

Zeitschrift: Anthos : Zeitschrift für Landschaftsarchitektur = Une revue pour le paysage
Herausgeber: Bund Schweizer Landschaftsarchitekten und Landschaftsarchitektinnen
Band: 57 (2018)
Heft: 3: Stadtklima & Frischluft = Climat urbain et air frais

Artikel: Städte für den Klimawandel fit machen = Préparer les villes au changement climatique
Autor: Kuttler, Wilhelm
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-787089>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 01.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Städte für den Klimawandel fit machen

Stadtklimatische Veränderungen, das zeigen Zeitreihenuntersuchungen, sind langfristige Prozesse. Vor dem Hintergrund des globalen Klimawandels ist insbesondere in Innenstädten von einer weiteren Steigerung sowohl der Anzahl heißer Tage wie auch sogenannter Tropennächte auszugehen. Der klimatische Wandel zieht auch einen Wandel im Umgang damit nach sich; mehr und mehr rückt der Städtebau in den Fokus.

Préparer les villes au changement climatique

L'évolution du climat urbain est, comme le montrent des études de séries chronologiques, un processus à long terme. Le réchauffement climatique mondial entraînera, surtout dans les centres-villes, une nouvelle hausse du nombre de journées caniculaires et de nuits dites tropicales. Ce phénomène s'accompagne d'un changement dans la manière de l'appréhender: l'urbanisme se trouve toujours plus au centre des préoccupations.

Wilhelm Kuttler

Mit dem Wirtschaftsaufschwung nach dem Zweiten Weltkrieg ging in Mitteleuropa eine starke Umweltverschmutzung einher, die anfangs im Wesentlichen toleriert wurde, weil es den Menschen endlich wieder besser gehen sollte. Doch mit dieser Entwicklung stellten sich unter der Bevölkerung in Stadt- und Industriegebieten immer häufiger gesundheitliche Probleme ein, die in den schlechten Klima- und Luftqualitätsbedingungen begründet waren. Das führte letztlich nicht nur dazu, von legislativer Seite entsprechende Gesetze und Regelwerke auf den Weg zu bringen, sondern sich insbesondere auch von wissenschaftlicher Seite intensiver mit den Schutzgütern «Klima» und «Luft» zu beschäftigen. Vorrangiges umweltpolitisches Ziel war es dabei, an die Stelle des «nachsorgenden» den «vorsorgenden» Umweltschutz zu setzen. Das war die Stunde der «praxisorientierten Stadtklimatologie», von der anwendungsbezogene, belastbare Aussagen seitens der Planer zu Recht erwartet wurden. Die Vergleichbarkeit von Messergebnissen durch die Wissenschaft sicherzustellen, war dabei ein absolutes Muss. So wurden nicht nur Standardisierungen von Analyseverfahren vorgenommen, sondern auch quantifizierende und objektive Bewertungsmöglichkeiten vor allem für den human-biometeorologischen Bereich entwickelt, die sich möglichst an Grenzwerten zu orientieren hatten.

Ideales und tolerables Stadtklima

Als Vorgabe für die Planung wurde die Idee entwickelt, in den urban-industriellen Siedlungsräumen ein «ideales Stadtklima» zu schaffen¹. Das ideale Stadtklima sollte – bei aller Variabilität in Bezug auf die atmosphärischen Zustände – keine Extremwerte

L'essor économique après la Seconde Guerre mondiale a généré, en Europe centrale, une forte pollution environnementale qui a été initialement tolérée, parce que la préoccupation majeure de l'époque était l'amélioration des conditions de vie. Cette situation a toutefois causé, au sein de la population des quartiers urbains et industriels, des problèmes de santé croissants, liés aux mauvaises conditions climatiques et à la mauvaise qualité de l'air. Elle a conduit, sur le plan législatif, à l'édiction de diverses lois et de normes et, sur le plan scientifique, à un intérêt accru pour les biens communs que sont l'air et le climat. En matière de politique environnementale, la priorité était accordée au principe selon lequel il vaut mieux prévenir que guérir. C'était l'heure de la «climatologie urbaine axée sur la pratique», dont les urbanistes attendaient à bon droit des informations fiables et applicables. Pour les scientifiques, pouvoir comparer les mesures représentait un impératif absolu. On ne s'est pas contenté de standardiser les méthodes d'analyse. On a également développé, en particulier dans le domaine anthropo-biometeorologique, des moyens d'évaluation quantitatifs et objectifs, qui devaient si possible se référer à des valeurs limites.

Du climat idéal au climat tolérable

Les urbanistes ont eu l'idée de créer, dans les zones urbaines et industrielles, un climat urbain «idéal»¹. Ce dernier devait se caractériser – quelle que fût la variabilité des conditions atmosphériques – par l'absence de valeurs extrêmes. Si cet objectif était louable, il n'était guère réaliste. À défaut, les urbanistes et les climatologues visèrent à garantir un climat urbain «tolérable». Des recommandations dans

¹ Auftrittshäufigkeiten klimatischer Ereignistage (mit Bandbreiten) für den Ist-Zustand (1961–1990) sowie für die nahe (2041–2050) und ferne (2091–2100) Zukunft. Region Essen, Ruhrgebiet, Deutschland. (Hinweise zu Ensemble-Daten in Kuttler et al. 2015.)

Fréquence des événements climatiques quotidiens (avec largeurs de bande) en l'état actuel (1961–1990) ainsi que dans un avenir proche (2041–2050) et lointain (2091–2100). Région d'Essen, Ruhrgebiet, Allemagne. (Pour des informations sur les données d'ensemble, voir Kuttler et al. 2015).

aufweisen. Diese Zielsetzung war sinnvoll und erstrebenswert, gleichwohl in der Realität nicht zu erreichen. Stattdessen strebten Planer und Stadtklimatologen zumindest die Verwirklichung eines «tolerablen Stadtklimas» an. Dazu wurden und werden Empfehlungen für die unterschiedlichsten Bereiche der Stadtklimaforschung entwickelt, um normative Messungen im Gelände sowie numerische Modellierungen und Windkanalanwendungen nach einheitlichem Muster gestalten zu können. Wegweisende Vorgaben machen in diesem Zusammenhang zum Beispiel entsprechende umweltmeteorologische Richtlinien des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI-RL). Hinweise hierzu finden sich in der Bibliografie.

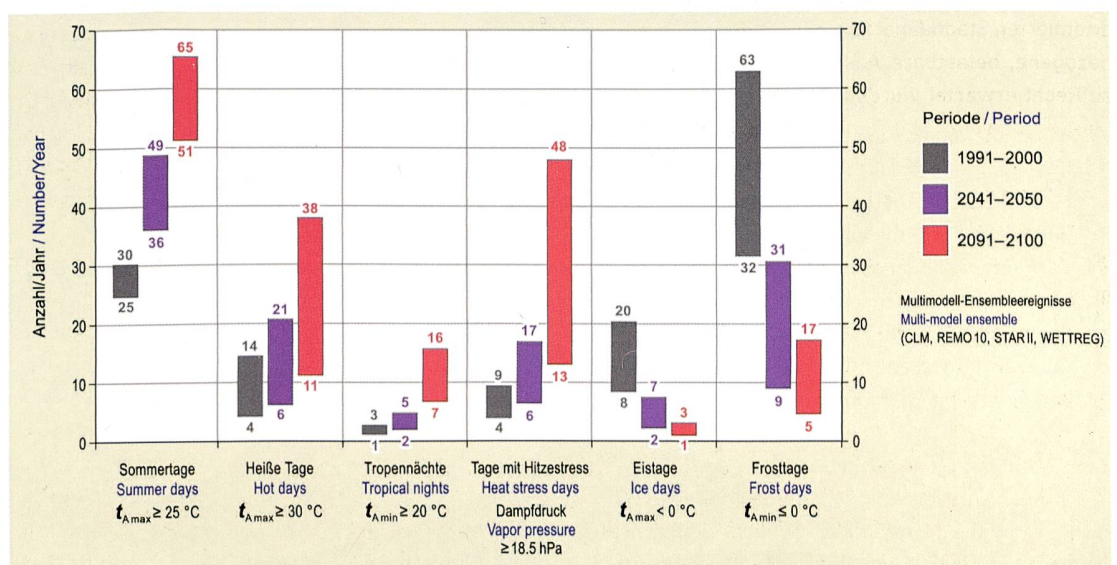
Zukunftsorientierte Aufgaben der Stadtklimatologie

Vor einigen Jahren wurde das Aufgabengebiet der angewandten Stadtklimatologie durch die Tatsache erweitert, dass die durch den globalen Klimawandel bedingte Zunahme der Lufttemperatur insbesondere in den städtischen Verdichtungsräumen zu überwiegend negativen thermischen Auswirkungen unter der Bevölkerung führen wird. So zeigt zum Beispiel Abbildung 1 anhand der Veränderung klimatischer Kennwerte für die Region Essen, Ruhrgebiet, wie sich das thermische Klima in der nahen (Jahre 2041–2050) und fernen Zukunft (2091–2100) verändern wird. In einem wärmer werdenden Klima machen alle «sommerbezogenen» Kennwerte einen deutlichen Sprung nach oben. So soll die Anzahl an Sommertagen von derzeit 25 Tagen/Jahr auf maximal 65 Tage/Jahr

divers domaines de recherche ont été et sont édictées afin de pouvoir élaborer des mesures normatives sur le terrain, des modélisations numériques et des tests en soufflerie selon des modèles uniformes. Dans ce cadre, les directives de la Société des ingénieurs allemands (Verein Deutscher Ingenieure VDI) en matière de météorologie environnementale (voir références bibliographiques) jouent un rôle pionnier.

Les nouvelles missions de la climatologie urbaine

Il y a quelques années, la climatologie urbaine appliquée a vu son champ d'activité s'étendre lorsque l'on a pris conscience que l'augmentation de la température de l'air, sous l'impact du changement climatique mondial, exercerait, notamment dans les espaces urbains voués à être densifiés, des effets thermiques en majeure partie négatifs au sein de la population. L'illustration 1 montre par exemple, sur la base de l'évolution des valeurs climatiques caractéristiques pour la région d'Essen, dans la Ruhr, comment le climat thermique se modifiera à moyen (d'ici à 2041–2050) et à long terme (d'ici à 2091–2100). Dans un climat en voie de réchauffement, toutes les valeurs caractéristiques «estivales» connaissent une hausse sensible. Le nombre de journées estivales par an devrait ainsi grimper de 25 actuellement à 65 à l'avenir. Durant les mois d'hiver, en revanche, on observe des tendances plutôt favorables, puisque le nombre de journées de verglas et de gel devrait fortement diminuer, ce qui réduira les efforts nécessaires en matière de déneigement et de déverglage.



ansteigen. In den Wintermonaten lassen sich hingegen durchaus thermische Vorteile erkennen, denn sowohl die Anzahl der Eistage als auch die der Frosttage wird deutlich abnehmen, wodurch auch die Beseitigung von Schnee und Eis reduziert wird.

Vordringliche Aufgaben der StadtplanerInnen

Von den städtischen Entscheidungsträgern wird zunehmend erwartet, planerische Mittel zu entwickeln, um die Bevölkerung vor künftigen Schäden, zu denen vor allem die Auswirkungen von Hitzewellen, aber auch Starkregenereignisse zählen, zu bewahren. Hier muss die Stadtklimatologie Antworten auf ein sich änderndes Klima geben, denn schliesslich sind Städte jene Gebiete, die sich durch die höchsten Bevölkerungskonzentrationen auszeichnen. Städtebauliche Anpassungsmassnahmen an den Klimawandel, deren Auswirkungen zu quantifizieren sind, können zum Beispiel durch optimierte Bauweise und eine effektivere Flächennutzungsstruktur erfolgen. Weil die Stadtplanung eher auf die Dauer und Intensität von Hitzewellen Einfluss nehmen kann als auf (weitgehend zufallsbedingte) Starkregenereignisse, stehen vielerorts Erstgenannte im Fokus von Massnahmenkatalogen.

Als kurzfristig einzusetzende Anpassungsmassnahmen an ein thermisch sich langfristig änderndes Klima stehen seitens der Planung verschiedene objekt- und flächenbezogene Massnahmen zur Wahl:

Gebäudebezogene Massnahmen²

- Entwicklung von Vorgaben für Hitzeschutz von Gebäuden (helle Gebäudehülle; ferner Thermoglas, Aussenbeschattung von Fenstern, Beschattung durch Dachüberhänge, Verschattung von Dächern durch auflagernde Fotovoltaik-Anlagen; Fassaden- und Dachbegrünungen),
- Installation von Belüftungstechniken, Wärmetauschern und Raumventilatoren; eventuell Einsatz von Klimaanlage in sensiblen Bereichen,
- hitzeadäquate Neubauplanung (Breiten-/Höhenverhältnisse, gegenseitige Gebäudebeschattung durch Ausrichtung und Lage),
- Vermeidung hitzespeichernder Baumaterialien,
- Einrichtung von Trinkwasserspender in Gebäuden und im öffentlichen Raum,
- Anlegen öffentlicher Kühlräume (Behörden, Einkaufspassagen, Bahnhöfe, et cetera).

Stadt- und bauplanerische Massnahmen²

- Erhalt oder Schaffung schattenspendenden Grüns,
- Einrichtung grosszügiger Schattenplätze (Pavillons, Markisen, Sonnenschirme, Sonnensegel),

Les missions prioritaires des urbanistes

On attend de plus en plus des décideurs urbains qu'ils développent des moyens de protéger la population des villes des effets néfastes des vagues de chaleur, des pluies diluviennes et d'autres dommages liés au changement climatique. La climatologie urbaine est appelée à jouer un rôle de premier plan, car les villes sont les territoires qui enregistrent les plus fortes concentrations démographiques. Des mesures d'adaptation urbanistiques, dont les effets doivent être quantifiables peuvent, par exemple, être réalisées grâce à des méthodes de construction optimisées et à une utilisation plus efficace des surfaces disponibles. L'urbaniste étant mieux à même d'influer sur la durée et l'intensité des vagues de chaleur que sur les fortes précipitations (souvent très aléatoires), les catalogues de mesures se concentrent souvent sur les premières.

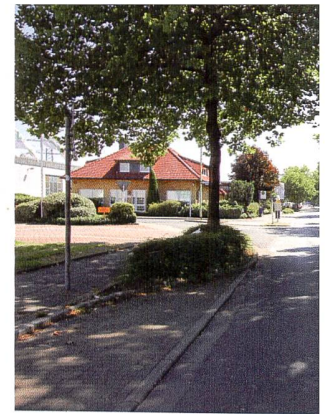
Parmi les mesures d'adaptation à court terme, les planificateurs pourront opter pour différentes mesures liées aux objets et aux surfaces:

Mesures liées aux bâtiments²

- Édition de prescriptions relatives à la protection des bâtiments contre les fortes chaleurs (enveloppe claire, vitrages à isolation thermique renforcée, dispositifs de protection solaire extérieurs, avant-toits, panneaux photovoltaïques protégeant les toits du soleil, façades et toitures végétalisées),
- Pose d'installations de ventilation mécaniques, d'échangeurs de chaleur, de ventilateurs dans les locaux et, le cas échéant, d'installations de climatisation dans les locaux sensibles,
- Choix de rapports adéquats entre largeur et hauteur des bâtiments, implantation et orientation définies de manière à ce que les bâtiments se procurent mutuellement de l'ombre,
- Renonciation aux matériaux accumulant la chaleur,
- Pose de fontaines dans les bâtiments et les espaces publics,
- Aménagement de locaux frais ouverts au public (bâtiments administratifs, galeries marchandes, gares).

Mesures urbanistiques²

- Maintien ou création d'éléments de verdure dispensant de l'ombre,
- Aménagement d'espaces ombragés (pavillons, auvents, parasols fixes, voiles d'ombrage),
- Préservation ou création de couloirs permettant





Wilhelm Kuttler

2 Schattenwurf auf einer Durchgangsstrasse (Essen, Ruhrgebiet, Deutschland) während einer strahlungsreichen Sommerwetterlage. Ombre projetée sur une route (Essen, région de la Ruhr, Allemagne) lors d'une journée estivale et ensoleillée.

- Freihalten oder Schaffung raugkeitsarmer Luftleitbahnen als Verbindung zwischen Umland-Kaltluftentstehungsgebieten und Innenstadtgebieten,
- Orientierung von Strassenschluchten und Haushöhen-/Strassenbreitenverhältnissen zur Schattenoptimierung,
- Einrichtung von Befeuchtungsanlagen in Aussenanlagen,
- Reduzierung des Versiegelungsgrades; Nutzung der Kühlleistung von Böden,
- unterirdische Wasserspeicherung («Schwammstadt»),
- Förderung von Baum- und Buschpflanzungen mit allergiearmen, hitzeresistenten und an Kohlenwasserstoffemissionen armen Pflanzen; Integrieren von Wasserflächen.

Vorrangig ist, dass nicht nur eine ausreichende urbane Verschattung realisiert wird, sondern dass auch über Luftleitbahnen eine Frischluftversorgung aus dem Umland sichergestellt werden kann. Bedauerlicherweise lässt sich vielerorts beobachten, wie kaltluftproduzierende, stadtnahe Freiflächen zunehmend bebaut werden und somit ihrer wichtigen Funktion nicht mehr nachkommen können. Hier sollte ein rasches Umdenken einsetzen mit dem Ziel, derartige Areale – ihrem ursprünglichen Zweck entsprechend – rigoros von Bebauung freizuhalten.

Städte als Vorboten des thermischen Klimawandels

Da einzelne Stadtgebiete bereits im gegenwärtigen Klima Wärmebelastungen bei entsprechender Wetterlage aufweisen können, werden diese auch in Zukunft zu den thermischen Problemgebieten zählen, falls diese nicht durch vorausschauende, klimawandelgerechte Stadtplanung verhindert werden. Dazu sind allerdings quantifizierte klimatisch-lufthygienische Informationen über die Lage urbaner Ungunst-, Gunst- und Ausgleichsräume notwendig.

les échanges d'air entre les centres-villes et les territoires environnants,

- Optimisation de l'ombrage à travers l'orientation des rues et définition du rapport entre leur largeur et la hauteur des bâtiments riverains,
- Installation de dispositifs d'humidification dans les parcs et les autres espaces extérieurs,
- Réduction des surfaces imperméabilisées; exploitation du pouvoir rafraîchissant des sols,
- Stockage souterrain de l'eau («ville-éponge»),
- Plantation d'arbres, d'arbustes et de plantes peu allergènes, résistants aux grandes chaleurs et émettant peu d'hydrocarbures; aménagement de plans d'eau.

L'enjeu prioritaire est de veiller à ce que les espaces urbains disposent de suffisamment d'ombre et d'assurer un apport d'air frais suffisant en ménageant des couloirs entre les villes et le territoire environnant. Malheureusement, on observe que les surfaces non bâties qui produisent de l'air frais à proximité des agglomérations ont de plus en plus tendance à être construites, ce qui ne leur permet plus de remplir leur importante fonction climatique. Il est urgent de changer d'approche et de maintenir systématiquement ces surfaces libres de constructions.

Les villes reflètent l'évolution des températures

Certains quartiers urbains subissent déjà les effets négatifs des grandes chaleurs dans les conditions climatiques actuelles. Ils compteront aussi, à l'avenir, parmi les secteurs problématiques si l'on n'y remédie pas, dès aujourd'hui, par un urbanisme adapté. Des données quantitatives quant à la localisation des espaces qui sont, du point de vue climatique et de la qualité de l'air, privilégiés, défavorisés ou aptes à faire tampon, sont impératives.

¹ Mayer 1989, S. 53 ff.

² Nach einer Zusammenstellung aus Kuttler, 2018.

Bibliografie / Bibliographie

Kuttler, W., Miethke, A., Dütemeyer, D., Barlag, A.-B.: Das Klima von Essen / The Climate of Essen. Hohenwarleben, 2015.
Kuttler, W.: Hitzewellen in großen Städten: Folgen für die Gesundheit und Gegenmaßnahmen. In: Lozán, J. L. S.-W. Breckle, H. Grassl & D. Kasang (Hrsg.). Warnsignal Klima: Extremereignisse. 2018, S. 72–78. Online: www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de. doi:10.2312/warnsignal.klima.extremereignisse.12 (Download: bit.ly/2sqo9El [29.5.2018]).
Mayer, H.: Workshop «Ideales Stadtklima» des Fachausschusses Biometeorologie (FA BIOMET) der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft (DMG) am 26. Oktober 1988 in München. Mitteilungen DMG 3/89. 1989, S. 52–54.
Verein Deutscher Ingenieure VDI: Richtlinien zur Umweltmeteorologie [3781 (Blatt 2–4); 3782 (Bl. 1–7); 3783 (Bl. 1–22); 3784 (Bl. 1–2); 3785 (Bl. 1–2); 3786 (Bl. 1–21); 3787 (Bl. 1–10); 3788 (Bl. 1–2); 3790 (Bl. 1–4); 3945 (Bl. 1–3)].