



## KLIMARESILIENZ IN DER KOMPAKTEN STADT: ZIELKONFLIKTE UND POTENZIALE INNERSTÄDTISCHER NACHVERDICHTUNG

Deutschlandweit wachsen Städte durch Urbanisierung und die Zunahme des individuellen Wohnraumverbrauchs. Gleichzeitig soll der Flächenverbrauch für Siedlungs- und Verkehrsflächen bis 2030 von derzeit 180 Hektar auf unter 30 Hektar pro Tag gesenkt werden.<sup>1,2</sup> Für Klimaschutz und Klimaanpassung sollen insbesondere Grünflächen vor Versiegelung bewahrt werden. Dadurch stehen wachsende Städte vor dem Zielkonflikt, Flächen von Versiegelung freizuhalten und gleichzeitig kompakten und bezahlbaren Wohnraum bereitzustellen. Innerstädtische Nachverdichtung bietet Potenziale, beiden Ansprüchen gerecht zu werden – wenn sie gleichzeitig die innerstädtische grüne Infrastruktur erhält oder sogar gemäß dem Ziel der „doppelten Innenentwicklung“ verbessert. Parallel sollten bauliche Maßnahmen stets die Ressourcenschonung, die Senkung der Treibhausgasemissionen und die Verbesserung der Wohnqualität berücksichtigen.

Besser noch als eine doppelte ist eine „dreifache Innenentwicklung“, bei der neben der baulichen Nachverdichtung und der Sicherung und Weiterentwicklung von Grün zusätzliche soziale Bedürfnisse im Quartier berücksichtigt und verbessert werden. Das umfasst beispielsweise Begegnungsräume, Mobilitätsangebote oder benötigte Infrastruktur.



Baustelle im Wohngebiet  
© TUM / Ch. Meier-Dotzler

### HIGHLIGHTS

- Stadtklimatische Analysen und strategische Platzierung von Grün ermöglichen es, Nachverdichtungsprojekte klimaangepasst durchzuführen.
- Entscheidend bei Nachverdichtungen ist die Sicherung und Weiterentwicklung von Grüner Infrastruktur. Vor allem der Erhalt von Großbäumen ist eine wichtige Stellschraube für klimaresiliente Quartiere. Hierbei gilt die folgende Faustformel: Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot in Bezug auf Grünvolumen und Grünqualitäten.
- Bei Nachverdichtungsmaßnahmen ist es besonders bedeutsam, von Anfang an Emissionen sowie stoffliche und energetische Ressourceneinsätze zu reduzieren.
- Wohnungsnahes Grün ist eine wichtige Ressource für die Klimaresilienz der Bevölkerung. Nachverdichtungsprojekte müssen die Grünausstattung im Quartier berücksichtigen und idealerweise verbessern. Dies kann auch die Akzeptanz erheblich erhöhen.

## BAUEN IM BESTANDSQUARTIER: MÖGLICHKEITEN UND HERAUSFORDERUNGEN

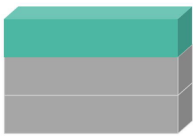
### NACHVERDICHTUNGSMÖGLICHKEITEN

Die kleinteiligste Art der baulichen Nachverdichtung findet durch Aufstockung des Bestandes mit mindestens einem Vollgeschoss statt. Bei der zweiten Nachverdichtungsart wird Wohnraum durch die Errichtung von zusätzlichen Gebäuden im Anschluss an den Gebäudebestand geschaffen (z.B. Gebäudeanbau, Blockrand- oder Zeilenschließung).

Die dritte Nachverdichtungsart umfasst den Neubau auf Grün- und Freiflächen innerhalb des Stadtkörpers (z. B. Verdichtung im Block- oder Zeileninnenbereich). Freiflächen ergeben sich beispielsweise durch Umstrukturierung (Abriss des Bestandes) oder Konversion (funktionale Änderung nicht oder anders genutzter Fläche).

Bauliche Nachverdichtungsmöglichkeiten

Aufstockung



Zusätzliche Gebäude



Neubau auf Grün- und Freiflächen



Weiterführende Infos zur Bedeutung der Ökobilanzierung und des Regenwassermanagements:

Broschüre 2: Grüne und graue Maßnahmen für die Siedlungsentwicklung – Klimaschutz und Klimaanpassung in wachsenden Städten

Factsheet 1: Potenziale von grüner Infrastruktur für ein nachhaltiges Starkregenmanagement

### HERAUSFORDERUNGEN UND ZIELKONFLIKTE

Bei baulichen Nachverdichtungen müssen Flächenkonkurrenzen identifiziert, Zielkonflikte abgewägt und Synergieeffekte effektiv genutzt werden. Maßnahmen sollen sowohl den Ressourceneinsatz und Energiebedarf verringern als auch die Wohn- und Freiraumqualität für die Bewohner:innen verbessern. Folgende Zielkonflikte können dabei auftreten:

- Steigt die Anzahl der Bewohner:innen, steigt auch der Freiflächen- und Stellplatzbedarf und die Flächenkonkurrenz spitzt sich zu.
- Ein hoher Stellplatzbedarf hat bei oberirdischen PKW-Abstellplätzen einen hohen Flächenverbrauch zur Folge. Der Bau einer Tiefgarage geht mit einem erhöhten Ressourcenaufwand und Raumkonkurrenzen mit Großbäumen (Einschränkung des Wurzelraums) einher.
- Zeilenschließungen können die Lärmbelastung für Bewohner:innen verringern, aber die Durchlüftungssituation des Quartiers durch Blockierung von Luftschneisen stark beeinträchtigen.
- Die Aufstockung des Bestandes muss konstruktiv durchführbar sein und darf die Tageslichtnutzung in den unteren Geschossen benachbarter Gebäude und auf Freiflächen nicht drastisch verringern.

### ÖKOLOGISCHE BEDEUTUNG

Setzt man Ökobilanzierungen (LCA) in frühen Planungsphasen als Planungsmethode ein, können Ressourcen- und Emissionseinsparpotentiale identifiziert und aktiviert werden. Untersuchungen im Projekt Grüne Stadt der Zukunft haben ergeben, dass gerade bei Niedrigstenergiegebäuden mit einer hohen Bedarfsdeckung durch erneuerbare Energien im Betrieb die Baukonstruktion für einen beträchtlichen Teil des lebenszyklusbasierten Treibhausgasausstoßes (10 bis 39%) und Primärenergiebedarfe (19 bis 56%) verantwortlich sein kann. Diese Anteile können durch die Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen (wie z. B. Holz) oder Recyclingbeton verringert werden. Bei der Entwicklung von Nachverdichtung muss nicht nur auf die Resilienz der Gebäudestruktur, sondern auch auf die der Vegetation und des Freiraums geachtet werden. Denn Überlegungen zum Regenwassermanagement sowie zu Begrünungen im Freiraum und am Gebäude haben auch Einfluss auf den Energiebedarf und die lokale Bindung von CO<sub>2</sub>.

# GROSSBÄUME UND VEGETATION

## BAURECHT BRICHT BAUMRECHT

Großbäume sind für die Klimaanpassung zentral. Stehen Bäume laut Bebauungsplan innerhalb überbaubarer Grundstücksflächen, kann die Fällung dieser Bäume – egal wie groß und wertvoll sie beispielsweise für das Mikroklima sind – nicht versagt werden. Aber auch wenn eine Fällung nicht erlaubt ist, werden die (häufig zu geringen) Strafen nicht selten in Kauf genommen und der Baum wird trotzdem gefällt. Zudem hat nicht jede Kommune eine Baumschutzverordnung, die die Bäume überhaupt erst als schützenswert einstuft. Viele Bestandsbäume gehen daher im Zuge von Bauvorhaben bzw. Nachverdichtungen verloren.

Zwar werden im Regelfall wieder neue Bäume gepflanzt, allerdings wachsen diese nur langsam und häufig werden Arten mit geringer Wuchshöhe ausgewählt. Letzteres hat u. a. auch damit zu tun, dass der erhöhte Bedarf an Stellplätzen (oberirdisch und unterirdisch in Form von Tiefgaragen) Großbäume verhindert: es fehlt der Platz für entsprechende Standorte dafür und auf Tiefgaragen schließen zu geringe Substratdicke, finanzieller Mehraufwand und die erforderliche Sanierung des Tiefgaragendachs nach wenigen Jahrzehnten in der Regel eine Bepflanzung mit Großbäumen aus.

## BAUMBESTAND SICHERN UND WEITERENTWICKELN

### Rolle von bestehenden Großbäumen stärken:

- Sensibilisierung der Planungsbeteiligten für die Bedeutung des Baumbestandes
- Einfordern alternativer Planungsvarianten zum Schutz der Bäume
- Flächendeckende Baumschutzverordnungen
- ggf. Überprüfen der Baumschutzmaßnahmen im Bau (z.B. Wurzelvorhang)
- Höhere Strafzahlungen bei illegaler Baumfällung

### Bei Ersatzpflanzungen zu beachten:

- Ersetzen nicht nur der Anzahl der Bäume, sondern auch von deren Qualität in Bezug auf die Wuchshöhe und das Grünvolumen
- Bei Neupflanzungen ggf. Verwendung von Baumrigolen (Schwammstadtprinzip bzw. wassersensitive Stadtentwicklung, siehe Factsheet 1)

- Pflanzung klimaresilienter Arten
- Beachtung von Standort und Wuchsbedingungen, z.B. in Bezug auf Verfügbarkeit von Wasser und ausreichend Wurzelraum (problematisch bei Pflanzungen auf Tiefgaragen)
- Berücksichtigung von Pflege und Unterhalt bereits bei der Planung, ggf. Miteinbeziehen der Stadtgesellschaft (z.B. in Form von Baumpat:innen)

### Weitere Maßnahmen:

- Anlegen eines städtischen Baumkatasters zur Steuerung und Kontrolle (z.B. um einer Unterversorgung an Bäumen in Quartieren vorzubeugen)

## ALTERNATIVEN

Dach- und Fassadenbegrünung sind kein gleichwertiger Ersatz für Bäume, können aber eine Alternative sein, falls ein Erhalt von Großbäumen oder eine angemessene Baumersatzpflanzung nicht möglich ist. Zum Weiterlesen: Ratgeber der Stadt Würzburg zu Dachbegrünung und Solar: [www.wuerzburg.de/530982](http://www.wuerzburg.de/530982)

## MIKROKLIMA UND KLIMAAANPASSUNG

### NACHVERDICHTUNG ALS CHANCE ZUR KLIMAAANPASSUNG

Hoher Versiegelungsgrad, hohe Bebauungs- und Bevölkerungsdichte sowie sensible Infrastrukturen sind wesentliche Gründe für die besondere Betroffenheit von Städten gegenüber Klimawandelfolgen, wie Hitze oder Starkregen. Diese Betroffenheit kann durch Nachverdichtung noch erhöht werden, wenn sie zu weiterer Flächenversiegelung, dem Zubauen von Frischluftschneisen und Durchlüftungskorridoren, zusätzlicher wärmespeichernder Gebäude-

masse und gesteigerter Flächenkonkurrenz für Grünflächen führt. Nachverdichtung im Bestand bietet aber auch die Möglichkeit, vorhandene Quartiersstrukturen klimaresilient umzugestalten. Diese Chance sollte unbedingt genutzt werden, da die heutigen Quartiere im Klima von morgen bestehen müssen.



© TUM / Ch. Meier-Dotzler

Unterschiedliche Qualitäten von Bestandsbäumen und Neupflanzung.



© LMU / A. Bauer

### LOKALEN KONTEXT BEACHTEN

- Erhalten schützenswerter und klimawirksamer Grünstrukturen (hierzu zählen insbesondere klimawirksame Freiflächen und Großbäume)
- Einfordern von Klimagutachten bei der Planung klimasensibler Quartiere (insbesondere mit Aussagen zu relevanten Durchlüftungsachsen und bestehender thermischer Belastung → Analyse des thermischen Komforts im Außenraum)

### RÄUME GESCHICKT NUTZEN

- Bäume in von Hitze besonders belasteten Orten platzieren, um von Verschattung und Verdunstungskühlung zu profitieren
- Durchlüftungskorridore nicht mit Gebäudequerriegeln oder Baumkronen blockieren, Bäume in Innenhöfen in Gruppen anordnen
- Baumalleen zur Verschattung von Fußgänger- und Radwegen nutzen
- Bei engen Straßen-/Platzverhältnissen: Einsatz von Fassadenbegrünung, besonders an Südost-, Süd- und Westfassaden
- Neue Räume für Grün schaffen durch Entseigelung (z. B. durch Abbau von Stellplätzen): Grasflächen sind relevant für die nächtliche Abkühlung, aber auch für die Versickerung von Regenwasser
- Unterbauungen vermeiden oder reduzieren
- Dachgärten effizient im Starkregennrückhalt, aber auch Rückzugsort für Bewohner:innen
- Starkregennrückhalt mit Versorgung von Grün kombinieren

## AKZEPTANZ VON NACHVERDICHTUNGSPROJEKTEN IN DER BEVÖLKERUNG

Mit steigender Bautätigkeit in Städten nehmen in den letzten Jahren auch Proteste gegen Nachverdichtung zu und erschweren oder verzögern Bauprojekte oft erheblich. Zunehmend sind es nicht mehr nur Proteste gegen einzelne Planungen, sondern stadtweit vernetzte Initiativen, zum Teil auch mit explizitem Bezug zu städtischem Grün. Insbesondere in dichten Quartieren ist ein häufiger Einwand auch der Wegfall von Pkw-Parkplätzen oder Erhöhung des „Parkdrucks“ im Quartier.

Bürger:innen akzeptieren Bauprojekte tendenziell eher, wenn diese nachvollziehbare Bedarfe decken (z. B. barrierefreies Wohnen, Wohnraum für Auszubildende), einen Missstand im Quartier beheben (z. B. Schallschutz durch neue Gebäude, Sanierung/Aufwertung bestehender Grünflächen) oder zusätzliche gewünschte Infrastruktur ermöglichen (z. B. Nahversorgung, Grünflächen, Kitas, Nachbarschaftscafés). Auch die soziale Mischung der künftigen Bewohner:innen ist für die Akzeptanz entscheidend (Mischung verschiedener Einkommensstufen, Eigentums- und Haushaltsformen, kulturelle Diversität). Auch umfassende und frühzeitige Information und Beteiligung sind bei der Nachverdichtung besonders wichtig.

Entsiegelung und Neuschaffung von Grünflächen im Zuge einer Nachverdichtung im Innenhof



Innenhöfe und wohnungsnahes Grün sind oft bedeutsame „Ressourcen“ zur Klimaanpassung der Bevölkerung. Wichtig ist deshalb, die Nachverdichtung auch auf die Sozialstruktur, mikroklimatische Situation und Grünausstattung der Quartiere und Wohnlagen abzustimmen.

### VULNERABILITÄT BEACHTEN UND KLIMARESILIENZ STÄRKEN

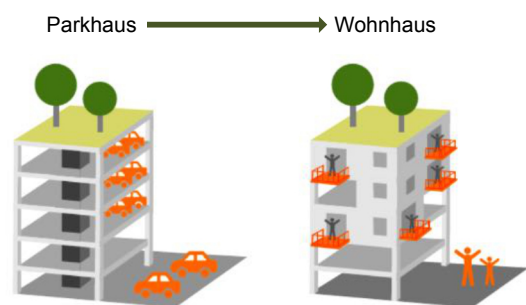
- In Einklang mit der Grünplanung und den stadtklimatischen Bedingungen sollte eine stadtweite Nachverdichtungsstrategie entwickelt werden.
- In besonders „vulnerablen“ Quartieren (siehe Broschüre 3) auf „Verbesserungsgebot und Verschlechterungsverbot“ in Bezug auf Freiraumqualitäten achten.
- Partizipationsverfahren sollten in den frühen Planungsphasen angestoßen und durchgeführt werden. Gerade in ausgewiesenen Sanierungsgebieten werden Beteiligungsprozesse gefordert und durch bereitgestellte Mittel gefördert.

# FLÄCHENEFFIZIENZ UND -SUFFIZIENZ

Um wertvolle Grün-/Freiflächen in der Stadt zu schützen, sollten die überbauten Flächen möglichst effizient multifunktional genutzt und idealerweise im Sinne der Suffizienz reduziert werden. Mögliche Strategien sind:

- Potenziale der Aufstockungen ausnutzen durch Änderungen im Bauordnungs- und Planungsrecht (z. B. schnellere Genehmigungsverfahren für Nutzungsänderungen im Bestand, Anpassungen von erlaubten Geschosshöhen, Trauf- und Firsthöhen, Abstandsregeln und Stellplatzsätzen)
- Flächensuffizienz als wichtige Alternative: Flächensparende Nutzungsmischungen (Wohnen/Arbeiten) und neue Wohnkonzepte (generationenübergreifendes Wohnen, flexible Grundrisse) fördern; Aktivierung von Leerstand vor Neubau priorisieren; Bau von Einliegerwohnungen<sup>3</sup> und Wohnungstausch fördern

- Umnutzung und „Wohnbar-Machen“ von Flächen erleichtern, z. B. auf Supermärkten, Tiefgaragen und weiteren Nichtwohngebäuden
- Als Übergangslösung bis zur städtischen Mobilitätswende können Stellplätze in Quartiersgaragen<sup>4</sup> bereitgestellt werden, die den Parkplatzbedarf bündeln und zu einer Verkehrsberuhigung des Quartiers beitragen. Werden die Stellplätze nicht mehr benötigt, kann der Raum für Wohnungen oder andere Nutzungen umgebaut werden.



© Flexhaus Projekt  
Zukunftsstadt Konstanz<sup>5</sup>

## QUELLEN

- 1 Bundesregierung (2018): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie – Aktualisierung 2018. [www.bundesregierung.de/breg-de/service/publikationen/deutsche-nachhaltigkeitsstrategie-aktualisierung-2018-1559086](http://www.bundesregierung.de/breg-de/service/publikationen/deutsche-nachhaltigkeitsstrategie-aktualisierung-2018-1559086).
- 2 Umweltbundesamt (2021). Siedlungs- und Verkehrsfläche. [www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/flaeche/siedlungs-verkehrsflaeche#anhaltender-flachenverbrauch-fur-siedlungs-und-verkehrszwecke](http://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/flaeche/siedlungs-verkehrsflaeche#anhaltender-flachenverbrauch-fur-siedlungs-und-verkehrszwecke).
- 3 „Weiterbauen – Wohneigentum im Alter neu nutzen“ [www.weiterbauen.info](http://www.weiterbauen.info), Forschungsprojekt „Homes-uP – Single-Family Homes under Pressure?“. [www.homes-up.ioer.eu](http://www.homes-up.ioer.eu).
- 4 Studie „Quartiersgaragen in Berlin“. [www.stadtentwicklung.berlin.de/wohnen/wohnungsbau/download/quartiersgaragen/Quartiersgaragenstudie\\_Broschuere.pdf](http://www.stadtentwicklung.berlin.de/wohnen/wohnungsbau/download/quartiersgaragen/Quartiersgaragenstudie_Broschuere.pdf)
- 5 Modellquartier „Am Horn“. Planung feld72architekten und Treibhaus Landschaftsarchitekten. [www.konstanz.de/zukunftsstadt/modellquartier](http://www.konstanz.de/zukunftsstadt/modellquartier).

## HERAUSGEBER

### Technische Universität München

Lehrstuhl für Strategie und Management der  
Landschaftsentwicklung

**Projektleitung:** Prof. Dr. Stephan Pauleit

**Koordination:** Andrea Skiba

Emil-Ramann-Str. 6

85354 Freising

[www.cee.ed.tum.de/enpb/gsdz](http://www.cee.ed.tum.de/enpb/gsdz)

## STAND

Oktober 2021

## AUTOR:INNEN

Amelie Bauer (LMU), Simone Linke,  
Sabrina Erlwein, Christina Meier-  
Dotzler (TUM)

## DESIGN UND LAYOUT

Nuria Roig, Tristan Nigratschka

## IMPRESSUM

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung