bauplanungsrecht
Der Änderungsbereich liegt im Geltungsbereich des Durchführungsplanes 25 – Prinz-Friedrich-Karl-Straße - (einfacher Bebauungsplan), rechtskräftig seit dem 03.05.1963. Der Durchführungsplan enthält bisher keine Festsetzungen zur Dachbegrünung.

2. Anlass, Ziele und Zwecke der Planung

Eine nachhaltige Siedlungsentwicklung rückt zunehmend in den Fokus von Städten und Gemeinden, vor allem im Hinblick auf kommunale Strategien für den Umwelt- und Naturschutz und die Folgen des globalen Klimawandels. Auf stadträumlicher Ebene verursachen in erster Linie die Emissionen der privaten Haushalte, die Verkehrsemissionen sowie die Emissionen von Gewerbe und Industrie in den städtischen Ballungsräumen negative Entwicklungen des Kleinklimas. Der Klimawandel führt zu Veränderungen, die die Städte vor große Herausforderungen stellen. Die Risiken für die Bewohner, die kommunale Infrastruktur oder das Stadtgrün werden durch hochsommerliche Extremtemperaturen, starke Niederschläge, Dürreperioden und Stürme weiter steigen.

Von großer Bedeutung für das Stadtklima sind neben den städtebaulichen Rahmenbedingungen auch die Kalt- und Frischluftproduktionsflächen und die Austauschbahnen innerhalb des Stadtgebietes. Den ausgleichenden Wirkungen des „Stadtgrüns“ kommt in diesem Zusammenhang eine entscheidende Rolle zu, zum Beispiel bei innerstädtischen Wärmeinseln oder überflutungsgefährdeten Bereichen. Allerdings sind Flächenressourcen für zusätzliche Natur-Areale in den urbanen Zentren kaum vorhanden. Jedoch können in dem urbanen Bereich Dachbegrünungen ein zusätzliches, positives Potential erschließen.

Die Bandbreite der ökologischen Wirkung begrünter Dächer umfasst neben allgemeinen lufthygienischen und kleinklimatischen Verbesserungen auch die Bereiche der naturnahen Regenwasserbewirtschaftung und die der Schaffung von Ersatzbiotopen für Pflanzen und Tiere. Da Dachbegrünungen außerdem negative baubegleitende Eingriffe in den Naturhaushalt direkt vor Ort minimieren können, tragen sie in besonderer Weise zum sparsamen Umgang mit Grund und Boden bei. Die Förderung (aber auch Forderung) und funktionelle Einbindung begrünter Dächer in die nachhaltige Stadtplanung stellt somit einen wichtigen Ansatz dar, um drängende urbane Probleme (städtische Überhitzung, Feinstaub, Gründefizite, Siedlungsentwässerung usw.) zumindest abzumildern und die ökologische Revitalisierung der Stadt zu unterstützen.

Jedes zusätzliche Gründach verbessert die Umwelt- und Lebensqualität der Stadt mit einem hohen Grad an Flächenversiegelung. Damit trägt die Änderung der Bebauungs- und Durchführungspläne zur Dachbegrünung in den Innenstadtbezirken Dortmunds dazu bei, eine menschenwürdige Umwelt zu sichern, die natürlichen Lebensgrundlagen zu schützen und zu entwickeln sowie den Klimaschutz und die Klimaanpassung zu fördern.

Insbesondere sollen bei der Aufstellung und Änderung der Bebauungs- und Durchführungspläne die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse berücksichtigt werden. Gerade die dicht bebauten Innenstadtbezirke Dortmunds sind ein maßgeblicher Einflussfaktor für die Ausprägung des Stadtklimas und den damit verbundenen Lebensbedingungen der Wohnbevölkerung. Da bebaute Flächen die solare Einstrahlung erheblich besser speichern als unbebauter Boden und Vegetation und die über den Tag gespeicherte Wärme abends und nachts langsam wieder an die Umgebungsluft abgegeben wird, ist es innerhalb dicht bebauter Gebiete häufig wärmer als im weniger dicht besiedelten Umland. Neben den Auswirkungen auf den Wärmehaushalt beeinflusst aber auch die dichte Baustruktur der Innstadtbezirke in erheblichem Maße den Luftaustausch. Durch die erhöhte „Rauigkeit der Oberfläche“ kommt es zu einer Abnahme der Windgeschwindigkeit und somit zu einer verringerten Frischluftzufuhr. Im Ergebnis bilden weite Bereiche der Innenstadtbezirke von Dortmund sogenannte „Wärmeinseln“, die durch den Klimawandel begünstigt die grundsätzliche Unversehrtheit des Lebens berühren. Der Klimawandel zeichnet sich zunehmend durch Extremwettersituationen aus, die geprägt sind durch ein deutliches Ansteigen der Anzahl sogenannter „Heißer Tage“ mit Temperaturen deutlich über 30 Grad Celsius tags und nachts mit über 20 Grad Celsius (sog. tropische Nächte). Durch die zunehmende Versiegelung und den Verkehr wird das Stadtklima zusätzlich stärker aufgeheizt. Insbesondere ältere Menschen zeigen eine schlechte Anpassung an extreme Hitze mit gesundheitlichen Folgen wie Erschöpfung, die bis hin zu Hitzeschlag und Herzversagen reichen. Eine Maßnahme zur Abmilderung der extremen Hitzesituation innerhalb und außerhalb von Gebäuden ist die Dachbegrünung.

Mit der Änderung der 11 Bebauungs- und Durchführungspläne sollen in den vorhandenen und gutachterlich festgestellten
sogenannten städtischen „Wärmeinseln“ die bereits existierenden Bebauungspläne mit einer Gründachfestsetzung ergänzt bzw. geändert werden.

3. Übergeordnete Planungen

3.1 Entwicklung aus den Darstellungen des Regionalplanes, des Flächennutzungsplanes und des Landschaftsplanes

Bei den 11 zu ändernden Bebauungsplänen und Durchführungsplänen (siehe Punkt 1 dieser Begründung) stehen Ziele, Darstellungen und/oder Festsetzungen des Regionalplanes, des Flächennutzungsplanes oder des Landschaftsplanes der beabsichtigten Einführung von Dachbegrünungsmaßnahmen nicht entgegen.

4. Klimaanalyse für die Stadt Dortmund 2019

4.1 Die globalen und regionalen Auswirkungen des Klimawandels

Die Stadt Dortmund hat im Jahre 2019 ein Klimagutachten durch den Regionalverband Ruhrgebiet (RVR) erarbeiten lassen.

Danach gilt es als erwiesen, dass die Klimaveränderungen seit Mitte des 18. Jahrhunderts, welche sich unter anderem in einem Anstieg der global gemittelten Oberflächentemperatur darstellt, hauptsächlich durch den Menschen hervorgerufen werden.

Der globale Klimawandel äußert sich nicht nur in einer Zunahme des mittleren globalen Temperaturniveaus, sondern auch durch die Veränderungen im Auftreten von Extremwetterereignissen. So wird seit etwa 1950 beobachtet, dass die Anzahl warmer Tage und Nächte weltweit zugenommen hat, die Häufigkeit von Hitzewellen in Teilen Europas, Asiens und Australiens angestiegen ist und auch die Häufigkeit und Intensität von Starkregenereignissen, insbesondere in Nordamerika und Europa, zugenommen hat[1]. Als Hauptursache für diesen beobachteten Klimawandel gelten die anthropogenen Emissionen von Treibhausgasen (Kohlendioxid, Methan und Distickstoffmonoxid bzw. Lachgas), die Verbrennung fossiler Energieträger, die Landnutzungsänderungen (Waldrodungen) sowie der Ackerbau und die Viehzucht. Alle Klimaprognosen gehen davon aus, dass die anhaltenden Emissionen von Treibhausgasen zu einer weiteren globalen Erwärmung führen.

Anhand der Ludger-Mintrop-Stadtklima-Station in Bochum untersuchte der RVR in em Klimagutachten für die Stadt Dortmund die Auswirkungen des Klimawandels auf die Metropolregion Ruhr. Diese Klimastation zählt zu den ältesten Klimastationen in Deutschland und ihre Datenreihen reichen bis in das Jahr 1888 (Niederschlag) bzw. 1912 (Temperatur, Luftfeuchte und Luftdruck) zurück und ermöglichen somit wertvolle Aussagen zum Klimawandel in der Region. Die Messergebnisse in Bochum bestätigen im Wesentlichen den seit 1950 beobachteten weltweiten Klimawandel. So lag in der Metropole Ruhr die mittlere Jahresdurchschnittstemperatur für den Zeitraum 1912 bis 2017 bei 10,5 °C (Messpunkt Bochum). Die Klimawandelbedingte Temperaturzunahme im betrachteten Zeitraum liegt bei 1,0-1,3 K.(Anm. 1) „Neben einer Erhöhung der Jahresmitteltemperaturen konnte anhand der 100-jährigen

[1] Stadt Dortmund Klimagutachten 2019 Kapitel 6.1

Datenreihe aus Bochum auch eine signifikante Zunahme der Häufigkeit von Sommertagen (Tages-Maximum der Lufttemperatur >25 °C) um 26 % im linearen Trend für den Zeitraum 1912 bis 2010 ermittelt werden. Eine Zunahme wurde weiterhin für die Häufigkeit von Hitzetagen (Tages-Maximum der Lufttemperatur > 30 °C) nachgewiesen“.[2]

Die Zukunftsszenarien des EURO-Codes-Projekts (RCP 4.5 und RCP 8.5) prognostizieren einen Anstieg der Jahresmitteltemperatur in der Metropole Ruhr bis Mitte des Jahrhunderts um 0,7 bis 1,8 K gegenüber dem Zeitraum 1971 - 2000. Bezüglich der Jahresniederschlagssummen zeigen beide Szenarien einen Anstieg um bis zu 14,5 %.[3]

Anm.1) Das Kelvin (Einheitenzeichen: K) ist die SI-Basiseinheit der thermodynamischen Temperatur und zugleich gesetzliche Temperatureinheit. In vielen europäischen Ländern gilt daneben auch das Grad Celsius (Einheitenzeichen: °C) als gesetzliche Einheit für die Angabe von Celsius-Temperaturen und deren Differenzen. Dabei entspricht eine Temperatur von 0 °C umgerechnet 273,15 K. Der Zahlenwert eines Temperaturunterschieds in den beiden Einheiten Kelvin und Grad Celsius ist gleich.

Darüber hinaus kommt die Klimaanalyse für die Stadt Dortmund zu dem Ergebnis, dass auch die Häufigkeit und Intensität von Extremwetterereignissen in Zukunft verändert werden. Hierzu zählen unter anderem häufigere Sommergewitter mit Starkregen sowie ein vermehrtes Auftreten von Hitzeperioden.

Beispielsweise wird sich die Anzahl von Sommertagen (Tmax > 25 °C) und heißer Tage (Tmax >30 °C) nahezu verdoppeln. Es ist davon auszugehen, dass der Klimawandel zu einer Verschärfung der stadtklimatischen Verhältnisse im Ruhrgebiet führen wird. „Dies wird sich beispielsweise in einer häufigeren, länger andauernden und intensiveren Ausprägung städtischer Wärmeinseln darstellen“.[4]

Beispielsweise wird sich die Anzahl von Sommertagen (Tmax > 25 °C) und heißer Tage (Tmax >30 °C) nahezu verdoppeln. Es ist davon auszugehen, dass der Klimawandel zu einer Verschärfung der stadtklimatischen Verhältnisse im Ruhrgebiet führen wird. „Dies wird sich beispielsweise in einer häufigeren, länger andauernden und intensiveren Ausprägung städtischer Wärmeinseln darstellen“.[5]

Die Klimaanalyse zu folgender Prognose: Die Anzahl der Sommertage (T max. $\geq$ 25 °C) und der heißen Tage (T max. $\geq$ 30 °C) wird sich für die mittlere Anzahl der Sommertage der Innenstadtklimatope von 38,2 Tagen in der Bezugsperiode 1961 - 1990 auf 54,1 Sommertage im Zeitraum 2021 - 2050 erhöhen. In den Stadtklimatopen wurde in der Vergangenheit (1961 - 1990) im Mittel an 41,6 Tagen eine Maximaltemperatur von 25 °C erreicht. Die Anzahl der Sommertage wird sich in Zukunft voraussichtlich auf 59 Tage im Bereich der Stadtklimatope erhöhen[6]. Den verhältnismäßig starken Anstieg auch in den Bereichen der Stadtklimatope tagsüber erklärt die Klimaanalyse mit der insgesamt höheren und dichteren Bebauung und der damit verbundenen höheren Verschattung in den Innenstadtklimatopen, die tagsüber zu einer relativ geringeren thermischen Belastung in den Innenstadtklimatopen führt.

[2] Ebenda Kapitel 6.2
[3] Ebenda
[4] Stadt Dortmund Klimagutachten Kapitel 6.2
[5] Stadt Dortmund Klimagutachten Kapitel 6.2
[6] Ebenda Kapitel 6.3

Dieses ist auch der Grund für die Änderung und Aufstellung von Bebauungs- und Durchführungsplänen zur Dachbegrünung in den Bereichen der Innenstadt- und der Stadtklimatope.

In den Stadtklimatopen wurde in der Vergangenheit (1961 - 1990) im Mittel an 41,6

5. Klimaanalyse für die Stadt Dortmund 2019

5.1 Die globalen und regionalen Auswirkungen des Klimawandels

Die Stadt Dortmund hat im Jahre 2019 ein Klimagutachten durch den Regionalverband Ruhrgebiet (RVR) erarbeiten lassen.

Danach gilt es als erwiesen, dass die Klimaveränderungen seit Mitte des 18. Jahrhunderts, welche sich unter anderem in einem Anstieg der global gemittelten Oberflächentemperatur darstellt, hauptsächlich durch den Menschen hervorgerufen werden.

Der globale Klimawandel äußert sich nicht nur in einer Zunahme des mittleren globalen Temperaturniveaus, sondern auch durch die Veränderungen im Auftreten von Extremwetterereignissen. So wird seit etwa 1950 beobachtet, dass die Anzahl warmer Tage und Nächte weltweit zugenommen hat, die Häufigkeit von Hitzewellen in Teilen Europas, Asiens und Australiens angestiegen ist und auch die Häufigkeit und Intensität von Starkregenereignissen, insbesondere in Nordamerika und Europa, zugenommen hat[7]. Als Hauptursache für diesen beobachteten Klimawandel gelten die anthropogenen Emissionen von Treibhausgasen (Kohlendioxid, Methan und Distickstoffmonoxid bzw. Lachgas), die Verbrennung fossiler Energieträger, die Landnutzungsänderungen (Waldrodungen) sowie der Ackerbau und die Viehzucht. Alle Klimaprognosen gehen davon aus, dass die anhaltenden Emissionen von Treibhausgasen zu einer weiteren globalen Erwärmung führen.

Anhand der Ludger-Mintrop-Stadtklima-Station in Bochum untersuchte der RVR in em Klimagutachten für die Stadt Dortmund die Auswirkungen des Klimawandels auf die Metropolregion Ruhr. Diese Klimastation zählt zu den ältesten Klimastationen in Deutschland und ihre Datenreihen reichen bis in das Jahr 1888 (Niederschlag) bzw. 1912 (Temperatur, Luftfeuchte und Luftdruck) zurück und ermöglichen somit wertvolle Aussagen zum Klimawandel in der Region. Die Messergebnisse in Bochum bestätigen im Wesentlichen den seit 1950 beobachteten weltweiten Klimawandel. So lag in der Metropole Ruhr die mittlere Jahresdurchschnittstemperatur für den Zeitraum 1912 bis 2017 bei 10,5 °C (Messpunkt Bochum). Die Klimawandelbedingte Temperaturzunahme im betrachteten Zeitraum liegt bei 1,0-1,3 K.(Anm. 1) „Neben einer Erhöhung der Jahresmitteltemperaturen konnte anhand der 100-jährigen Datenreihe aus Bochum auch eine signifikante Zunahme der Häufigkeit von Sommertagen (Tages-Maximum der Lufttemperatur >25 °C) um 26 % im linearen Trend für den Zeitraum 1912 bis 2010 ermittelt werden. Eine Zunahme wurde weiterhin für die Häufigkeit von Hitzetagen (Tages-Maximum der Lufttemperatur > 30 °C) nachgewiesen“.[8]

Die Zukunftsszenarien des EURO-Codes-Projekts (RCP 4.5 und RCP 8.5) prognostizieren einen Anstieg der Jahresmitteltemperatur in der Metropole Ruhr bis Mitte des Jahrhunderts um 0,7 bis 1,8 K gegenüber dem Zeitraum 1971 - 2000.

[7] Stadt Dortmund Klimagutachten 2019 Kapitel 6.1
[8] Ebenda Kapitel 6.2

Bezüglich der Jahresniederschlagssummen zeigen beide Szenarien einen Anstieg um bis zu 14,5 %.[9]

Anm.1) Das Kelvin (Einheitenzeichen: K) ist die SI-Basiseinheit der thermodynamischen Temperatur und zugleich gesetzliche Temperatureinheit. In vielen europäischen Ländern gilt daneben auch das Grad Celsius (Einheitenzeichen: °C) als gesetzliche Einheit für die Angabe von Celsius-Temperaturen und deren Differenzen. Dabei entspricht eine Temperatur von 0 °C umgerechnet 273,15 K. Der Zahlenwert eines Tempera turunterschieds in den beiden Einheiten Kelvin und Grad Celsius ist gleich.

Darüber hinaus kommt die Klimaanalyse für die Stadt Dortmund zu dem Ergebnis, dass auch die Häufigkeit und Intensität von Extremwetterereignissen in Zukunft verändert werden. Hierzu zählen unter anderem häufigere Sommergewitter mit Starkregen sowie ein vermehrtes Auftreten von Hitzeperioden.

Beispielsweise wird sich die Anzahl von Sommertagen (Tmax > 25 °C) und heißer Tage (Tmax >30 °C) nahezu verdoppeln. Es ist davon auszugehen, dass der Klimawandel zu einer Verschärfung der stadtklimatischen Verhältnisse im Ruhrgebiet führen wird. „Dies wird sich beispielsweise in einer häufigeren, länger andauernden und intensiveren Ausprägung städtischer Wärmeinseln darstellen“.[10]

……

Die Anzahl der Sommertage wird sich in Zukunft voraussichtlich auf 59 Tage im Bereich der Stadtklimatope erhöhen[11]. Den verhältnismäßig starken Anstieg auch in den Bereichen der Stadtklimatope tagsüber erklärt die Klimaanalyse mit der insgesamt höheren und dichteren Bebauung und der damit verbundenen höheren Verschattung in den Innenstadtklimatopen, die tagsüber zu einer relativ geringeren thermischen Belastung in den Innenstadtklimatopen führt.

Dieses ist auch der Grund für die Änderung und Aufstellung von Bebauungs- und Durchführungsplänen zur Dachbegrünung in den Bereichen der Innenstadt- und der Stadtklimatope.

5.2 Entwicklung in Dortmund

Die oben beschriebenen Auswirkungen des Klimawandels in der Region lassen sich auf die Stadt Dortmund übertragen. So stellt die Klimaanalyse der Stadt Dortmund fest, dass auf dem Dortmunder Stadtgebiet „die mittleren Jahresmitteltemperaturen der 30-jährigen Bezugsperioden (1961 - 1990 und 1981 - 2010) bereits angestiegen sind und bis Mitte des 21. Jahrhunderts ein weiterer Anstieg zu erwarten ist. So betrug das 30-jährige Mittel der Jahresmitteltemperatur für den Zeitraum 1961 - 1990 8,8 °C in den Waldklimatopen und 10,2 °C in den Innenstadtbereichen von Dortmund. Voraussichtlich werden sich diese Werte in Zukunft (Zeitraum 2021 - 2050) auf 10,7 °C in den Waldgebieten und 12,3 °C in den Innenstadtklimatopen erhöhen“[12]. Der Temperaturanstieg bedeutet eine dramatische Veränderung. Die Wälder als kühlste Bereiche des Stadtgebietes werden künftig (2021 - 2050) eine mittlere Jahresmitteltemperatur aufweisen, die höher sein wird als dieser Wert im Zeitraum 1961 - 1990 in der Innenstadt war.[13]

Die Klimaanalyse zu folgender Prognose: Die Anzahl der Sommertage

[9] Ebenda
[10] Stadt Dortmund Klimagutachten Kapitel 6.2
[11] Ebenda Kapitel 6.3
[12] Ebenda Kapitel 6.3
[13] Ebenda Kapitel 6.3

(T max. ≥ 25 °C) und der heißen Tage (T max. ≥ 30 °C) wird sich für die mittlere Anzahl der Sommertage der Innenstadtklimatope von 38,2 Tagen in der Bezugsperiode 1961 - 1990 auf 54,1 Sommertage im Zeitraum 2021 - 2050 erhöhen. In den Stadtklimatopen wurde in der Vergangenheit (1961 - 1990) im Mittel an 41,6 Tagen eine Maximaltemperatur von 25 °C erreicht. Die Anzahl der Sommertage wird sich in Zukunft voraussichtlich auf 59 Tage im Bereich der Stadtklimatope erhöhen[14]. Den verhältnismäßig starken Anstieg auch in den Bereichen der Stadtklimatope tagsüber erklärt die Klimaanalyse mit der insgesamt höheren und dichteren Bebauung und der damit verbundenen höheren Verschattung in den Innenstadtklimatopen, die tagsüber zu einer relativ geringeren thermischen Belastung in den Innenstadtklimatopen führt.

Dieses ist auch der Grund für die Änderung und Aufstellung von Bebauungs- und Durchführungsplänen zur Dachbegrünung in den Bereichen der Innenstadt- und der Stadtklimatope.

Die Hitzebelastungen in der Nacht sind allerdings anders verteilt. „Aufgrund der sehr hohen Versiegelungsraten, der thermischen Eigenschaften der anthropogenen Oberflächen, der verminderten Belüftung und der fehlenden Anbindung an die kaltluftproduzierenden Flächen des unbebauten Umlandes weisen die Innenstadtbereiche an Tagen mit hoher solarer Einstrahlung eine verzögerte und verminderte nächtliche Abkühlung auf. Daher treten Tropennächte, also Nächte, in denen die Lufttemperatur zwischen 19:00 und 7:00 Uhr mitteleuropäischer Zeit nicht unter
20 °C sinkt, in den Innenstadtklimatopen am häufigsten auf“[15]. In diesem Bereich ist also zukünftig von einem sehr starken Anstieg der Temperaturen auszugehen. „Während in der Bezugsperiode 1961 - 1990 im Mittel lediglich 2,3 Tage pro Jahr als Tropennacht bezeichnet werden konnten, werden die nächtlichen Lufttemperaturen in Zukunft (Zeitraum 2021 - 2050) in den Innenstadtbereichen im Mittel an 29,4 Tagen pro Jahr mindestens 20 °C betragen“[16].

Insgesamt werden vor dem Hintergrund des globalen Klimawandels in allen Klimatopen höhere Werte als bisher zu verzeichnen sein. Der Anstieg des Mittelwertes für den Zeitraum 2021 - 2050 ist bezogen auf die Periode 1961 - 1990 mit 1,9 bis 2,2 K, allerdings in allen Klimatopen ähnlich groß. Die Klimaanalyse der Stadt Dortmund kommt für die bereits heute stark belasteten städtischen Klimatope (Innenstadt- und Stadtklimatope) zu dem Ergebnis, dass sich die Belastungssituation in diesen Bereichen gegenüber den Klimatopen der Freiräume noch deutlich verschärfen wird

5.3 Darstellung der Wärmeinseln auf dem Stadtgebiet der Stadt Dortmund

Die städtische Überwärmung und damit die potenzielle Hitzebelastung ist in den dicht bebauten Stadtquartieren am größten[17]. „Diese Gebiete sind im Wesentlichen räumlich identisch mit den Innenstadt- und den Stadtklimatopen. Zudem konnte anhand der mittleren Häufigkeit hitzebedingter klimatologischer Kenntage aufgezeigt werden, dass in Zukunft auch Bereiche, die heute aus klimatischer Sicht als noch moderat bis günstig einzustufen sind (Stadtrandklimatope), häufiger Hitzebelastungen ausgesetzt sein werden“[18]. Die mittleren Temperaturdifferenzen zwischen den heutigen

[14] Ebenda Kapitel 6.3
[15] Ebenda Kapitel 6.3
[16] Stadt Dortmund Klimagutachten 2019 Kapitel 6.3
[17] Ebenda Kapitel 6.4
[18] Ebenda Kapitel 6.4

Wärmeinselbereichen (Innenstadt-/Stadtklimatopen) und den Stadtrandklimatopen betragen maximal 2 K.

Die folgende Abbildung zeigt die gegenwärtigen (2019) und zukünftigen (2100) Wärmeinselbereiche im Stadtgebiet von Dortmund:

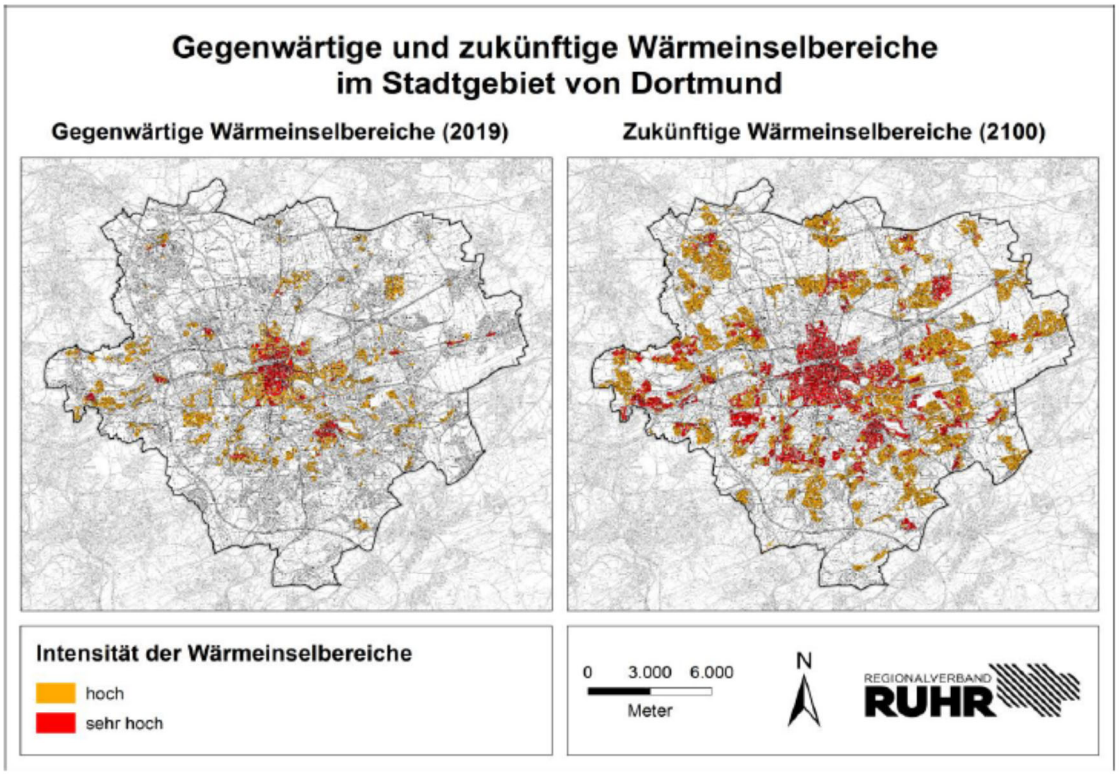


Abb. 6-13: Darstellung gegenwärtiger (2019) und zukünftiger (2100) Wärmeinselbereiche im Stadtgebiet von Dortmund

Die obige Darstellung weist die gegenwärtige Situation der Innenstadtklimatope mit einer sehr hohen Intensität und der Stadtklimatope mit einer hohen Intensität als Wärmeinseln aus. „In Zukunft nehmen sowohl die Innenstadt- als auch die Stadtklimatope eine sehr hohe und die Stadtrandklimatope eine hohe Wärmeinselintensität ein“.[19]

Die Änderung der bestehenden Bebauungs- und Durchführungspläne beziehen sich allerdings nur auf den Bereich der gegenwärtigen Wärmeinseln. Nach der Klimaanalyse können diese Bereiche als heute existierende Problemgebiete identifiziert werden, in denen hinsichtlich der thermischen Belastung der Wohnbevölkerung der größte Handlungsbedarf besteht. Die Karte zeigt auf, dass die Bereiche der Dortmunder Innenstadtbezirke Nord, West und Ost am stärksten betroffen sind. Es werden daher zuerst die Bebauungs- und Durchführungspläne für die Innenstadtbezirke aufgestellt und geändert. Nach einer Evaluierung werden die entsprechenden Bebauungsplanverfahren für die bestehenden Wärmeinseln in den einzelnen Außenstadtbezirken eingeleitet. Sollte sich bei einer späteren Betrachtung herausstellen, dass die oben genannten Prognosen tatsächlich Realität werden, ist eine noch weitergehende Überplanung zu überprüfen.

5.4 Starkregenereignisse in Dortmund

[19] Stadt Dortmund Klimagutachten Kapitel 6.4

Im Vergleich zu den Jahren 1961 - 1990 wird in NRW bis Mitte des 21. Jahrhunderts eine Temperaturerhöhung von ca. 2 Grad erwartet. Weil warme Luft mehr Wasser aufnehmen und transportieren kann, hat das Auswirkungen auf die Niederschlagsmengen. Starkregenereignisse werden zunehmen bzw. mindestens gleichbleiben[20]. Allerdings ist eine kleinräumige Verortung des möglichen Auftretens nicht möglich.

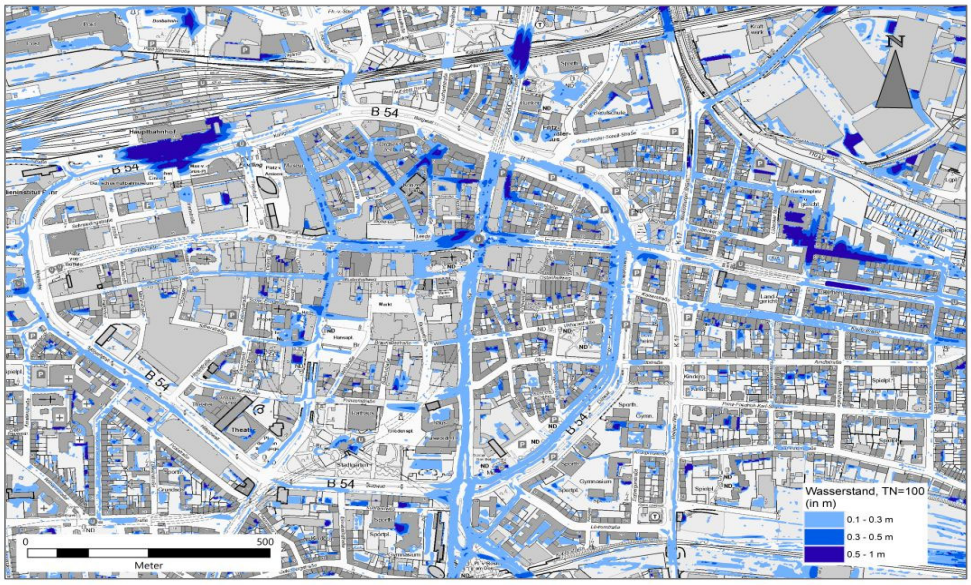
Allein in Dortmund gab es in den letzten 11 Jahren zwei Starkregenereignisse (2008 und 2013) mit großen Schäden an privaten Gebäuden und öffentlichen Anlagen. Es wurde deutlich, dass diese „Extremereignisse“ zu Situationen geführt haben, bei der es auch bei regelkonformer Bemessung der Entwässerungsanlagen zur Überstauung der Kanalisation, zum Oberflächenabfluss und zur Überflutung ganzer Stadtquartiere mit verheerenden Folgen für die Bevölkerung gekommen ist.

Die Wärmeinseln der Stadt (Bereiche der Stadtklima- und Innenstadtklimatope) sind stark versiegelt und bieten bei extremem Niederschlag kaum oder gar keinen Raum für Regenrückhaltung oder gar Versickerung. Das Wasser fließt überwiegend oberirdisch ab und kann durch Überflutungen Schäden anrichten. Der Ausschnitt der Starkregengefahrenkarte repräsentiert die Situation der Überflutungspotenziale in den Stadtrandklimatopen, Stadtklima- und Innenstadtklimatopen in der Stadt. Er ist also übertragbar auf die anderen Stadtteile, da Starkregenereignisse potenziell überall auftreten können. Die Kanalisation ist für 100-jährige Starkregenereignisse nicht ausgelegt, so dass andere Vorsorgemaßnahmen getroffen werden müssen (z. B. Regenrückhalt und Überflutungsflächen).

Die Starkregengefahrenkarte gibt Auskunft über maximale Wasserstände und Fließgeschwindigkeiten an der Geländeoberfläche für ein Regenereignis, das statistisch alle 100 Jahre auftritt, in den letzten Jahren jedoch vermehrt aufgetreten ist.

Die oben beschriebenen Auswirkungen des Klimawandels in der Region lassen sich

[20] BBSR 2018: Starkregeneinflüsse auf die bauliche Infrastruktur. BBSR Bonn 2018. Online verfügbar unter: https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/Sonderveroeffentlichungen/2018/starkregeneinfluesse-node.html (letzter Zugriff: 25.02.2019)



Ausschnitt Starkregengefahrenkarte der Stadt Dortmund im Innenstadtbereich 2018 (Bemessungsregen: Tn100)

6. Wirkung der Dachbegrünung

Die Dachbegrünung hat in Bezug auf den Klimawandel zwei wichtige Wohlfahrtswirkungen: So ist sie einerseits als wesentliche Klimaanpassungsmaßnahme zu bewerten, um auf die nicht mehr vermeidbaren Auswirkungen des Klimawandels in den Bereichen von städtischen Hitzeinseln und im Falle von starken Regenereignissen reagieren zu können. Andererseits ist die Dachbegrünung zusätzlich eine wertvolle Klimaschutzmaßnahme, weil Feinstaub gebunden und CO_2 - Belastungen gespeichert und verringert werden können.

6.1 Wärmeinseln

In den dicht besiedelten Gebieten der Innenstadtbezirke der Stadt Dortmund beschränken Platzmangel und Flächennutzungskonflikte die Möglichkeit, ausgedehnte Grünflächen und Parks zu schaffen. Die verfügbaren Flächen werden zur Innenentwicklung für die Schaffung von Wohnraum, Versorgung oder für die notwendige Infrastruktur benötigt. Diese Entwicklung ist aus Sicht des Klimaschutzes durchaus positiv zu sehen, weil damit die weitere Versiegelung im Freiraum vermieden werden kann und somit wichtige städtische Flächen zur Produktion von Kaltluft freigehalten werden. Vor diesem Hintergrund nimmt die Dachbegrünung einen besonderen Stellenwert ein, da sie keinen zusätzlichen Raum im ohnehin verdichteten Stadtgebiet verbraucht. Die Dachbegrünung ergänzt daher andere Formen des urbanen Grüns wie beispielsweise Parks und Grünflächen[21].

Die Begrünung von Dachflächen bietet die Möglichkeit, diese Flächen effektiv unter anderem zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels zu nutzen. Begrünte Dächer besitzen das Potential, die Überwärmung städtischer Gebiete (Wärmeinseln) zu reduzieren. Die „verminderten Umgebungstemperaturen führen in sommerlichen

[21]Brune, M., Bender,. S und Groth M. (2017: Gebäudebegrünung und Klimawandel. Anpassung an die Folgen des Klimawandels durch klimawandeltaugliche Begrünung, Report 30. Climate Service Center Germany, Hamburg, April 2017, S 5)

Hitzeperioden zu einem verbesserten thermischen Komfort, einer verringerten gesundheitlichen Hitzebelastung und verbesserten nächtlichen Bedingungen für erholsamen Schlaf“[22]. „Im Vergleich zu dunklen Bitumendächern erzielt die Dachbegrünung außerdem durch ihre höhere Albedo (ca. 0,7-0,85) eine Vergrößerung des reflektierten Anteils der solaren Einstrahlung, wodurch ein Aufheizen der Oberfläche ebenfalls verringert wird“ [23](Anm. 2). „Messungen von Heusinger & Weber (2015) in Braunschweig zeigten an einem Sommertag eine um durchschnittlich 11 °C niedrigere Oberflächentemperatur auf einem extensiv begrünten Dach im Vergleich zu einem konventionellen Dach. Die maximale gemessene Verringerung betrug 17,4 °C“[24]. Zusätzlich kann die Umgebungstemperatur des begrünten Daches durch Verdunstungskühlung von Vegetation und Substrat gesenkt werden. Heusinger & Weber geben dafür eine tagsüber um 0,27 °C kühlere Lufttemperatur in 0,5 m Höhe über einem begrünten Dach an. „Die maximal gemessene Abkühlung betrug 0,7 °C (August, 15 Uhr)“[25]. Auf konventionellen Dächern werden 95 % der eintreffenden Strahlung in Wärme umgewandelt, während dies bei extensiv begrünten Dächer nur 42 % sind. „ Die restlichen 58 % entfallen dagegen auf Verdunstungskälte“[26].

Allerdings korreliert die erzielte Kühlung durch Evapotranspiration mit der zur Verfügung stehenden Feuchtigkeit, weshalb in langanhaltenden Trockenzeiten mit einer stark reduzierten Kühlwirkung zu rechnen ist. Gegebenenfalls vorzunehmende Bewässerungsmaßnahmen in diesen Perioden - über den Mindestbedarf der Pflanzen hinaus - können wieder zu den erhofften Kühleffekten führen[27].

Die thermische und energetische Wirkung auf Gebäudeebene bezieht sich bei der Dachbegrünung vor allem auf das oberste Stockwerk eines Gebäudes. Wie die unten stehende Abbildung zeigt, können konventionelle Dächer mit dunklen Bitumenbahnen im Sommer Temperaturen von über 90 °C zur Mittagszeit erreichen. „Auf begrünten Dächern ist im Vergleich dazu sowohl die Spitzentemperatur als auch die Temperaturamplitude im Tagesverlauf geringer“. „Im Winter wirkt bei begrünten Dächern von allem die Substratschicht dämmend und verringert somit den Wärmeverlust des Gebäudes nach außen“[28].

[22] Ebenda, S.12
[23] Ebenda, S.12
[24] Ebenda,S. 12
[25] Ebenda S. 12
[26] Ebenda S. 12
[27] Ebenda, S. 14
[28] Brune, M., Bender,. S und Groth M. (2017: Gebäudebegrünung und Klimawandel. Anpassung an die Folgen des Klimawandels durch klimawandeltaugliche Begrünung, Report 30. Climate Service Center Germany, *Hamburg, April 2017, S. 22*

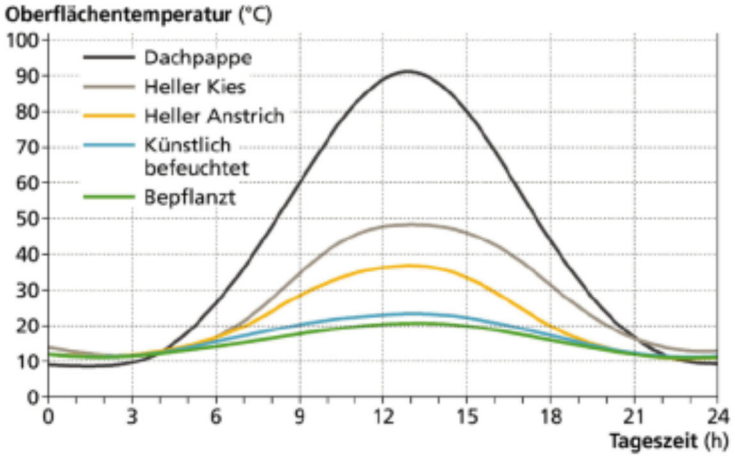


Abbildung 8 Oberflächentemperaturen verschiedener Dachabdeckungen im Tagesverlauf (Quelle: Kuttler (2011), S. 5).

Entnommen aus: Gebäudebegrünung und Klimawandel, S. 22

Anm.2.)Die Albedo (lateinisch albedo „Weiße“; v. lat. albus „weiß“) ist ein Maß für das Rückstrahlvermögen (Reflexionsstrahlung) von diffus reflektierenden, also nicht selbst leuchtenden Oberflächen. Sie wird als dimensionslose Zahl angegeben und entspricht dem Verhältnis von rückgestrahltem zu einfallendem Licht (eine Albedo von 0,9 entspricht 90 % Rückstrahlung)

6.2 Niederschlagswasser

Die Probleme, die mit einem extremen Starkregenereignis verbunden sind, lassen sich durch eine Dachbegrünung nicht vollständig lösen. Allerdings kann die Dachbegrünung durch Wasserrückhaltung einen wichtigen Beitrag dazu leisten, die Folgen der Starkregenereignisse abzumildern und zu entschärfen[29]. Eine Möglichkeit, auf solche und generell zunehmende Regenmengen zu reagieren ist, das Niederschlagswasser zurückzuhalten, zu speichern und wiederzuverwerten.

In den Dortmunder Innenstadtbezirken bzw. in Innenstadtklima- und Stadtklimatopen ist relativ wenig Fläche für Rückhalte- oder Versickerungsmaßnahmen im öffentlichen Raum verfügbar. Begrünte Dachflächen bieten daher ein gutes Potenzial für den Rückhalt von Regenwasser. Durch eine erhöhte Verdunstung und die Wasseraufnahme der dort wachsenden Pflanzen wird die Menge des abfließenden Wassers reduziert. Der Bebauungsplan setzt mindestens eine Extensivbegrünung der Dächer fest. Bei einer solchen Begrünung liegt die jährliche Wasserrückhaltung je nach Aufbaudicke bei 40 - 60 %. Je höher die Substratmächtigkeit desto höher ist der Rückhalt.

Aufgrund des besonderen Aufbaus von Gründächern wird der Niederschlag nicht nur zurückgehalten, sondern bei Starkregenereignissen auch verzögert in die Kanalisation eingeleitet. Dadurch werden Niederschlagsspitzen verringert[30].

[29] BBSR 2018: Starkregeneinflüsse auf die bauliche Infrastruktur. BBSR Bonn 2018. Online verfügbar unter:https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/Sonderveroeffentlichungen/2018/starkregeneinfluesse-node.html (letzter Zugriff: 25.02.2019)

[30]Website Gründachkataster RVR:https://www.metropoleruhr.de/regionalverband-ruhr/umwelt-freiraum/klima/klimaanpassung/startseite-gruendachkataster.html (letzter Zugriff:25.02.2019)

6.3 Gebundener Feinstaub

Im Hinblick auf die Bindung von Feinstaub sind Gründächer eine wichtige Klimaschutzmaßnahme und bieten einen weiteren ökologischen Vorteil gegenüber normalen Dachkonstruktionen. Wissenschaftliche Untersuchungen des Instituts für Agrar- und Stadtökologische Projekte an der Humboldt-Universität Berlin (2012) zeigten, dass Gründächer mit Sedum-Bepflanzung bis zu 9,8 g/m² Feinstaub pro Jahr binden können. Dieses entspricht etwa der Aufnahmefähigkeit von Strauch- und Staudenbeständen[31].

6.4 CO_2 - Bindung

Neben der Bindung von Feinstaub (Partikel) sind Gründächer auch in der Lage, klimaschädliches CO_2 zu speichern. Aufgrund der intensiven oder extensiven Begrünung werden diese Gase durch Photosynthese umgewandelt und dauerhaft gespeichert.

Die maximale Speichermenge ist abhängig von den verwendeten Pflanzenarten. In den ersten Wachstumsjahren ist die CO_2-Bindung am höchsten und nimmt mit zunehmendem Pflanzenalter ab. Über die gesamte Nutzungsdauer (ca. 50 Jahre) des Gründaches lassen sich Studien zufolge etwa 24 kg/m² binden.
Durch den speziellen Aufbau eines Gründachs kommt es neben der CO_2-Bindung auch zur CO_2-Einsparung durch sinkende Heizkosten. Diese sind je nach Heizungstechnologie unterschiedlich. Sie betragen im Mittel 14 kg/m² über die gesamte Nutzungsdauer[32].

7. Planinhalt

Für die Wärmeinseln in den unbeplanten Bereichen werden die in Wärmeinseln liegenden rechtskräftigen Durchführungs- und Bebauungspläne durch die folgenden Festsetzungen und Hinweise ergänzt, geändert bzw. geändert und ergänzt (damit für alle Pläne dieselben Festsetzungen gelten, werden auch die Pläne geändert, die bereits Festsetzungen zur Dachbegrünung enthalten):

Festsetzungen

Dachbegrünung

§ 9 Abs. 1 Nr. 25 a) und b) BauGB in Verbindung mit § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB

Die nachfolgenden Festsetzungen gelten für alle Gebäude im bauordnungsrechtlichen Sinne einschließlich Garagen und Tiefgaragen im Geltungsbereich. Festsetzungen der Dachform werden dadurch nicht aufgehoben.

Begrünung der Dächer und Garagen

Flachdächer sowie Pultdächer mit einer Dachneigung von bis zu 15 Grad sind mindestens extensiv zu begrünen. Die Begrünung ist dauerhaft zu erhalten und fachgerecht zu pflegen. Es ist eine mindestens 8 cm starke Magersubstratauflage vorzusehen, die den Abflussbeiwert $C < 0,5$ erzielt.

---

[31] Ebenda
[32] Ebenda

Mit Ausnahme der Vorrichtungen für technische Gebäudeausstattungen (z. B. Aufzugsschächte, Kühlungs- und Lüftungsaufbauten, Lichtkuppeln) sind die Dächer vollflächig zu begrünen.

Bei einer extensiven Begrünung sind Sedum-Arten (Sedum - Sprossensaat) zu verwenden. Dabei müssen 20 % der Fläche mit heimischen Wildkräutern als Topfballen bepflanzt werden. Im Zuge der fachgerechten Pflege ist ggf. entstehender Gehölzaufwuchs zu beseitigen.

Begrünung der Tiefgaragen

Die Decken von Tiefgaragen sind bis auf den Anteil notwendiger technischer Einrichtungen und Aufbauten (Lüftungsschächte, Oberlichter, Erschließung) vollflächig gärtnerisch anzulegen und intensiv zu begrünen. Die Mindeststärke der Vegetationsschicht beträgt 40 cm. Die Begrünung ist dauerhaft zu erhalten und fachgerecht zu pflegen.

Hinweise

Dachbegrünung und Photovoltaik

Anlagen zur Photovoltaik auf Flachdächern und Pultdächern mit einer Dachneigung von bis zu 15° sind zusätzlich zu der festgesetzten Dachbegrünung zulässig. Um eine vollflächige, extensive Dachbegrünung zu ermöglichen, ist die Photovoltaik-Anlage innerhalb der Dachbegrünungsfläche aufzuständern und unterhalb der Photovoltaik - Elemente zu begrünen.

Begrünungsmaßnahmen nach anerkanntem Stand der Technik

Hinsichtlich der Dachbegrünung wird auf die FLL - Dachbegrünungsrichtlinie (Forschungsgesellschaft Landesentwicklung Landschaftsbau e.V. „Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen“ (www.fll.de)) in der jeweils gültigen Fassung (derzeit Stand 2018) verwiesen.
Die Qualitätskriterien der FLL - Dachbegrünungsrichtlinie sind bei der Realisierung der festgesetzten Dachbegrünung einzuhalten.“

Bei der Erstellung der extensiven Dachbegrünung ist die FLL Dachbegrünungsrichtlinie 2008 (www.fll.ev.de) zu berücksichtigen.

Mit der Umsetzung einer Dachbegrünung entstehen zusätzliche Kosten für ggf. eine angepasste Statik sowie für den Begrünungsaufbau. Ebenso entstehen Kosten für gründachspezifische Pflegemaßnahmen. Fachgerecht realisierte extensive Dachbegrünung verursacht allerdings relativ geringe Pflegeaufwendungen. Dem gegenüber rechtfertigt Dachbegrünung gemäß der Entwässerungssatzung der Stadt Dortmund eine Halbierung der Abwassergebühr. Kostenreduzierend sind ebenso die Aspekte des Bautenschutzes (Schutzfunktion für den Dachaufbau und Langlebigkeit der Dachabdeckung) zu bewerten.

Anlagen zur Photovoltaik und Dachbegrünung lassen sich kombinieren. Soweit die PV-Anlage aufgeständert wird, ist eine flächige, extensive Dachbegrünung technisch möglich und brandschutzbezogen begrüßenswert. Zudem wirkt sich der lokale

Kühleffekt der Bepflanzung positiv auf die Produktivität der PV-Anlage aus.

8. Auswirkungen der Planung

Die Änderung der 11 Bebauungs- und Durchführungspläne zur Dachbegrünung in den Dortmunder Stadtbezirken Innenstadt Ost, Innenstadt West und Innenstadt Nord erfolgt aus Gründen der Klimaanpassung und der Klimaschutzes im Bereich der besonders betroffenen „Wärmeinseln". Die bestehenden Gebäude werden von der Festsetzung der Dachbegrünung nicht berührt und genießen Bestandsschutz. Die Festsetzung der Dachbegrünung greift nur bei neu zu errichtenden Gebäuden und bei einer genehmigungspflichtigen Änderung von Gebäuden.

Befreiungen von der Dachbegrünungspflicht sind nach § 31 BauGB möglich, wenn die Begrünungspflicht nur mit einem unverhältnismäßigen wirtschaftlichen Mehraufwand erfüllt werden kann. Hierunter fallen zum Beispiel Hallen als Gebäude mit einem überwiegend nicht weiter unterteilten Innenraum, bei denen aufgrund ihrer Leichtbauweise (z. B. Trapezblech) eine Dachbegrünung wegen der statischen Mehrlast unzumutbar ist. Im Rahmen eines Antrages auf Befreiung von den Festsetzungen des Bebauungsplanes, hat der Bauherr den Nachweis der wirtschaftlichen Unverhältnismäßigkeit auf der Grundlage einer dynamischen Kostenvergleichsrechnung über den Lebenszyklus des zu begrünenden Gebäudes zu erbringen.

Der Ertrag der Photovoltaik-Module wird durch ihre Temperatur beeinflusst, da der elektrische Widerstand mit steigender Temperatur zunimmt, wodurch sich wiederum die Leistung der Anlage verringern kann. „Synergien zwischen Gründächern und Photovoltaik können dadurch entstehen, dass die Betriebstemperatur der PV-Module durch die Begrünung gesenkt wird". Dieses wird erreicht durch die erhöhte Albedo im Vergleich zum Schwarzdach und aufgrund des Kühleffektes der Evapotranspiration. „Die kühleren Paneele der PV-Module erzielen so einen höheren Wirkungsgrad und die Effizienz der Energieerzeugung steigt"[33].

Im Gegenzug kommt die Verschattung durch die PV-Module der Vegetation zu Gute, indem direkte Sonneneinstrahlung und der in diesem Zusammenhang mögliche Trockenstress der begrünten Dächer gemindert wird[34].

Aus den oben genannten Gründen enthält die Festsetzung in den Bebauungsplänen den Hinweis, dass Anlagen zur Photovoltaik auf Flachdächern und Pultdächern mit einer Dachneigung von bis zu 15 Grad zusätzlich zu der festgesetzten Dachbegrünung zulässig sind. Um eine vollflächige, extensive Dachbegrünung zu ermöglichen, ist die Photovoltaikanlage innerhalb der Dachbegrünungsfläche aufzuständern und unterhalb der Photovoltaikanlage zu begrünen. Mit diesem Hinweis wird deutlich gemacht, dass sich Photovoltaikanlagen und eine Dachbegrünung nicht gegenseitig ausschließen, sondern im Gegenteil gegenseitig von Vorteil sein können[35].

Eine Dachterrasse und eine Dachbegrünung müssen sich nicht gegenseitig ausschließen, sondern können sich positiv ergänzen und zu einer Wohlfahrtswirkung führen. Die Bebauungsplanfestsetzung fordert mindestens die extensive Begrünung eines Daches, damit die Wohlfahrtswirkungen entfacht werden können. Sofern die

---

[33] Brune, M., Bender,. S und Groth M. (2017: Gebäudebegrünung und Klimawandel. Anpassung an die Folgen des Klimawandels durch klimawandeltaugliche Begrünung, Report 30. Climate Service Center Germany, *Hamburg, April 2017, S.29*

[34] Ebenda S.29

[35] Ebenda S.29

Nutzung der Dachterrasse durch die Beschäftigten oder Bewohner ökologisch durch eine intensive Dachbegrünung ausgeglichen wird (Gestaltung als Dachgärten mit Rasen, Stauden, Sträuchern), kann im Rahmen eines Befreiungsantrages im Einzelfall zugunsten einer Dachterrasse mit einer intensiven Dachbegrünung entschieden werden.

Im Einzelfall kann es vorkommen, dass sich eine Photovoltaikanlage und die Dachbegrünung ausschließen. Dieses kann beim Einbau von Photovoltaikmatten oder leichten Glas-Folien-Modulen bei großen Gewerbe- und Industriebauten möglich sein. Ein Vorteil dieser Module liegt in der geringen Flächenlast im Vergleich zu aufgeständerten Systemen. Damit eignen sie sich besonders für große Flachdächer von Gewerbe- und Industriebauten. Eine Photovoltaikanlage in Leichtbauweise trägt ebenfalls zum Klimaschutz bei, in dem mit dieser erneuerbaren Energie CO^2 – Emissionen eingespart werden können. Aus diesem Grunde ist eine Befreiung nach § 31 BauGB für große Gewerbe- und Industriebauten möglich, wenn nur eine Photovoltaikanlage in Leichtbauweise in großen Gewerbe- und Industriebauten möglich ist und eine solche Anlage flächendeckend für diese Gebäude errichtet werden soll. Ein solcher Nachweis ist ebenfalls im Einzelfall im Rahmen eines Antrages auf Befreiung von den Festsetzungen des Bebauungsplanes zum Bauantrag zu erbringen.

Die planungsrechtliche Festsetzung einer Pflicht zur Dachbegrünung bei Neubauten und bei genehmigungspflichtigen Änderungen greift in die Eigentumsrechte der Grundstückseigentümer ein. Die Eingriffe sind erforderlich, um die Ziele eines eigenen städtischen Beitrages zur Verbesserung des Stadtklimas und zur Anpassung an Klimafolgen zu leisten und die eigenen stadtplanerischen und stadtgestalterischen Handlungsmöglichkeiten zu nutzen. Hierdurch besteht die Chance, im kommunalen Rahmen den negativen ökologischen Entwicklungen einer merklichen Erwärmung - insbesondere der dicht bebauten Innenstadt - und den Folgen eines vermehrten Auftretens kurzfristig besonders ergiebiger Niederschläge entgegenwirken zu können. Eine entsprechende Regelung für Bestandsgebäude lässt sich planungsrechtlich nicht durchsetzen, da eine nachträgliche Dachbegrünung statisch und konstruktiv eine große technische und auch finanzielle Herausforderung darstellt und vor allem rechtliche Aspekte (fehlende Rechtsgrundlage) dazu führen, die Pflicht zur Dachbegrünung auf Neubauten bzw. auf genehmigungspflichtige Änderungen zu beschränken.

9. Umweltauswirkungen

Die Bauleitplanverfahren zur Aufstellung der einfachen Bebauungspläne und zur Änderung der Bebauungs- und Durchführungspläne sind nach § 13 BauGB im vereinfachten Verfahren durchgeführt worden, da die Voraussetzungen des § 13 Abs. 1 Nr. 1 bis 3 BauGB vorliegen. Bei den zu ändernden bzw. zu ergänzenden Bebauungsplänen sind die Grundzüge der Planung i.S. des § 13 Abs. 1 Alt. 1 BauGB durch die neue Festsetzung nicht berührt. Im vereinfachten Verfahren wird u.a. von der Umweltprüfung und von dem Umweltbericht nach § 13 Abs. 3 BauGB abgesehen.

Dachbegrünungsmaßnahmen und Begrünungen der nicht überbauten Tiefgaragen können für die Erhaltung, Stabilisierung und Entwicklung des Naturhaushaltes folgende Beiträge leisten:

9.1 Schutzgut Mensch, seine Gesundheit und städtische Lebensweise

Die Begrünung von Flachdächern führt zur Aufwertung der näheren Umgebung und verbessert das Kleinklima im Sommer und im Winter. Steigende Temperaturen und länger andauernde Hitzeperioden im Sommer führen zu einer Zunahme humanbioklimatischer Belastungen. Besonders betroffen sind die heute schon als Wärmeinseln ausgeprägten innerstädtischen Bereiche mit hoher Bevölkerungs- und / oder Arbeitsstättendichte. Im hochverdichteten Innenstadtbereich kann durch Dach-, Garagen- und Tiefgaragen-Begrünungsmaßnahmen die Entstehung von Wärmeinseln reduziert werden.

Die sichtbare Dachbegrünung belebt in den Innenstadtbezirken von Dortmund den überwiegend „steinernen“ Gestaltungseindruck. Als naturnaher Blickfang können von ihr psychisch beruhigende, anregende und stimulierende Wirkungen ausgehen. Dieses ist jedoch stark abhängig vom Pflegezustand der Begrünung und von subjektiven Empfindungen des Betrachters. Eine negative Fernwirkung kann von begrünten Dächern nach langen Trockenperioden (ausgedörrte Pflanzenreste) oder bei unkontrolliertem Wildwuchs (über die Dachkanten hinaus) ausgehen.

9.2 Schutzgut Tiere und Pflanzen

Begrünte Flachdächer können im Einzelfall nach entsprechender Entwicklungszeit zu (sehr) kleinräumigen Rückzugsräumen (bedrohter) Pflanzen- und Tierarten werden, sofern standortgerechte Gesellschaften störungsfreie Entwicklungsmöglichkeiten besitzen. Zusammengefasst sind jedoch sowohl bei einzelflächenbezogener wie bei quartiersweiter Dachbegrünung stadtökologische Wirkungen nur in geringem Umfang zu erwarten und, sofern messtechnisch nachweisbar, nicht zu verallgemeinern.

9.3 Schutzgut Boden

Wegen des fehlenden unmittelbaren Erdanschlusses hat Dachbegrünung keine Auswirkungen auf den natürlichen Bodenhaushalt. Innerhalb der künstlich aufgebrachten Schichten kann über Jahrzehnte zwar ein einfaches Bodenleben entstehen, das jedoch nach Qualität und Strukturvielfalt nicht mit gewachsenen Böden vergleichbar ist.

9.4 Schutzgut Wasser

In Dortmund wird Regenwasser von versiegelten Flächen (Dächern, Straßen, etc.) zumeist direkt der Kanalisation zugeführt. Dabei ist Regenwasser eine wertvolle ökologische und ökonomische Ressource und besitzt eine erhebliche Bedeutung für das Klima und den Wasserhaushalt. Je nach Speicherkapazität der Substrate kann Regenwasser dauernd bzw. zeitverzögert zurückgehalten, die extremen Abflussbeiwerte unbegrünter Dächer können vermindert und bei flächenhafter Anwendung kann auch die öffentliche Kanalisation spürbar entlastet werden.

9.5 Schutzgut Luft und Klima

Ein Großteil der Sonneneinstrahlung wird wie bei anderen Pflanzen über Blattverdunstung abgekühlt. Ebenso wird die Windgeschwindigkeit herabgesetzt, so dass unangenehme Wirbelbildungen (z. B. in Schornsteinnähe) gemildert werden. Durch Herabsetzung der kurzweiligen Reflektionen verbessern sich kleinräumige

Strahlungsverhältnisse. Aufwärmtendenzen werden insgesamt herabgesetzt. Grüne Dächer können als „Staubsenke“ wirken, also als Bereiche, auf denen Staubpartikel besser festgehalten werden als auf harten, glatten Dachflächen.

10. Kosten und Finanzierung

Die festgesetzten extensiven Dachbegrünungsmaßnahmen erfordern bei Neubauten keinen besonderen Aufwand, der zu den Kosten für „normale“ Dachkonstruktionen in keinem angemessenen Verhältnis stehen würde. In der Gesamtabwägung überwiegen die ökologischen und sonstigen Vorteile und Verbesserungen einer Festsetzung extensiver Dachbegrünungsmaßnahmen gegenüber den damit verbundenen Auswirkungen für die Grundstückseigentümer im Hinblick auf die bei Neubaumaßnahmen anfallenden Mehrkosten und die konstruktiv bautechnischen Notwendigkeiten.

Die Stadt Dortmund hat in ihrer Abwassergebührensatzung die Dachbegrünung im Rahmen einer gesplitteten Abwassergebühr als Maßnahme zur Wasserreduktion anerkannt und die Gebühren im Falle einer extensiven Dachbegrünung um 50 % gesenkt[36]. Darüber hinaus ist in der Stadt Dortmund noch ein weiterer Nachlass möglich, wenn über weitere Versickerungsanlagen das Niederschlagswasser gänzlich dem natürlichen Wasserkreislauf zugeführt wird.

Die Kosten für eine Flachdachbegrünung hängen von dem Aufbau des Flachdaches ab. Hierbei spielen die Neigungen und die Höhe des Flachdaches, eventuelle Überstände und die verwendete Unterkonstruktion eine Rolle. In der Regel kosten die extensiven Flachdachbegrünungen zwischen 25 € - 50 €/qm[37]. Im Leitfaden „Dachbegrünung für Kommunen“ (2011) beziffert der Deutsche Dachgärtnerverband e.V. die Kosten für eine Extensivbegrünung mit 25 € – 35 €/qm. Im Vergleich zu einem Kiesdach (10 €/qm) kommt der Verband bei einer dynamischen Kostenvergleichsrechnung zwischen einer Extensivbegrünung und einem Kiesdach (Fläche 100 qm, Betrachtungszeitraum 40 Jahre) sogar zu einem Kostenvorteil für die Extensivbegrünung von 1.350,00 €[38].

Die einmaligen Herstellungskosten liegen zwischen 30 € – 50 €/qm Dachfläche bei pflegearmer Extensivbegrünung. Für die Pflegekosten kann man von einem Betrag in Höhe von 0,50 € – 1,00 €/qm Dachfläche/Jahr ausgehen[39].

Auf der Grundlage der Abwassergebührensatzung der Stadt Dortmund und der angegebenen Werte des Dachgärtnerverbandes hat die Stadt Dortmund eine dynamische Kostenvergleichsrechnung vorgenommen, bei der ein Kostenvorteil in Höhe von 836,80 € zugunsten eines Gründaches im Vergleich zu einem Kiesdach mit einer Größe von 100 qm ermittelt wurde[40]. Die dynamische Kostenrechnung zeigte auf, dass die im Vergleich zum Kiesdach höhere

---

[36] Stadt Dortmund (2015): Abwassergebührensatzung der Stadt Dortmund vom 11.12.2015, Dortmunder Bekanntmachung 51/2015, Seite 1302-1306

[37] :www.energieheld.de/dach/kosten

[38] Deutscher Dachgärtnerverband e.V. (2011): Leitfaden Dachbegrünung für Kommunen, Nürtingen, S. 74

[39] Positionspapier des Deutschen Dachgärtner Verbandes (DDV) zur Festsetzung begrünter Dächer in Bebauungsplänen, November 2014

[40] Schreiben vom 22.August 2017 zum Antrag und Bitte um Stellungnahme der CDU-Fraktion des Ausschusses für Umwelt, Stadtgestaltung und Wohnen in der Sitzung am 05.07.2017 zum Thema „Musterberechnung“

Anfangsinvestition für das Gründach in den Folgejahren ausgeglichen wird. Die Ursache liegt hauptsächlich in der geringeren Lebensdauer unbegrünter Dächer. Aber auch die Einsparungen nach der Abwassergebührensatzung der Stadt Dortmund schlagen sich in der Kosten/Nutzen- Bilanz nieder. Innerhalb von 40 Jahren werden durch diese Position 1.618,00 € pro 100 qm eingespart. Bei der Gegenüberstellung der Kostenbarwerte über den 40-jährigen Bewertungszeitraum ergibt sich somit ein Vorteil für die Extensivbegrünung gegenüber dem Kiesdach in Höhe von 836,80 € pro 100 qm.

Dortmund,

Thabe
Fachbereichsleiter

Funktion/Name	61/4-3 SB Ashauer	61/4-3 TL Dr. Jaeger	61/4-1 TL Rohr	61/4 BL Niedergethmann
Datum				
Handzeichen				