

# Dachgrün im Stadtökosystem

Ein Wirkungsmodell zeigt die Bedeutung von Dachgrün für das Klima in der Stadt anhand des Beispiels Basel. Wichtig ist neben der Quantität jedoch auch die Qualität der begrünten Dächer.

Stephan Brenneisen

Begrünte Dachflächen haben sich in den vergangenen 20 Jahren etabliert. Heute sind in der Schweiz und in Deutschland in Städten und Gemeinden extensive Dachbegrünungen in Bauordnungen festgesetzt, das heißt, sie sind sogar Pflicht, wenn ein Gebäude mit Flachdach gebaut wird. Vor allem die positiven Wirkungen von Dachgrün wie Wasserrückhaltung, Energieeinsparung und die Funktion als Ersatzhabitat für Flora und Fauna haben zu diesem Erfolg beigetragen. Zu diesen ökologischen Facetten gibt es verschiedene Untersuchungen. Bisher relativ wenig erforscht wurde, welche Wirkung das Dachgrün auf das Stadtklima hat. Da die Verdunstung des gespeicherten Regenwassers der Begrü-

nungsstrate die Räume unter der begrünten Dachfläche kühlt, ist auch eine entsprechende Wirkung für die Umgebung gegeben und somit eine positive Wirkung für das Stadtklima zu erwarten. Städte erhitzen sich in warmen Perioden deutlich stärker als das grüne Umland. Es entwickelt sich eine sogenannte städtische Wärmeinsel (Urban heat island), man spricht von 5 bis 10 Grad Temperaturunterschied vom Stadtkern bis zur ländlichen Peripherie. Im heißen Sommer 2003 hat es allein in Paris aufgrund der extremen Hitze schätzungsweise 10 000 Todesfälle mehr gegeben als in einem Vergleichszeitraum. In der Schweiz starben im gleichen Zeitraum 975, in Deutschland 7 000 Menschen

mehr. Auch wenn sich die hohe Anzahl der Todesopfer in Paris hauptsächlich mit organisatorischen Mängeln erklären ließ, zeigt sich darin die Auswirkung der Hitze als bedeutenden Stressfaktor. Eine zentrale Frage bei Maßnahmen gegen städtische Wärmeinseln ist, wie man mit den sich aufheizenden Oberflächen umgehen kann. In welchem Ausmaß können mit einer relativ dünnen Substratschicht und mit Vegetation überzogene Flachdachflächen oder Fassadenbegrünungen die Oberflächenerhitzung reduzieren? Wie ist der Effekt nachzuweisen? Da die Ausbildung der städtischen Wärmeinsel ein komplexer Vorgang ist und neben der einfachen Erhitzung der Oberflächen auch andere Fakto-

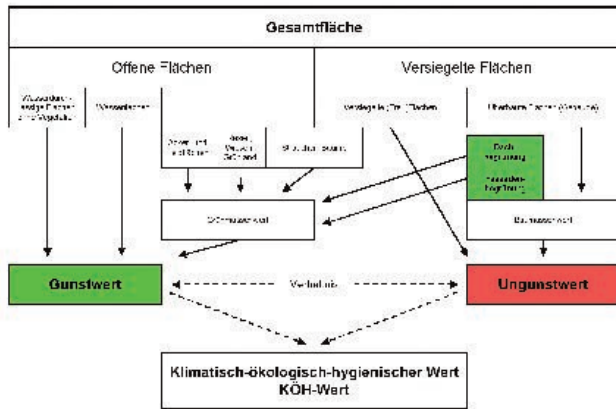
Grüne Dächer wirken als Klimapuffer in der Stadt. Das Bild zeigt eine Dachbegrünung auf dem UBS-Ausbildungszentrum in Basel.



Stefan Gossow/LSB



Es kommt nicht auf die Quantität, sondern auf die Qualität von Dachbegrünung an. Oben: Bei dünn-schichtigem Aufbau ist der Bewuchs entsprechend gering. Rechts: Die extensive Dachwiese auf dem Universitätsspital Basel ist stadtoökologisch wesentlich wirksamer.



Das KÖH-Wert-Modell erfasst die klimatisch-ökologisch-hygienischen Werte einer Stadt über sogenannte Günst- und Ungünstwerte. Es wurde 1982 für Wiesbaden entwickelt.

KÖH-Wert-Modell (Schulz 1982), leicht verändert; Breinosen 2003

ren mitspielen, sind seriöse Aussagen zur Relevanz von Grün an und auf Gebäuden im gesamten Stadtkökosystem nicht einfach aus der Tasche zu ziehen. Für eine Gesamtbetrachtung müsste man insbesondere auch Industrieanlagen mit ihren Immissionen beachten, welche die Wärmebildung zusätzlich fördern, sowie die Topographie. Weiter ist es wichtig, wie die Gebäude stehen, ob sie die Kalt- und Frischluftzufuhr in den Nächten zulassen.

#### Arbeiten mit vereinfachten Modellen

Eine Gesamtbeurteilung unter Berücksichtigung aller Effekte versuchte das Institut für Meteorologie, Klimatologie und Fernerkundung der Universität Basel in der Klimanalyse Basel (KABA). Um die Wirkung von Dachgrün abschätzen zu können, musste aus methodischen Gründen jedoch ein vereinfachendes Modell genutzt werden, das auch mit geringem Aufwand noch hinreichende Aussagen zulässt. Methodisch stellte sich vor allem die Frage, wie die Wirkungen von Dachgrün in einer für die Stadtplanung relevanten Form gezeigt werden können. Prämissen sind dabei eine ausreichende Genauigkeit und ein nur kleiner messtechnischer Aufwand, um stadtoökologische Problemzonen lokalisieren und Abschätzungen vornehmen zu können. Dazu erwies sich das von Achim Schulz entwickelte KÖH-Wert-Modell als ideal, in der konkreten Bearbeitung musste es nur leicht modifiziert werden.

Das KÖH-Wert-Modell ist eine Zustandserfassung für städtische Gebiete, welche die klimatisch-ökologisch-hygienischen Verhältnisse quantifiziert. Das Modell ist bis heute das bekannteste Verfahren unter den stadtoökologischen Bewertungen, die mit einem integrierenden Gesamtwert arbeiten. Sein Ziel ist, eine flächenbezogene ökologische, objektivierbare Datengrundlage für die Planung bereitzustellen, insbesondere für die Stadtstrukturplanung. Das KÖH-Wert-Modell beruht auf einer Gegenüberstellung von sogenannten Ungünstformen, die sich aus klimatischen, luft- und lärmhygienischen Belastungen ergeben und Günstformen, die klima-, luft- und lärmhygienische Wohlfahrtswirkungen besitzen. Die Ungünstformen ergeben sich aus der Versiegelung und Überbauung der Oberfläche und der aus der Nutzung resultierenden Emissionen, die Günstformen gehen von den unversiegelten Flächen aus. Auch die sozial- und psychohygienischen, ästhetischen, technischen sowie ökonomischen Wirkungen werden betrachtet. Das Gesamtergebnis wird aus dem Verhältnis der gewichteten Ungünst- zu den gewichteten Günstflächen berechnet.

#### Bilanzierung durch Zonen

Um das KÖH-Wert-Modell auf Basel anzuwenden, wurden Luftbilder ausgewertet. So ergab sich eine Raumgliederung und -bewertung, die ökologische Ungünst-, Übergangs- und Günstzonen für das ge-

samte Stadtgebiet bilanziert. Durch die Unterteilung der Zonen in je drei Klassen entstehen insgesamt neun Wertebereiche, von sehr ungünstig (Klasse I) bis sehr günstig (Klasse IX). So ergeben sich für etwa ein Fünftel der Gesamtfläche Basels Werte im Ungünstbereich, mit einem deutlichen Maximum in der Klasse III (18 Prozent). Der größte Flächenanteil wird mit 61 Prozent vom Übergangsbereich eingenommen. Die höchsten Ungünstwerte ergaben sich vor allem in den dicht bebauten Wohngebieten der Innenstadt, in den gründerzeitlichen Quartieren sowie den Industriegebieten. In diesen Gebieten stehen in der Regel auch Geschäfts- und Industriebauten mit Flachdächern, oder auch Gewerbebauten in Hinterhöfen, ebenfalls mit flachen Dächern. Der KÖH-Wert für die gesamte Stadt Basel lag bei 0,45. Dieser Wert lässt sich nicht in dem Sinne beurteilen ob dies für eine Stadt einen „guten“ oder „schlechten“ Wert darstellt, zum einen – und das ist die Hauptursache – aufgrund der fehlenden Vergleichsmöglichkeit mit anderen Städten (das KÖH-Wert-Modell wurde in der Praxis kaum verwendet), zum anderen weil Städte besondere Konzentrationen von Baukörpern darstellen und es absolute Werte, was für Menschen erträglich ist oder nicht, nicht gibt beziehungsweise einer hohen Subjektivität unterliegen. Bei der Berechnung, wie Dachgrün einzelne Bereiche der Stadt ökologisch aufwerten kann, wurde davon ausgegangen, dass,

zieht man technische Aufbauten und ähnliches ab, etwa 70 Prozent einer Flachdachfläche für Grün zur Verfügung stehen. Das Potenzial für die gesamte Stadt ergibt sich dann aus einer kompletten Begrünung aller Flachdachgebäude. Das ökologische Ausgleichspotenzial von Dachbegrünungen (ÖAP-DB) lässt sich wie folgt berechnen:

$$\text{ÖAP-DB} = \frac{\text{KÖH-Wert}^* - \text{KÖH-Wert A}}{\text{KÖH-Wert A}}$$

Wobei:  
 KÖH-Wert A den Ist-Zustand (Ausgangszustand) darstellt  
 KÖH-Wert\* den Zustand mit hypothetisch vollständig begrüntem Flachdachern

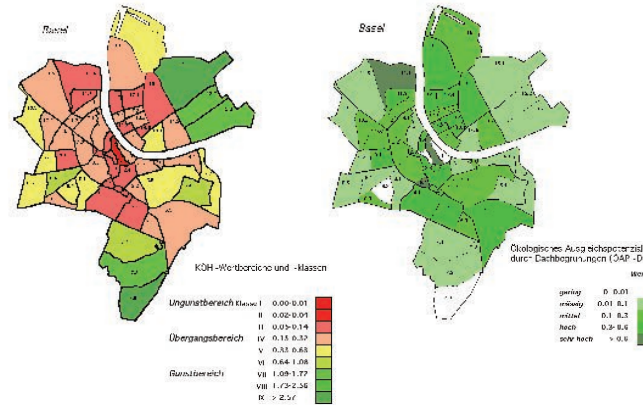
Würde man in Basel konsequent die möglichen Dachflächen begrünen, könnten vor allem Gebiete mit einer sehr hohen Bebauungsdichte (Altstadt/City) oder dominierenden Bebauung mit Flachdachbauten (Industrieareale) einer besseren Klassenstufe im KÖH-Wert-Modell zugeordnet werden. Weiter zeigte sich, dass in Basel die als sogenannte stadtoökologischen „Ungünstgebiete“ eingestuft Quartiere und Bezirke von ihrem Flächenanteil von einem Fünftel der Stadtfläche auf sechs Prozent reduzieren lassen. Sozialpolitisch bedeutsam ist dabei, dass Dachgrün in Wohngebieten mit hoher Umweltbelastung ein großes Potenzial darstellt, um diese Bereiche ökologisch aufzu-

werten. Als stadtplanerische Konsequenz lassen sich daraus Handlungsvorgaben ableiten für effiziente und zielorientierte ökologische Verbesserungen, die in den Ungunstgebieten ansetzen müssen. Darüber hinaus zeigt sich, dass, würde man konsequent Flachdächer begrünen, stadtökologische Ungunsträume weitgehend verschwinden würden.

Die Begrünung von Dächern wurde vom Kanton Basel-Stadt in den Jahren 1996/97 und 2005/06 mit einer Gesamtsumme von 2,5 Millionen Franken gefördert. Seit 2002 ist in der Schweiz extensives Dachgrün für Flachdächer als Verpflichtung in das Baugesetz aufgenommen. Nicht zuletzt deswegen ist die Begrünung der Dächer in Basel heute weit vorangeschritten. Im Jahr 2007 wurden 1 929 begrünte Dächer ermittelt, davon waren 1 711 Objekte extensiv und 218 intensiv (Dachgärten) begrünt. Auf die Fläche bezogen ergab sich, dass insgesamt etwa ein Viertel der Flachdachbauten begrünt sind. Flachdachbauten nehmen etwa zehn Prozent der 21 Quadratkilometer großen Stadtfläche ein. Somit sind aktuell etwa 50 Hektar Gründachflächen vorhanden, 160 Hektar sind noch zu begrünen.

#### Standards für die Qualität notwendig

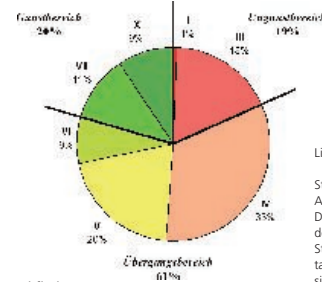
Derzeit werden extensive Dachbegrünungen eher dünn-schichtig ausgeführt. Dies ist die Kehrseite des Erfolges, Gründächer in Bauverordnungen zu implementieren. Es besteht kein großes Interesse seitens der Bauherren, ökologische Werte zu erzielen, lediglich dem Gesetz muss genüge getan werden. Eine Erfolgskontrolle in der Stadt Zürich hat bei der Hälfte der begrünten Dachflächen Substratschichten unter fünf Zentimeter ermittelt. Da die Wasserspeicherkapazität der Substrate und die Vegetationsentwicklung mit der Schichtstärke verbunden sind, ergeben sich nur geringe stadtoökologische Wirkungen bei dünn-schichtigen Substrataufbauten. Soll das stadtoökologische Potenzial ausgeschöpft werden, muss deshalb künftig nicht nur die gesetzliche Vorgabe zur Dachbegrünung im Zentrum stehen, sondern es müssen auch Mindestqualitätsstandards gefordert werden. Die Schweizerische Fachvereinigung Gebäudebegrünung SFG hat hierzu Richtlinien entwickelt mit Substrat-Mindestschichtstärken in Abhängigkeit der Klimaregion. ■



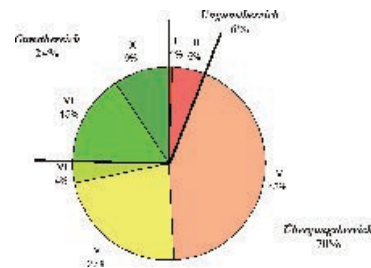
Die linke Karte zeigt die KÖH-Werte der Stadtbezirke von Basel. Ungunsterbereiche konzentrieren sich auf die Innenstadt. Dort finden sich zahlreiche Flachdächer, die – begrünt –, ausgleichend wirken.

Karten und Grafiken: Brenneisen 2003 (4)

#### Ohne Begrünung von Dachflächen



#### Mit Begrünung von Dachflächen



Die Zusammenfassungen der KÖH-Werte der Basler Bezirke zeigt die Verschiebungen der Werte, wenn alle Flachdächer begrünt würden.

#### Literatur:

- Stephan Brenneisen: Ökologisches Ausgleichspotenzial von extensiven Dachbegrünungen – Bedeutung für den Arten- und Naturschutz und die Stadtentwicklungsplanung. Dissertation Geographisches Institut Universität Basel, 2003
- Stephan Brenneisen: SFG-Gründach-Label: Hat Qualität in der Dachbegrünung eine Perspektive? Tagungsband: Dachbegrünung ein Problemfall? Hochschule Wädenswil, 2007
- Ute Fehrenbach: Klimaanalyse der Region Basel (KABA): Arbeitsgemeinschaft KABA, Basel, 1998
- Achim Schulz: Der KÖH-Wert, Modell einer komplexen, planungsrelevanten Zustandserfassung. In: Informationen zur Raumentwicklung 10/1982
- Achim Schulz: Stadtoökologische Wirkungsgefüge und ihre Bilanzierung in einem praxisbezogenen Bewertungsmodell. Dissertation: Fachbereich Geowissenschaften Johannes Gutenberg-Universität Mainz 1982
- Schweizerische Fachvereinigung Gebäudebegrünung SFG: Gründachrichtlinie für Extensivbegrünung Teil 1 „Wasserhaushalt und Vegetation“, 1998, www.sfg-gruen.ch