

Strategien für eine hitzeangepasste und wassersensible Stadt

V-Prof. Dr. Carlo W. Becker

bgmr Landschaftsarchitekten GmbH / Brandenburgische technische Universität Cottbus Senftenberg

Der Klimawandel hat Folgen: die Wetterextreme nehmen zu: mehr Starkregenereignisse, mehr Urban Heat und Hitzestress in der Stadt. Und wir wissen, die dicht bebaute Stadt mit viel Beton und wenig Grün verstärkt die Effekte noch zusätzlich. Es wäre aber zu schön, wenn Leitbilder der durchgrünten Stadt, die wir aus dem 70er Jahren kennen, die Lösung wären. Die locker bebaute, grüne Stadt ist ein Flächenfresser, führt bei Stadtwachstum zu einer weiteren Zersiedlung der Landschaft, ist wenig energieeffizient und führte zu höherem Verkehrsaufkommen. Also präferieren wir doch die dichte, gemischte Stadt der kurzen Wege, die bei einer hohen Bevölkerungsdichte für eine gute Auslastung der öffentlichen Verkehrsmittel führt und energieeffizient sein kann.

Damit ist die Zukunftsaufgabe deutlich: Die dichte, kompakte und gemischte Stadt ist in Bezug auf den Klimaschutz günstig. Wir benötigen aber gleichzeitig Strategien, wie die dichte Stadt parallel dazu klima-

angepasst entwickelt werden kann.

Da die Stadt ‚träge‘ ist, werden bereits heute Maßnahmen der Klimaanpassung erforderlich, damit sie in den nächsten Jahren und Jahrzehnten zur Wirkung kommen.

Dabei werden zwei Kernziele zu verfolgen sein:

- die hitzeangepasste Stadt und
- die wassersensible Stadtentwicklung.

Aber wie kann die dichte Stadt für den Klimawandel hitzeangepasst und wassersensibel entwickelt werden? Hierzu werden sechs Strategien vorgeschlagen:

- begrünen
- kühlen
- verschatten
- rückstrahlen
- wohlfühlen
- multicodieren

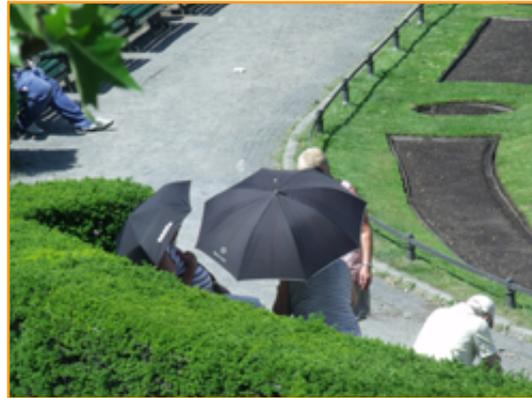


Abb. 1, links:
Urbane Fluten Prager Platz,
Berlin
Quelle:
bgmr Landschaftsarchitekten

Abb. 2, rechts:
Urbane Heat Prager Platz,
Berlin
Quelle:
bgmr Landschaftsarchitekten

1. Strategie: Begrünen

Mehr Grün kühlt die Stadt, über Grün wird Wasser verdunstet und damit Energie verbraucht, Grün dämpft klimatische Extreme. Die Flächenpotentiale für mehr Grün in der Stadt wie die Dächer, Fassaden, Höfe und Bäume als 2. Ebene über der genutzten Stadtoberfläche sind noch lange nicht aktiviert. Die Herausforderung besteht darin, dies vor allem in der bereits bebauten Stadt in Größenordnungen umzusetzen.

2. Strategie: Kühlen

Auch wenn die Wasserwirtschaft in den letzten Jahren neue Strategien des Hochwasserschutzes und der Überflutungsvorsorge entwickelt hat, wird Regenwasser immer noch, wenn auch teilweise verzögert, ‚abgeführt‘. Das Wasser ist dann in der Vorflut oder versickert im Boden. In der Folge trocknen Landschaften aus.

Beispiel Region Nordsachsen

Für die Region Nordsachsen wurden jüngst Prognosen der Wasserbilanz erarbeitet (Karte aus: KlimaMORO: Anpassungsstrategien an den Klimawandel für den Südraum Leipzig, 2013). Die Region wird sich in den nächsten Jahrzehnten von einer Dargebots- in eine Zehrregion wandeln. Die Fließgewässer fallen im Sommer trocken, das oberflächennahe Grundwasser sinkt um mehrere Meter. Die Landschaft trocknet aus (siehe hierzu KlimaMORO).

Stadt und Region müssen aber als ‚Schwamm‘ entwickelt werden. Ein Schwamm kann Wasser aufnehmen, wenn viel da ist, und es wieder abgeben, wenn es benötigt wird. So kann Wasser in der Stadt zur Produktion von Verdunstungskälte genutzt werden. Dies setzt einen Perspektivwechsel in der Wasserwirtschaft voraus. Wir benötigen mehr feuchte Flächen (urban wetlands, sponge parks). Das Kühlen der Stadt erfolgt nach dem Prinzip der Schwammstadt.

Was ist damit gemeint?

Eine trockene Landschaft, eine trockene Stadt kann kein Wasser mehr verdunsten und damit keine Kühlungskälte produzieren. Gleichzeitig nehmen vor allem in den städtischen Agglomerationsräumen die Hitzetage zu.

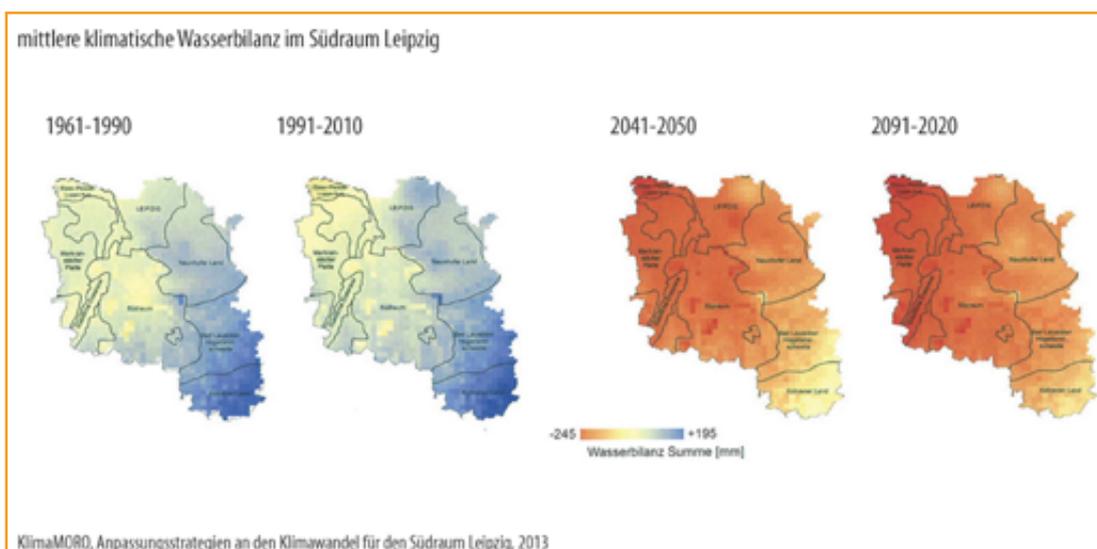


Abb. 3,
Vom Dargebot zur Zehr-
region. Mittlere Klimatische
Wasserbilanz im Südraum
Leipzig
Quelle: KlimaMORO,
Anpassungsstrategien an
den Klimawandel für den
Südraum Leipzig, 2013

Exkurs 1 – ‚Kühlschränke der Stadt‘

Mit der Sonneneinstrahlung findet eine erhebliche Energiezufuhr statt, die auf die Oberfläche der Stadt trifft. Wenn diese Energie auf feuchte, wassergesättigte Grünflächen trifft, kann das Wasser verdunsten. Es entsteht Verdunstungskälte, die auch als latente oder versteckte Energie bezeichnet wird. Dieser Prozess führt zu einer geringen Temperaturerhöhung, weil durch die Verdunstung Energie umgewandelt („neutralisiert“) wird.

In der hoch versiegelten Stadt und in entwässerten Landschaften sind keine oder nur wenige solcher ‚Kühlschränke‘ mit wassergesättigten Grünflächen vorhanden. In trockenen Räumen kann die Sonnenenergie nicht über Verdunstung ‚verbraucht‘ werden, damit entsteht die sensible Energie, die als Temperaturerhöhung wahrgenommen wird. In Hitzeperioden

entstehen vor allem in den dicht bebauten Stadtgebieten die sogenannten ‚urban heat islands‘, die das Wohlbefinden in der Stadt beeinträchtigen.

Die höchste Verdunstungsrate haben Feuchtgebiete (wetlands), da hier die Verdunstung über den Boden und über die Pflanze erfolgen kann (Evapotranspiration). Offene Wasserflächen sind dagegen weniger günstig, da der Wasserkörper sich tagsüber aufheizt und nachts wie ein Wärmespeicher wirkt.

Die Kühlung über Evapotranspiration funktioniert allerdings nur, wenn eine hohe nutzbare Feldkapazität, also Wasser für die Pflanzen tatsächlich zur Verfügung steht.

Ein begrüntes Dach oder eine Rasenfläche auf drainierten Böden ist in der Regel nach einigen Tagen ausgetrocknet und hat damit in längeren Hitzeperioden keine kühlende Effekte und ist in seiner klimatischen Wirkung fast mit einer Betonfläche vergleichbar.

Abb. 4:
Grafik Latente Energie
Quelle:
bgmr Landschaftsarchitekten

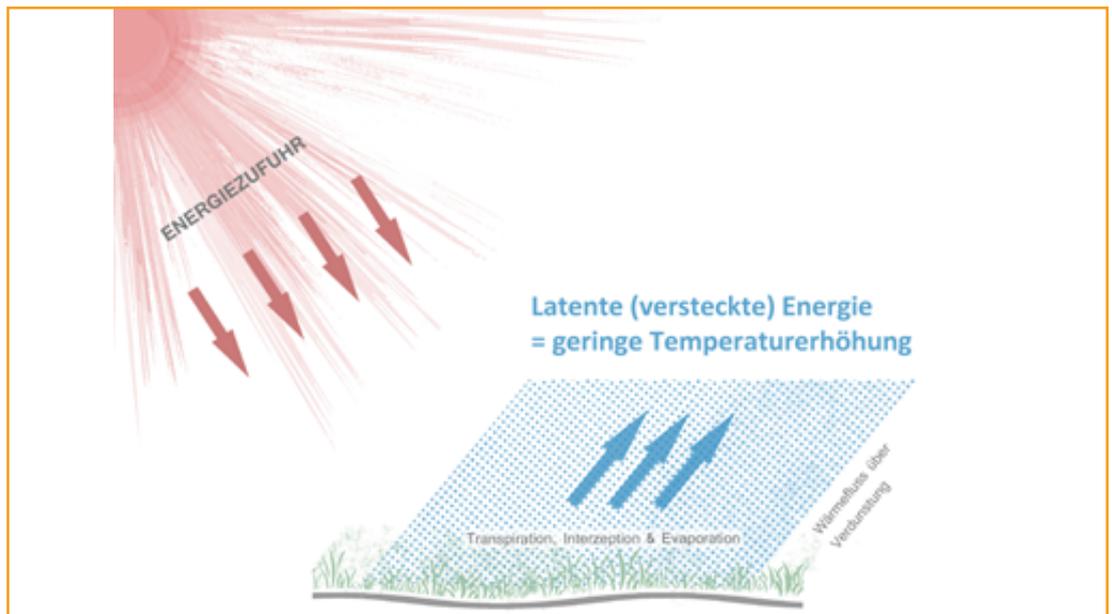
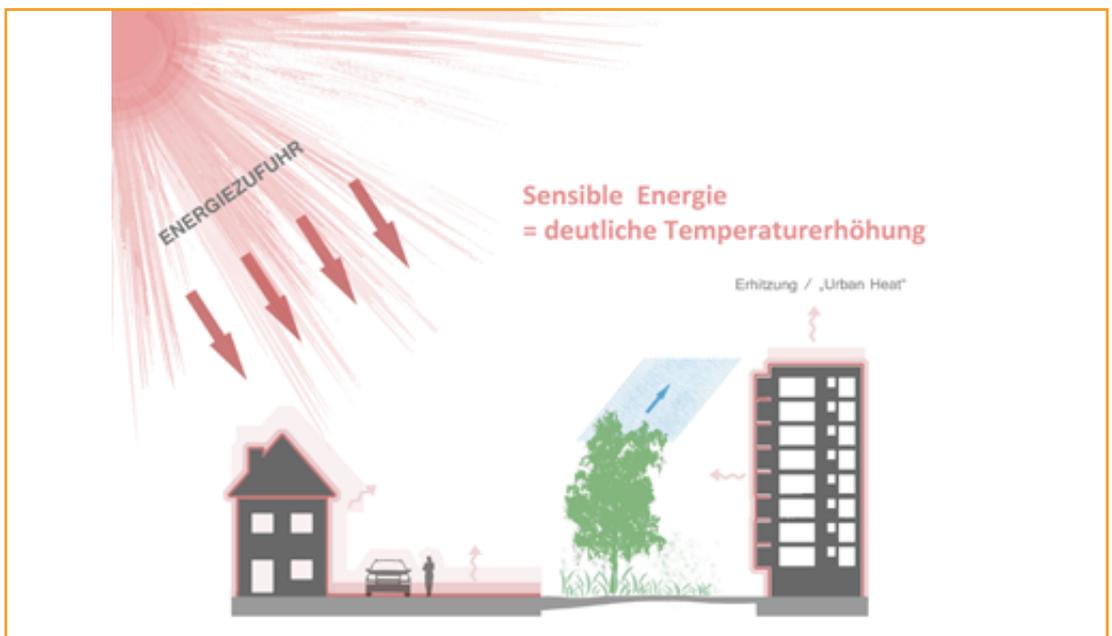


Abb. 5:
Grafik Sensible Energie
Quelle:
bgmr Landschaftsarchitekten



Stellschrauben für eine urbane Hitzevorsorge in der Stadt sind damit

1. Flächen mit einer hohen potentiellen Evapotranspiration
2. Verfügbarkeit von Wasser in Hitzeperioden (nutzbare Feldkapazität)

In der Stadt im Klimawandel benötigen wir also pflanzenverfügbares Wasser, damit die Kühlung in Hitzeperioden wirken kann. Das Regenwasser darf folglich nicht mehr in Größenordnung abgeführt werden, sondern muss vergleichbar ‚wie in einem Schwamm‘ bewirtschaftet werden. Wenn viel Wasser vorhanden ist, speichert ein Schwamm das Wasser, wenn Wasser knapp wird, kann dieses zur Verdunstung und damit Kühlung wieder abgegeben werden. Diesen Ansatz bezeichne ich als das Schwammstadt-Prinzip.

Exkurs 2 - Praxisbeispiele

In einigen Städten wird das Thema der Kühlung über feuchte Vegetationsflächen bereits in ersten Pilotprojekten erprobt. In New York wird ein Spongepark (Schwammpark) entwickelt, der Wasser zwischenspeichert und in Hitzeperioden wieder verdunsten kann. (Plan Gowanus Canal Sponge Park™, New York)
In Paris werden Fassaden nicht nur begrünt, sondern mit Farnen und Moosen bepflanzt und intensiv bewässert, sodass dort eine intensive Verdunstung in der Vertikalen stattfinden kann.

Pflanzbeete im Straßenraum werden mit Gräsern bepflanzt, die in Hitzeperioden über Bewässerungssystem intensiv gewässert werden. Diese Pflanzflächen kühlen die Straßenräume. Das Manko dieser Systeme ist noch, dass Trinkwasser genutzt wird.



Abb. 6:
Vertikaler Kühlraum, Paris
Quelle:
bgmr Landschaftsarchitekten



Abb. 7:
Verdunstungsflächen im
Straßenraum, Paris
Quelle:
bgmr Landschaftsarchitekten

Abb. 8:
Konzept ‚Schwammstadt‘,
Wasserlandschaft Dinslaken,
Wettbewerb Metropole Ruhr
2013
Team: bgmr Landschafts-
architekten, Uberbau,
InD - InitalDesign

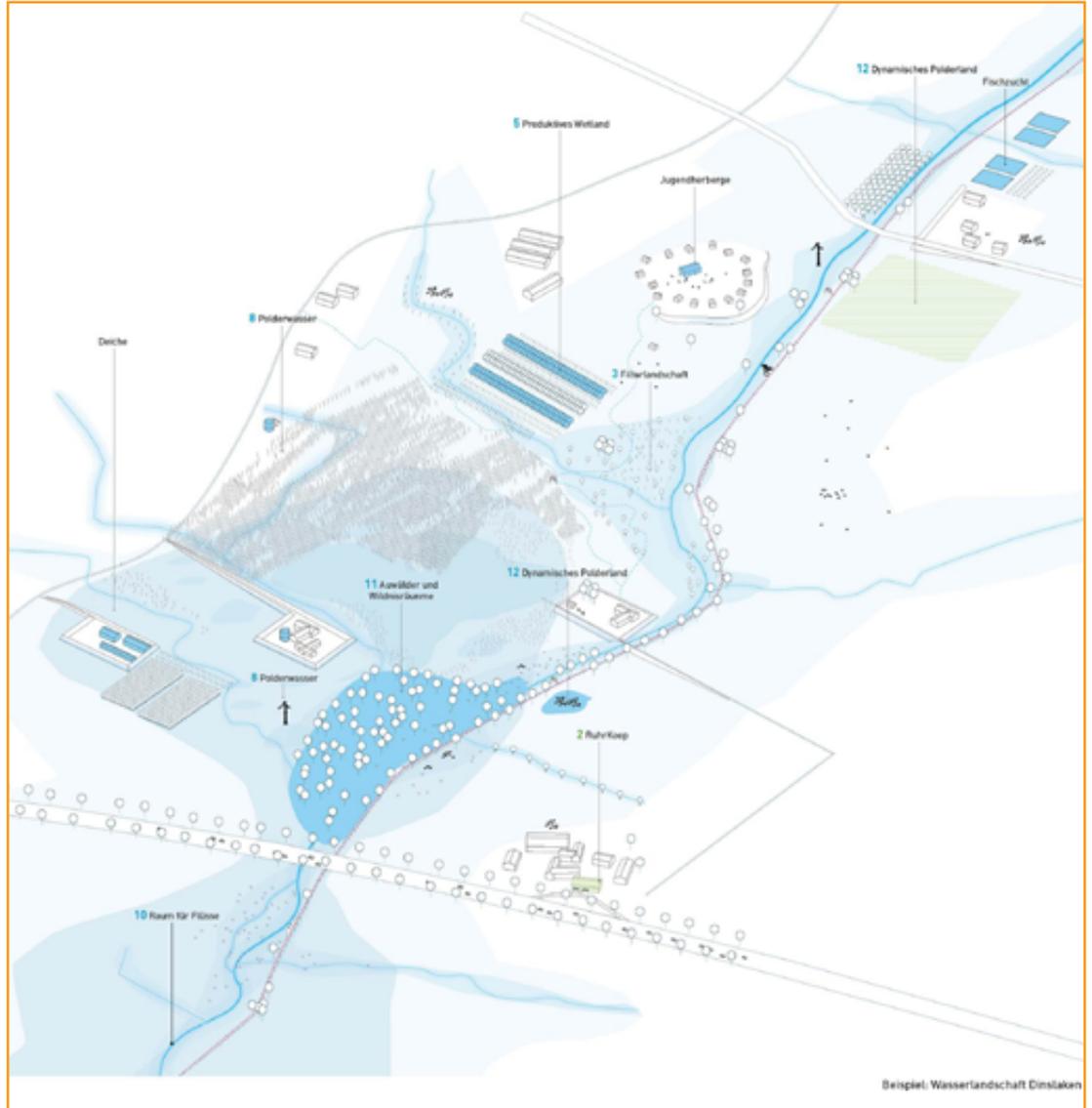


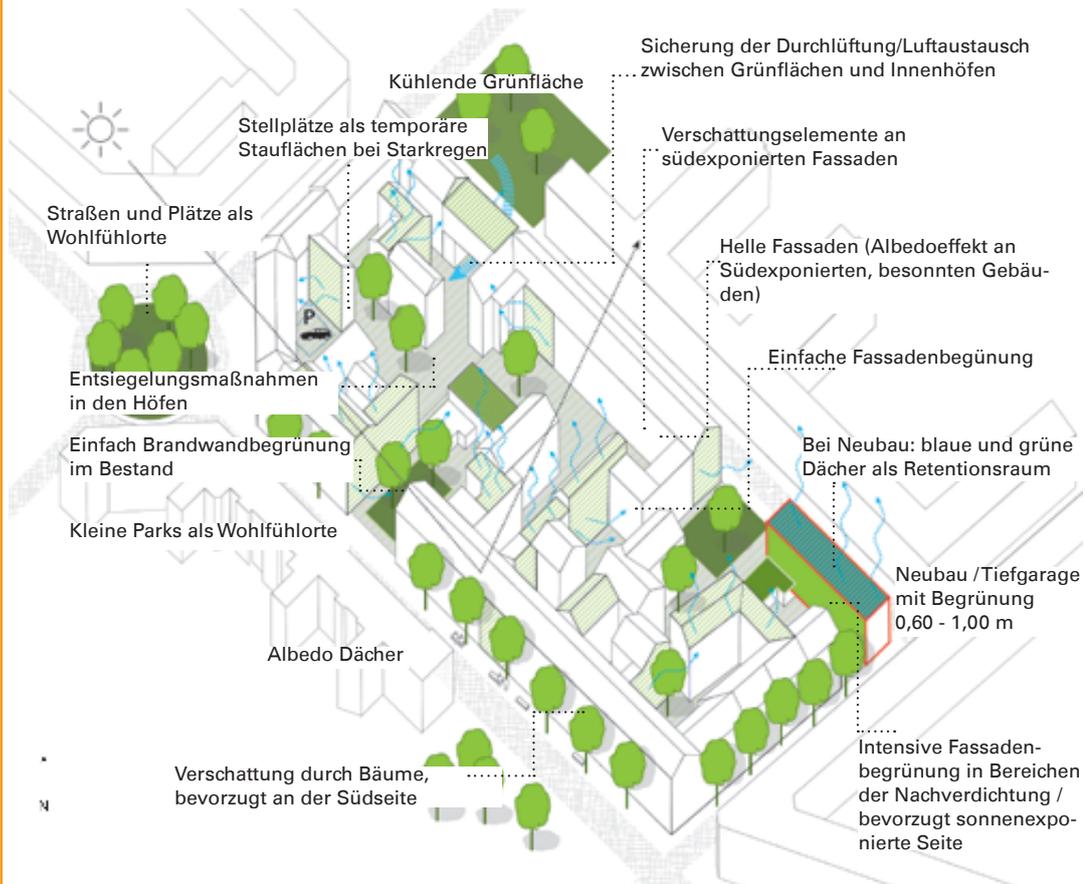
Abb. 9:
Erhöhung der Verdunstungs-
leistung durch
schwimmende Vegetation
in der Seine, Paris
Quelle: bgmr Landschafts-
architekten



Im Rahmen des Wettbewerbs Metropole Ruhr wurde vom Team bgmr Landschaftsarchitekten/ uberbau/ indesign 2013 das Konzept ‚Schwammstadt‘ entwickelt, in dem beispielhaft gezeigt wird, wie in einem regionalem Maßstab solche neuen Wasserlandschaften in Kooperation mit vielen Akteure geplant und entwickelt werden könnten.

In Berlin wurde der ‚Stadtentwicklungsplan Klima konkret‘ erarbeitet. Der zeigt für Straßen, Parks und für bestimmte Stadtquartiere (Altbau der Gründerzeit, Zeilenbebauung der 30er bis 70er Jahre, Gewerbegebiete, Wohnungsneubau und Infrastrukturstandorte wie Schulen), konkrete Maßnahmen der Klimaanpassung auf. Unter anderem für Dächer und Fassaden werden Strategien der klimatischen Optimierung vorgeschlagen.

Stadtstruktur-/ Flächentyp 1 // Verdichtete Blockrandbebauung



Potentiale für Maßnahmen der Klimaanpassung in der verdichteten Blockrandbebauung

Strategien: Verdichtete Blockrandbebauung

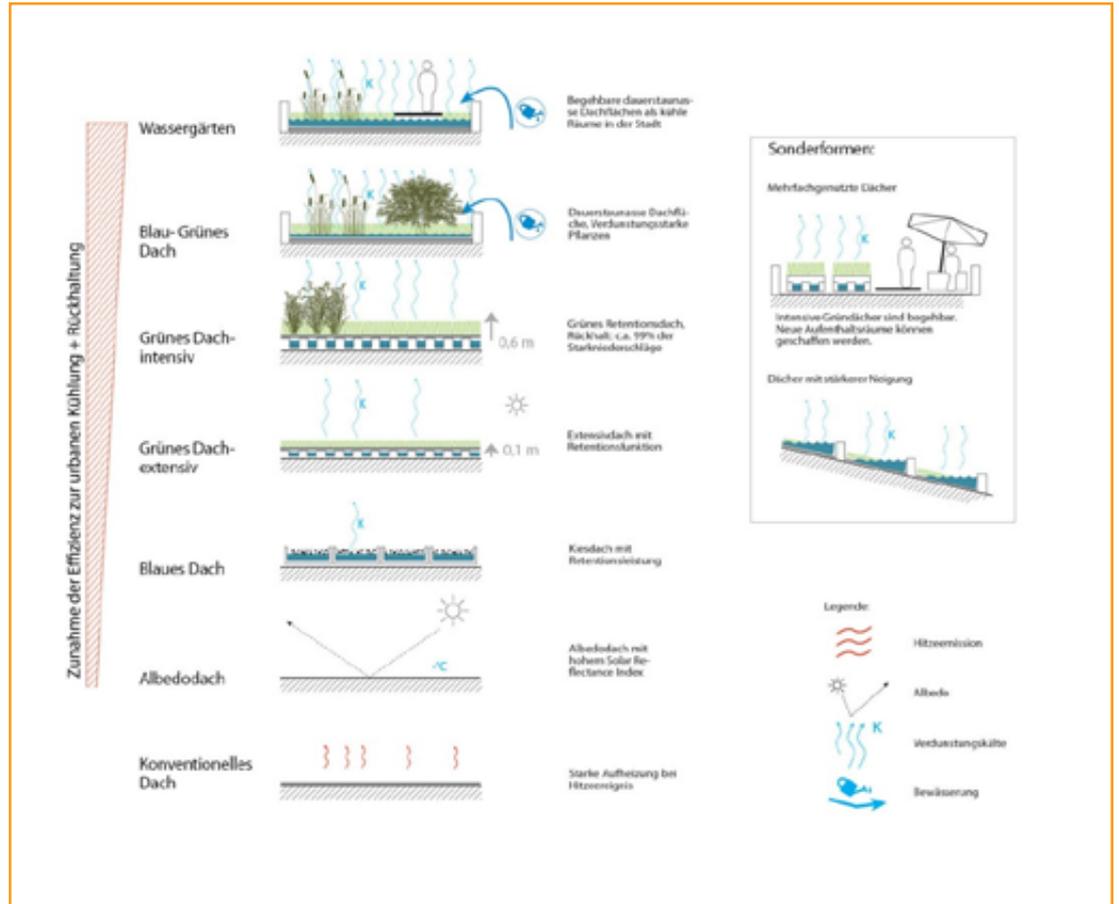
- Retention von Starkregen besonders auf Dachflächen bei Dachausbauten
- Berücksichtigung von Durchlüftungsbahnen bei Verdichtung
- Verdunstung durch:
01 verstärkte Bewässerung
02 urban wetlands
- Versickerung von Regenwasser

Legende:

- Albedo
- Verdunstungskälte
- Kaltluftstrom
- Baumpflanzung
- Retentionsfläche temporär
- Notwasserweg
- Blau- grünes Dach

Abb. 10:
 Stadtentwicklungsplan Klima
 - konkret 2016 (Entwurf)
 Leitthemen und Maßnahmen - Beispiel Strukturtyp
 Gründerzeit - Blockrandbebauung.
 Quelle: Senatsverwaltung
 für Stadtentwicklung und
 Umwelt Berlin/ bgmr Land-
 schaftsarchitekten

Abb. 11:
 Stadtentwicklungsplan Klima
 - konkret 2016 (Entwurf):
 Potentiale der
 Dachgestaltung
 Quelle: Senatsverwaltung
 für Stadtentwicklung und
 Umwelt Berlin/ bgmr Land-
 schaftsansichten



3. Strategie: Verschatten

Schatten in der Stadt führt zur Verringerung von Urban Heat. Die Strategie ist vielfältig und bezieht den Städtebau, Fassadengestaltung und vegetative Verschattung durch Bäume gleichermaßen mit ein. Konflikte mit passiver Energiegewinnung (Mitigation) sind nicht ausgeschlossen, können aber in der Abwägung gelöst werden.

Straßenbäume können dazu beitragen, dass aus den Asphalt-Hitzebändern der Straßen schattige Räume mit Aufenthaltsqualität entstehen.



Abb. 12, links:
 Strategie Verschatten
 Foto:
 bgmr Landschaftsarchitekten

4. Strategie: Rückstrahlen

Mit einer hellen Farbgestaltung der Oberflächen der Stadt kann Sonnenenergie besser rückgestrahlt werden (Albedo-Effekt). Der Solar Reflectance Index gibt an, wie viel von der Sonnenenergie aufgrund der Helligkeit und Rauheit einer Fläche zurückgestrahlt wird. Bei einer hohen Rückstrahlung heizen sich die Gebäude nicht so stark auf und geben in der Nacht dann weniger Wärme an das Umfeld ab. Rückstrahlen ist eine einfache und finanziell tragfähige Strategie und ist sowohl für den Neubau als auch für den Altbestand geeignet.



Abb. 13, rechts:
 Strategie Wohlfühlen.
 Schattige Inseln auf
 Stadtplatz
 Foto:
 bgmr Landschaftsarchitekten

5. Strategie: Wohlfühlen

An Hitzetagen – und nicht nur an diesen – wird der Wert von grünen Wohlfühlorten im Freien immer deutlicher. Pausenräume, Räume der Entspannung sind wichtig, wenn es in den Gebäuden zu heiß wird, um den Körper zumindest zeitweise zu entlasten. Diese Wohlfühlorte müssen nicht groß sein, Pocketparks, kleine Parkanlagen und schattige Inseln auf Stadtplätzen oder am Rande der Straßen sind gute Beispiele.

Klimatisch sind zehn kleinere Parkanlagen mit einer Größe von durchschnittlich ein bis zwei Hektar ohnehin wirksamer als ein 20 Hektar großer Park. Mit einer Größe von ein bis zwei Hektar entwickeln Parkanlagen ein eigenes kühleres Binnenklima, das 200 bis 300 m weit in die angrenzenden Stadtquartiere wirken kann. Voraussetzung sind offene Transportbahnen ohne Barrieren. Hinsichtlich der Struktur von Parks sind offene Wiesen mit Einzelbaumgruppen meist klimatisch günstiger als dichte Gebüsche.

6. Strategie: multicodieren

Städtische Nutzungen müssen mehrdimensionaler werden. Die Separierung und das Nebeneinander von Nutzungen in der Stadt (Straßen, Infrastruktur, Woh-

nen, Arbeiten, Grün, Naturschutz, Freizeit) muss im Klimawandel beendet werden. Städtische Nutzungen, Klimaentlastung, Wassermanagement, Biodiversität, Erholung werden in der Stadt überlagert, dichter und gleichzeitig klimaangepasster. Solche Strategien der ‚Multicodierung‘ müssen in der Stadtentwicklung, die noch häufig in sektoralen Zuständigkeiten denkt und agiert, schrittweise umgesetzt werden.

Exkurs Multicodierung

Stellen Sie sich eine Badewanne vor. Sie dient zunächst der Reinigung.

Aber, sie dient auch anderen Zwecken: Kühlen der Getränke bei einem Fest, Statussymbol, Ort der Entspannung usw.

Klimaanpassungsstrategien sind in der Stadt eine Gemeinschaftsaufgabe, die sowohl horizontal als auch vertikal mit Akteuren vernetzt sein muss. Klimaanpassung bezieht Baukultur, Sich wohl fühlen in der Stadt, aktuelle Lebensstilorientierungen, Fragen der Sozial-, Umwelt- und Naturverträglichkeit sowie Wirtschaftlichkeit mit ein. Klimaanpassung muss immer ressortübergreifend und interdisziplinär organisiert werden.

V-Prof. Dr. Carlo W. Becker ist Landschaftsarchitekt und Gesellschafter im Büro bgmr Landschaftsarchitekten Berlin/Leipzig und lehrt als Hochschullehrer an der Brandenburgischen technischen Universität Cottbus/Senftenberg, Lehrstuhl Landschaftsplanung und Freiraumgestaltung

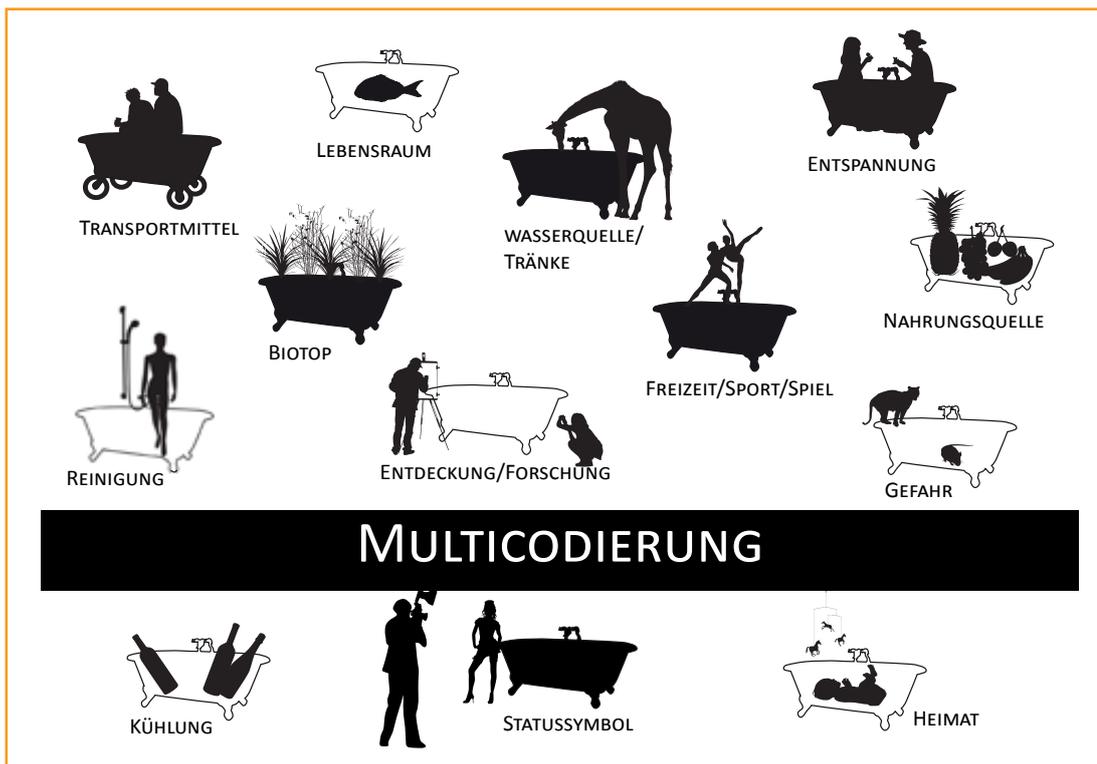


Abb. 14:
Strategie Multicodieren,
Beispiel Badewanne
Quelle:
bgmr Landschaftsarchitekten