

FRANKFURTER ANPASSUNGSSTRATEGIE AN DEN KLIMAWANDEL - 2.0



PERSPEKTIVE

Auf der baulichen Ebene werden die Aspekte der Klimaanpassung (sommerlicher **Wärmeschutz, Überflutungsschutz, Sturmbeständigkeit, Trinkwasserschutz, Regenwassermanagement, Begrünung, Verschattung**) und des Klimaschutzes (**Energieeffizienz, erneuerbare Energiequellen**) an Bedeutung gewinnen. Dies gilt sowohl für den Neubau als auch für den Gebäudebestand. Andernfalls ist bei hohen sommerlichen Temperaturen mit einem verstärkten Energieverbrauch für die Gebäudeklimatisierung und einer mikroklimatischen Belastung im Umfeld zu rechnen. Insbesondere kann dies bei gleichzeitig eingeschränkter Energiebereitstellung infolge von Transportproblemen für Kohle auf Wasserstraßen und Kühlungsproblemen in den konventionellen Kohlekraftwerken gelten. Liegen Gebäude in den bereits bekannten und zukünftig zu erwartenden **Überschwemmungs- und Spontanüberflutungsbereichen**, ist in zunehmendem Maße mit substantiellen Schäden und / oder funktionalen Verlusten zu rechnen.

ZIELE

- BZ 1** Ziel soll eine trotz des Klimawandels zumindest gleichbleibende oder sogar verbesserte Aufenthaltsqualität und Behaglichkeit in Gebäuden und im Stadtraum bei gleichzeitiger Vermeidung unnötiger Energieverbräuche zu

Photovoltaik auf dem Dach kombiniert mit Dachbegrünung steigert den Wirkungsgrad der Anlagen, ist klimaaktiv und schafft Puffer für Starkregenereignisse.



Heiz- und Kühlzwecken sein. Außerdem sollen Schäden durch Extremwetterereignisse durch entsprechende Vorsorge verringert und die Trinkwasserversorgung und –hygiene gesichert werden.

INSTRUMENTE

- BI 1 „Klimacheck“ als umfassendes Angebot für Bauvorhaben in der frühzeitigen Bauberatung. Dabei sollen durch geeignete Maßnahmen (**Baumerhalt, Baumpflanzung, hoher Albedowert, Energiebilanz, Photovoltaik, Solarthermie, Fassadengrün, Dachbegrünung, Regenwasserverwertung, Verschattung, Starkregenvorsorge, energetische Optimierung, Entsiegelung etc.**) Verschlechterungen vermieden, bzw. Verbesserungen zum Vorzustand erzielt werden.
- BI 2 Als Beurteilungsgrundlage dienen der Klimaplanatlas der Stadt Frankfurt am Main sowie die Satzungen und Rahmenpläne der Stadt.
- BI 3 Bewertungssysteme, wie z. B. das Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) können in den frühen Planungsphasen und bei der Bauausführung zur Anwendung kommen und die Qualität u. a. hinsichtlich der Klimabelange steigern.
- BI 4 Bei städtischen Gebäuden sind die von Magistrat und Stadtverordnetenversammlung beschlossenen Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen anzuwenden.
- BI 5 Klimaberatung beim Bauen, z. B. der Ratgeber Klimawandel und Umweltschutz beim Planen und Bauen (2019) und der Ratgeber Gefahr durch Starkregen (2020).

MASSNAHMEN

Die folgenden Maßnahmen sind für Bauvorhaben der Stadt Frankfurt am Main verbindlich und werden für alle anderen Bauvorhaben dringend empfohlen:

WÄRMESCHUTZ UND MIKROKLIMA

- BM 1 Bei der Gestaltung von Neubauten und Freiflächen der Baugrundstücke sind stadtklimatische Gesichtspunkte detailliert zu betrachten (z. B. Freihalten von **Kaltluftschneisen, Oberflächenentsiegelung, helle Oberflächen, Begrünung** von Dächern, Fassaden, Vorgärten und Hinterhöfen).
- BM 2 Um winterlicher Abkühlung und sommerlicher Überhitzung vorzubeugen, sollte die **Gebäudehülle möglichst effizient gehalten werden. Erschließende Laubengänge / Arkaden** tragen zur Reduktion des Gebäudevolumens bei – mit dem **positiven Nebeneffekt der Verschattung**.



Zertifiziertes Gebäude des Grünflächenamtes



Helle Oberflächen an Fassaden und im Freiraum reduzieren die Aufheizung



Effizient gehaltene Gebäudehülle mit erschließendem Laubengang



Fassadenbegrünung eines Neubaus mittels architektonischer Pflanzmodule



Solarsiedlung Freiburg mit integrierten Photovoltaikanlagen auf den Dächern



Wirksamer, gut hinterlüfteter außenliegender Sonnenschutz



Nachtluftklappe im Schulgebäude



Helle Fassaden- und Dachflächen sowie Gebäudebegrünung

- BM 3 Bei größeren Bauvorhaben in dichten Innenstadtbereichen sind auf der Blockebene geeignete Gebäudeöffnungen zur Belüftung der Blockinnenbereiche mit zu berücksichtigen.
- BM 4 Zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität von Freiflächen der Baugrundstücke sind für jede Witterung differenzierte Bereiche im öffentlichen Raum aber auch auf Privatgrundstücken (Gestaltungssatzung) vorzusehen (Sonne, Schatten, Windschutz, Regenschutz, Sitzmöglichkeiten).
- BM 5 Der sommerliche Wärmeschutz ist immer nach DIN 4108 T2 nachzuweisen. Der Sonneneintragskennwert ist auf 0,03 zu begrenzen. Die zulässigen Innentemperaturen nach Kategorie II (normales Maß an Erwartungen) für den Entwurf von Gebäuden ohne maschinelle Kühlanlagen nach DIN EN 15251 Anhang A.2 sind einzuhalten.
- BM 6 Das Verhältnis von verglasten (transparenten) und opaken (lichtundurchlässigen) Fassadenflächen soll unter den Gesichtspunkten geeigneter Blickbeziehungen, guter Tageslichtnutzung, natürlicher Belüftung, Wärmeschutz, Kosten für Sonnenschutzmaßnahmen und Absturzsicherungen sowie Reinigungskosten je nach Orientierung optimiert werden. Zielwerte hierfür sind 20-30 % an verglaster Fläche nach Norden, 30-40 % nach Ost / West und 40-50 % nach Süden. Verglasungen unterhalb der Nutzebene tragen nicht zur Belichtung bei und vergrößern die Gefahr von Überhitzungen im Sommer. Dachfenster und Oberlichter führen im Sommer häufig zu Überhitzungen und sollen sich daher ausschließlich an Belichtungserfordernissen orientieren.
- BM 7 Für die Fensterlüftung sind Öffnungsflügel von mindestens $0,2 \text{ m}^2$ je Person vorzusehen. Dies gilt auch beim Einsatz einer mechanischen Lüftungsanlage. Für Arbeitsstätten gelten die ASR A3.6 (Technische Regeln für Arbeitsstätten - Lüftung), für Schulen die VDI 6040-2.
- BM 8 Grundsätzlich ist ein wirksamer, gut hinterlüfteter, außenliegender Sonnenschutz mit einem Abminderungsfaktor $F_c \leq 0,25$ nach DIN 4108-2 vorzusehen (z. B. zweiteilig kippbare gut reflektierende und hinterlüftete Lamellenjalousien). Der Sonnenschutz muss so einstellbar sein, dass auch bei voller Schutzfunktion auf Kunstlicht verzichtet werden kann. Er soll insbesondere in Schulen, Kindertagesstätten und Jugendhäusern ausreichend robust sein und erst bei Windgeschwindigkeiten von 13 m/s eingefahren werden (feste Führungsschienen).
- BM 9 Zusätzlich sind zur Verringerung sommerlicher Überhitzungserscheinungen in allen Aufenthaltsräumen und Räumen mit thermischen Lasten ausreichend große vertikale Nachtlüftungsöffnungen (freier Querschnitt mindestens 2 % der Raumfläche) mit geeignetem Einbruch-, Schlagregen- und Insektenschutz vorzusehen.

BM 10 Zur Verbesserung der Querlüftung sind an Brandschutztüren Offenhaltungen vorzusehen.

BM 11 Zur Stabilisierung des Raumklimas im Sommer (Vermeidung sommerlicher Überhitzung durch intensive Solareinstrahlung) sind ausreichende Dachüberstände (mindestens 50 cm) vorzusehen. Die Dächer sind bevorzugt bis zu einem Mindestgefälle von 3 – 4 % flach zu gestalten und zu begrünen sowie mit Photovoltaikanlagen auszustatten. Die Fassaden- und Dachflächen sind neben Begrünung standortabhängig in hellen Farben zu gestalten. Bei Fassadenbegrünungen ist auf ausreichende Tageslichtversorgung zu achten.

BM 12 Zur Vermeidung sommerlicher Überhitzung sind ausreichende Speichermassen an die Räume anzukoppeln (z. B. Verzicht auf abgehängte Decken, Einbau massiver Decken und Innenwände, möglichst mit nachhaltigen Baumaterialien (z. B. Holz), mittlere Bauteildichte $\geq 1.000 \text{ kg/m}^3$).

BM 13 Bei der Ausstattung und dem Betrieb von Gebäuden ist darauf zu achten, dass die internen Wärmelasten minimiert werden (z. B. durch die Verwendung effizienter Geräte, Abschaltung nicht genutzter Geräte, Tageslichtnutzung).

BM 14 Räume mit hohen internen Wärmelasten (z. B. Heizungsräume, IT-Schulungsräume, Serverräume, LAN-Verteiler, Küchen) sind möglichst an der Nordfassade oder in natürlich belüfteten, überflutungsgeschützten Kellerräumen anzuordnen.

BM 15 Zur Sicherung der Trinkwasserhygiene (Legionellenvermeidung) auch in sommerlichen Hitzeperioden sind mindestens die Anforderungen nach DIN 1988-200 einzuhalten (kleine Querschnitte, gute Dämmung und separierte Anordnung der Rohrleitungen).

BM 16 Die Gebäudenutzenden sind mit einem entsprechenden Hinweisblatt über die Möglichkeiten und Nutzungshinweise zum sommerlichen Wärmeschutz zu informieren.

SONSTIGE MASSNAHMEN

BM 17 Neubauten und Sanierungen im Bestand sind im Passivhaus-Standard oder mit Passivhaus-Komponenten auszuführen. Dies dient nicht nur dem Klimaschutz, sondern verringert gegenüber vergleichbaren Gebäuden nach gesetzlichem Standard auch die sommerliche Überhitzung (geringerer Wärmeeintrag durch die Fassade).

BM 18 Die Wärme- und Stromversorgung soll auf der Basis von regenerativen Energieträgern aus nachhaltiger Erzeugung oder Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) erfolgen. Bei Neubau und Sanierung von Heizungsanlagen ist zu prüfen, ob der Einsatz von Fernwärme mit KWK, Blockheizkraftwerken, Holzfeuerungsanlagen, Solaranlagen oder anderen Wärmequellen (z. B. Erdsonden, Abwas-



Gebäudeöffnungen sorgen für eine Durchlüftung in Stadtgebieten



Architektur auf Stelzen ermöglicht Verschattung und Durchlüftung



Passivhausbau im Schulbereich



Solarthermie effektiv kombiniert mit extensiver Dachbegrünung



Einsatz regenerativer Energien zur nachhaltigen Stromerzeugung



Fassadenbegrünung im Bestand



Überflutungsschutz, Regenwasserableitung



Fünfgeschossiges Wohnhaus in fast vollständiger Holzbauweise

serkanäle, Abwärme aus gekühlten Räumen) wirtschaftlich ist. Dabei sind die Potenzialkarten des Abwärmekatasters Frankfurt am Main heranzuziehen.

- BM 19 Wenn aktive Kühlung notwendig ist, soll dafür die Nutzung erneuerbarer Energien wie z. B. Solarenergie oder Erdsonden eingeplant werden.
- BM 20 Bei Zentralkälteanlagen ist die Nutzung der Abwärme für die Warmwasserbereitung zu prüfen und umzusetzen.
- BM 21 Der Kühlbetrieb ist nur zu ermöglichen, wenn in den entsprechenden Räumen der Sonnenschutz aktiviert ist und die Fenster geschlossen sind.
- BM 22 Wegen künftig heftigerer Starkregenereignisse sind Türen, Fenster, TG-Einfahrten und sonstige Öffnungen bei Berücksichtigung der Barrierefreiheit möglichst 20 cm über dem Straßenniveau anzubringen oder vor Überflutung entsprechend zu schützen.
- BM 23 Auch auf der Gebäudeebene sollen ganzheitliche Wassermanagementsysteme (speichern – ggf. klären – wiederverwenden) erprobt und nach Möglichkeit umgesetzt werden.
- BM 24 Bei einem hohen Bedarf an Brauchwasser (> 60 m³/a ohne Trinkwasseranforderungen, z. B. bei Sportanlagen) ist die Regenwassernutzung gemäß DIN 1989-1 oder die Nutzung des Wassers aus Hygienespülungen auf Wirtschaftlichkeit zu untersuchen. Für die Freiflächenbewässerung (z. B. Grünanlagen) ist die Regenwassernutzung in der Regel wirtschaftlich und klimawirksam und wird daher ausdrücklich befürwortet. Wenn das Regenwasser nicht zur Bewässerung genutzt werden kann, ist die Möglichkeit der Versickerung oder Verdunstung auf dem Grundstück zu prüfen.
- BM 25 Fassaden, Anbauten, Dachaufbauten und -eindeckungen sind so auszuführen, dass sie auch den prognostizierten höheren Windlasten (häufigere und intensivere Unwetter) standhalten. Außerdem ist die Anbringung von Kletterhilfen für Fassadengrün mit einzuplanen.
- BM 26 In allen öffentlichen Gebäuden ist mindestens ein frei zugänglicher Trinkbrunnen im Erdgeschoss oder im Außenbereich vorzusehen. Dieser muss die Möglichkeit bieten, Trinkflaschen aufzufüllen.

BM 27 Aktive Kühltechnik ist nach Möglichkeit zu vermeiden, da Abwärme der Kondensatoren die Stadt im Sommer zusätzlich aufheizt.

BM 28 Wenn eine aktive Kühlung erforderlich ist, sind zunächst die Möglichkeiten der nächtlichen freien Kühlung (Bypass um den Wärmetauscher), adiabatischen Kühlung (Befeuchtung der Abluft) und der sorptionsgestützten Klimatisierung (mittels Verdunstungskälte) auszuschöpfen. Trinkwasser darf nur zur adiabatischen Kühlung eingesetzt werden (Beachtung der DIN EN 1717).

Weitere Maßnahmen finden sich in den Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen (<https://energiemanagement.stadt-frankfurt.de>, Menüpunkt Leitlinien zum wirtschaftlichen Bauen). Informationen zum Abwärmekataster finden Sie unter <https://energiereferat.stadt-frankfurt.de>.

Öffnungen auf Gebäude- und Blockebene sorgen für Ventilation



Staudenbeet als Retentionsfläche



Dachgärten erweitern den Erholungsraum und verbessern das Klima



57