|  |
| --- |
| **­­­Measures** |
| Heat prevention |
| * Tree planting (Benden et al. 2012)
* Greening of parking spaces (Brückner et al. 2007)
* green islands in streets (Wolpensinger et al. 2017)
* De-sealing of uncovered storage, parking, or marshalling areas (Benden et al. 2012)
* Implementation of various types of green roofs: extensive and intensive green roofs; extensive green roofs with photovoltaics, compensatory biotope areas, or retention functions (Baumüller 2018; Reichmann et al. 2021)
* Ground or wall-bound facade greening (Baumüller 2018; Reichmann et al. 2021)
* Shade elements such as sunshades (Benden et al. 2012), especially along footpaths
* Reduction of particulate matter pollution through facade greening to prevent heat islands (Valentin et al. 2019a)
* Creation of climate comfort spaces with vertical greenery, such as the "Green Room Ludwigsburg" (Eisenberg 2017)
* Providing access to green recreational areas at the edges of the neighbourhood, while allowing higher density in the centre (Brückner et al. 2007)
* Protective strips between forests and industrial areas (Benden et al. 2012)
* Keeping fresh air corridors open and ideally orienting the buildings in the direction of prevailing winds (Baumüller 2018; Brückner et al. 2007)
* Ensuring sufficient ventilation in the area to keep particulate matter pollution low and thus prevent heat islands (Valentin et al. 2019a)

Prevention of heat islands through low-emission forms of mobility:* Rail connections, electric mobility, and smart systems (Wolpensinger et al. 2017)
* Workplace mobility management, good public transport connections, high-quality pedestrian and cycling infrastructure; sufficient provision of parking facilities (Langer 1998; Wolpensinger et al. 2017)
* Mixed land use in industrial areas (Langer 1998)
* Use of surface materials that do not heat up (Benden et al. 2012) and/or reflect radiation through the albedo effect of lighter materials (Baumüller 2018)
* Creation of open rainwater storage areas for evaporation and cooling of the surroundings (Baumüller 2018; Diepes 2018): retention ponds, restored streambeds, evaporation beds in street spaces, as well as "urban wetlands" in neighbourhood squares and public green spaces (Becker 2021)
* Installation of drinking fountains (Sieber 2019)
* Reduction of anthropogenic heat in buildings through improved building insulation (Baumüller 2018) and avoidance of air conditioning (Reußwig et al. 2016)
* Wood as a building material: Provides a good indoor climate in buildings (von Westphalen 2022)
 |
|  |
| **Heavy rainfall and urban flooding through surface de-sealing** |
| * Grass grid pavers (Brückner et al. 2007; Valentin et al. 2019b)
* Retention basins and roofs, infiltration basins (Brückner et al. 2007), tree trenches (Becker 2021)
* Green tracks (Baumüller 2018)
* Naturalistic streambeds (Brückner et al. 2007)
* Emergency waterways with appropriate gradients and interim storage areas (Benden et al. 2012)
* Modularity of rainwater drainage systems (Pauleit et al. 2016)
 |
|  |
| **Resilience and enhancement of biodiversity** |
| * Upgrading green spaces (Pauleit et al. 2016)
* Planting hedges, shrubs, and creating structurally diverse features such as deadwood, dry stone walls, or stone piles, which are beneficial for biodiversity (Sieber 2019; Valentin et al. 2019b).
* Creating several biotopes of the same type within a neighbourhood, ideally interconnected (Pauleit et al. 2016)
* Systematic documentation of ecological areas in an "ecological bank account" (Valentin et al. 2019b)
* Implementing "temporary nature" (Valentin et al. 2019b)
 |
|  |
| **Land conservation** |
| * Multistory construction in industrial buildings (Brückner et al. 2007)
* Encouraging infill development projects in industrial areas (Diepes 2018)
* Intensifying the use of large roofs in industrial areas (Brückner et al. 2007)
* Multiple use of spaces and buildings: Shared storage areas or infrastructures, such as canteens, childcare facilities, and training rooms; "on-demand" storage spaces (Brückner et al. 2007);
* Optimizing access areas: Shared delivery zones (Brückner et al. 2007)
* Reducing road cross-sections (Steinebach und Schaadt 1996)
* Reclaiming vacant industrial area spaces in shrinking regions (Hartz et al. 2021)
* Introducing a "new building land levy": A levy is imposed on the use of open spaces as building land, allowing for the desegregation of disused areas or other nature restoration measures (Eichstädt-Bohling 2021)
 |

**Literature**

Baumüller, Nicole (2018): Stadt im Klimawandel : Klimaanpassung in der Stadtplanung : Grundlagen, Maßnahmen und Instrumente, in: Universität Stuttgart, doi: 10.18419/OPUS-9821.

Becker, Carlo W. (2021): Thermik nutzen - Schwammstadt machen, in: *Planerin - Mitgliederfachzeitschrift für Stadt-, Regional- und Landesplanung*, Jg. 2\_21, S. 25–27.

Benden, Jan; Riegel, Christoph; Turm, Anika; et al.; StädteRegion Aachen (Hrsg.) (2012): Gewerbeflächen im Klimawandel. Leitfaden zum Umgang mit Klimatrends und Extremwetter, Druck & Verlagshaus Mainz GmbH, Aachen.

Brückner, Christof; Bode, Till; Lüke, Carolin (2007): *Gewerbeflächenentwicklung - ökologisch verträglich und zukunftsorientiert: Handbuch*, 1. Aufl. Dortmund: Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung und Bauwesen des Landes Nordrhein-Westfalen (ILS NRW Schriften).

Diepes, Christoph (2018): *Klimaschutz und Klimaanpassung in der verbindlichen Bauleitplanung: eine vergleichende Analyse ausgewählter Städte*, Lemgo: Rohn.

Eichstädt-Bohling, Franziska (2021): Bodenverbrauch entschlossen einschränken. Das Modell der Baulandabgabge für Renaturierung., in: *Planerin - Mitgliederfachzeitschrift für Stadt-, Regional- und Landesplanung*, Jg. 2\_21, S. 51–52.

Eisenberg, Bernd (2017): Das Grüne Zimmer Ludwigsburg. Freistehende Vertikalbegrünung für das Stadtklima., in: *Transforming Cities*, Jg. 1–2017, S. 74–77.

Hartz, Andrea; Fleischhauer, Mark; Greiving, Stefan; et al.; Umweltbundesamt UBA (Hrsg.) (2021): Rücknahme von Siedlungsbereichen als Anpassungsstrategie. Praxishilfe zur Anpassung von Siedlungsstrukturen an den Klima- und demografischen Wandel, Publikationen als pdf und Druck Kern GmbH, Bexbach.

Langer, Kerstin; Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg und Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg (Hrsg.) (1998): *Organisatorische Voraussetzungen und Umsetzungsbedingungen für eine nachhaltigere Gestaltung von Gewerbe- und Industriegebieten: Workshop-Dokumentation*, Stuttgart: Akad. für Technikfolgenabschätzung in Baden - Württemberg (Arbeitsbericht / Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden - Württemberg).

Pauleit, Stephan; Sauerwein, Martin; Breuste, Jürgen (2016): Urbanisierung und ihre Herausforderungen für die ökologische Stadtentwicklung, in: *Stadtökosysteme: Funktion, Management und Entwicklung*, Berlin Heidelberg: Springer Spektrum (Lehrbuch), S. 2–30.

Reichmann, Brigitte; Mann, Gunter; Pfoser, Nicole; et al.; Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen Berlin SenStadt (Hrsg.) (2021): Gebäude Begrünung. Maßnahmen Steckbriefe, Spree Druck Berlin GmbH.

Reußwig, Fritz; Becker, C.; Lass, W.; et al.; Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin SenStadtUm (Hrsg.) (2016): Konzept zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels in Berlin (AFOK). Klimaschutz Teilkonzept Zusammenfassung, Selbstverlag.

Sieber, Sandra (2019): Gewerbegebiete im Wandel. Wie Gewerbegebiete in Marl, Remscheid und Frankfurt Biodiversität und Klimaschutz verbinden, in: *Transforming Cities*, Jg. 3, S. 70–75.

Steinebach, Gerhard; Schaadt, Dietmar (1996): *Stadtökologie in neuen Gewerbegebieten: Stadtplanung - Rechtsgrundlagen - Praxiserfahrungen*, Wiesbaden Berlin: Bauverlag.

Valentin, Anke; Böhm, Frankziska; Marks, Johanna; et al.; Wissenschaftsladen Bonn WILA (Hrsg.) (2019a): Gewerbegebiete im Klimawandel. Leitfaden für Kommunen zur Klimavorsorge., Druckerei Brandt GmbH Bonn.

Valentin, Anke; Böhm, Frankziska; Marks, Johanna; et al.; Wissenschaftsladen Bonn WILA (Hrsg.) (2019b): Mehr Natur im Gewerbegebiet. Leitfaden für Kommunen zur Beratung von Unternehmen, Druckerei Brandt GmbH Bonn.

von Westphalen, David (2022): Das Klima, das Wohnen und das Holz - Die Vision vom Bauhaus der Erde - radioFeature, *radioFeature*, [online] https://www.br.de/mediathek/podcast/radiofeature/das-klima-das-wohnen-und-das-holz-die-vision-vom-bauhaus-der-erde/1846877 [24.01.2022].

Wolpensinger, Holger; Netz-Gerten, Birgit; Marks, Johanna; et al.; Wissenschaftsladen Bonn WILA (Hrsg.) (2017): Nachhaltige Gewerbgebiete. Empfehlungen für Kommunen, Druckerei Brandt GmbH Bonn.