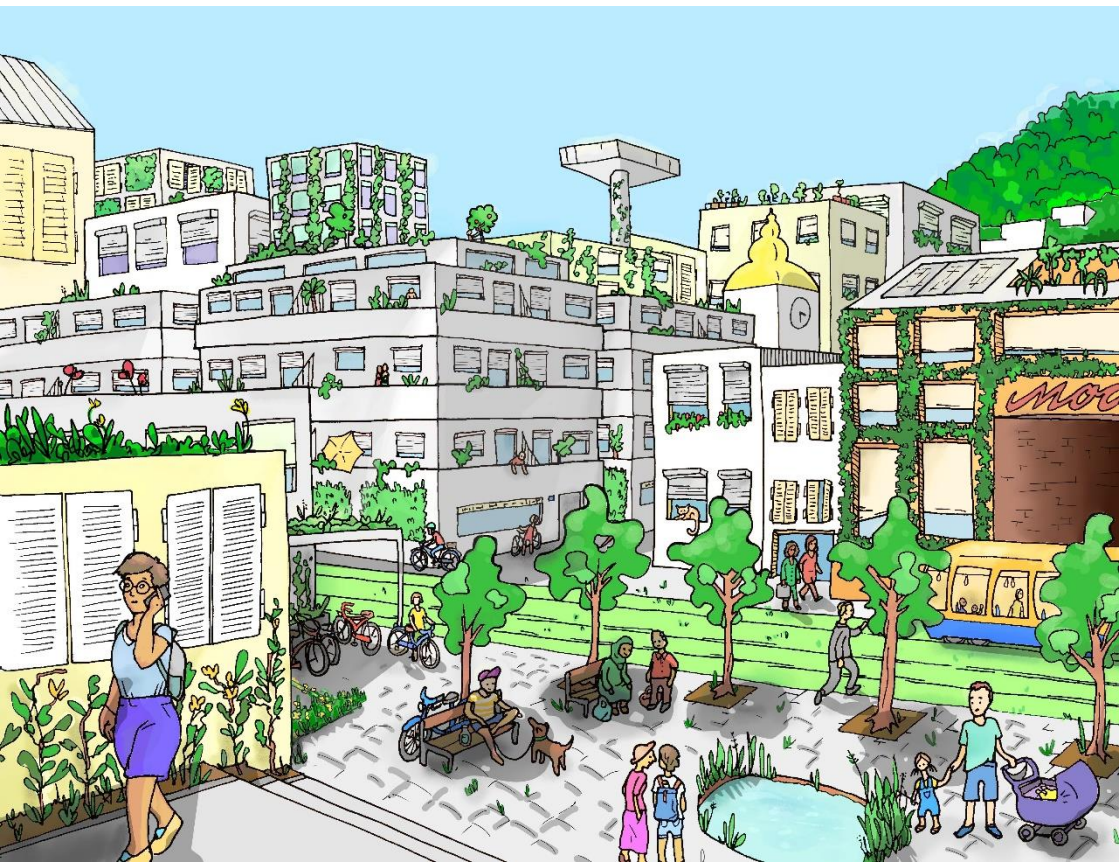


Urban Heat Islands

Klimaerwärmung und urbane Hitzeinseln
Maßnahmen der Stadtplanung



Impressum

Autorinnen und Autoren

Alexander Storch (Umweltbundesamt)

Wolfgang Schieder (Umweltbundesamt)

Gundula Prokop (Umweltbundesamt)

Linda See (IIASA)

Maja Zuvela Alose (Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik)

Brigitta Hollosi (Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik)

Sandro Oswald (Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik)

Stefan Guggenberger (International Project Management Agency Klagenfurt)

Daniel Johnson (ESCP Europe Wirtschaftshochschule Berlin e.V.)



Die vorliegende Broschüre ist ein Produkt des Forschungsprojektes ADAPT-UHI (KR17ACoK13693), welches im Zeitraum April 2018 bis März 2020 vom Klima- und Energiefonds gefördert wurde. Am Beispiel von drei Pilotstädten - Mödling und Umgebung, Salzburg, und Klagenfurt - entwickelte das Projekt ADAPT-UHI Werkzeuge, um die Effekte von städtischen Hitzeinseln in Zukunft möglichst gering zu halten. Ziel des Projekts war es StadtplanerInnen bei der Entscheidungsfindung zur Klimawandelanpassung passende Werkzeuge zur Verfügung zu stellen. Alle Projektergebnisse können von der Projekt-Website bezogen werden: adapt-uhi.org

Danksagung. Besonderen Dank gilt den Stadtverwaltungen der drei Pilotstädte Mödling, Salzburg und Klagenfurt ohne deren Unterstützung diese Arbeit nicht möglich gewesen wäre. Er ist uns leider nicht möglich alle UnterstützerInnen namentlich zu nennen, daher bedanken wir uns bei:

- Marita Widmann und ihrem Team (Leiterin des Planungsreferates Mödling)
- Cristina Polito (Amt für Stadtplanung und Verkehr) und allen UnterstützerInnen der Stadt Salzburg
- und bei Stefan Guggenberger (International Project Management Agency Klagenfurt) und allen UnterstützerInnen der Stadt Klagenfurt.

Bildnachweis:

Illustrationen von Natalie Sandner (n.c.sandner@gmx.de)

Fotos auf Seite 8 und 10 © proHolz Austria (proHolz.at)

Foto auf Seite 8 von © Solana (solona-sonnenschutz.de)

Foto auf Seite 8 von © urbadis (urbadis.com)

Urban Heat Islands

Städte sind vom Klimawandel und von steigenden Temperaturen besonders betroffen. Großräumige undurchlässigen Oberflächen, fehlende Vegetation und konzentrierte Bebauung treiben die Temperaturen noch weiter in die Höhe. Dieser Effekt wird Urban Heat Island (UHI) genannt.

Extreme Hitze beeinträchtigt die menschliche Gesundheit und das Wohlbefinden. Hitzewellen in städtischen Gebieten haben bereits Menschenleben gefordert. Die Hitzewelle im Jahr 2003 führte beispielsweise zu 30.000 Todesfällen in ganz Europa.

Große Städte wie Wien haben den UHI-Effekt bereits untersucht und mögliche Klimaschutz- und Anpassungsstrategien entwickelt. In kleinen bis mittelgroßen österreichischen Städten, die im Sommer ebenfalls von Hitzewellen betroffen sind, wurde jedoch wenig unternommen. Darüber hinaus benötigen Stadtplaner dieser Städte mit zunehmender Urbanisierung Lösungen, um die Auswirkungen von UHI zu mildern, da die Städte in Zukunft weiter wachsen werden.

Im Projekt ADAPT-UHI wurde in den Pilotstädten Salzburg, Klagenfurt und Mödling sowohl die zukünftige Hitzebildung als auch mögliche Maßnahmen modelliert. In einem weiteren Schritt wurden sowohl die Effekte als auch die Kosten der Maßnahmen verglichen.

Die vorliegende Broschüre widmet sich an StadtplanerInnen und informiert über:

- ✓ Allgemeine Maßnahmen der Stadtplanung zur Reduzierung des UHI-Effektes
- ✓ Kosten und Nutzen der genannten Maßnahmen

Webseite

<https://adapt-uhi.org/de/>

Inhalte

Am Beispiel von drei Pilotstädten - Mödling und Umgebung, Salzburg, und Klagenfurt - entwickelte das Projekt ADAPT-UHI Werkzeuge um die Effekte von städtischen Hitzeinseln in Zukunft möglichst gering zu halten.

Ziel des Projekts war es StadtplanerInnen bei der Entscheidungsfindung zur Klimawandelanpassung passende Werkzeuge zur Verfügung zu stellen. Folgende Produkte wurden erstellt und können über die Projekt-Webseite bezogen werden:

- **Urban Heat Island Risiko Index für ganz Österreich.** Die Karte zeigt in einer Auflösung von 100m x 100m das potentielle Risiko für Urban Heat Islands.
- **Modellierung von drei verschiedenen Anpassungsszenarien** für alle drei Pilotstädte in einer Auflösung von 100m x 100m, inklusive Kosten-Nutzen Rechnung.
- **Greening Quality Monitoring** Für alle 3 Pilotstädte wurde die Qualität der vorhandenen grünen Infrastruktur (Parks, Rasenflächen, Stadtbäume, Wasserflächen) erhoben und bewertet.

Auf Basis der Projektergebnisse wurden allgemeine Empfehlungen für die Stadtplanung entwickelt.

ADAPT-UHI Forschungsteam



Der Klima und Energiefonds förderte das Projekt ADAPT-UHI im Zeitraum April 2018 bis März 2020 mit einer Summe von 250.000 €.



IIASA koordinierte das Projekt, erstellte ein UHI Visualisierungstool und war für die Wissensvermittlung und –verbreitung verantwortlich.



Die Zentralanstalt für Meteorologie modellierte zukünftige Hitzeinseln für alle drei Pilotstädte unter Berücksichtigung unterschiedlicher Maßnahmen



Das Umweltbundesamt entwickelte die Methoden und Karten zum Green Quality Mapping und dem UHI Risk-Index.



Die International Project Management Agency Klagenfurt unterstützte die Klimamodellierung und Anpassungsmaßnahmen für Klagenfurt.



Daniel Johnson von der ESCP Europe Wirtschaftshochschule Berlin e.V. erstellte Kosten-Nutzen Rechnungen für alle drei Pilotstädte.



Alexander Storch (U)



Brigitta Hollosi (ZAMG)



Daniel Johnson (ESCP)



Gundula Prokop (U)



Linda See (IIASA)



Maja Zuvela Alose (ZAMG)



Sandro Oswald (ZAMG)



Stefan Guggenberger (IPAK)



Wolfgang Hafner (IPAK)



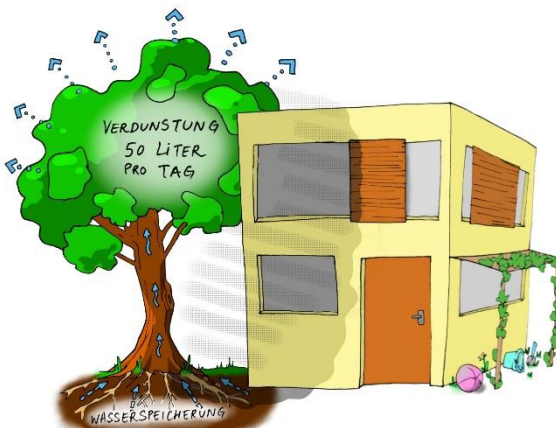
Wolfgang Schieder (U)

Städte sollten einen Baum pro Einwohnerin über das gesamte verbaute Gebiet einplanen, oder ein Äquivalent an grüner Fläche oder Wasserfläche.

Hierbei sollten sowohl private wie öffentliche Flächen berücksichtigt werden. Die Pflanzung von neuen Bäumen, die Erhaltung von bestehenden Bäumen und allfällige Ersatzmaßnahmen sollten innerhalb der nächsten 20 Jahre realisiert werden. Ersatzmaßnahmen sollten einen gleichwertigen Kühlungseffekt erzielen wie ein durchschnittlicher gesunder Stadtbaum mit einem Alter von 30 Jahren, nach 30 Tagen mit mehr als 30°C ohne Regen.



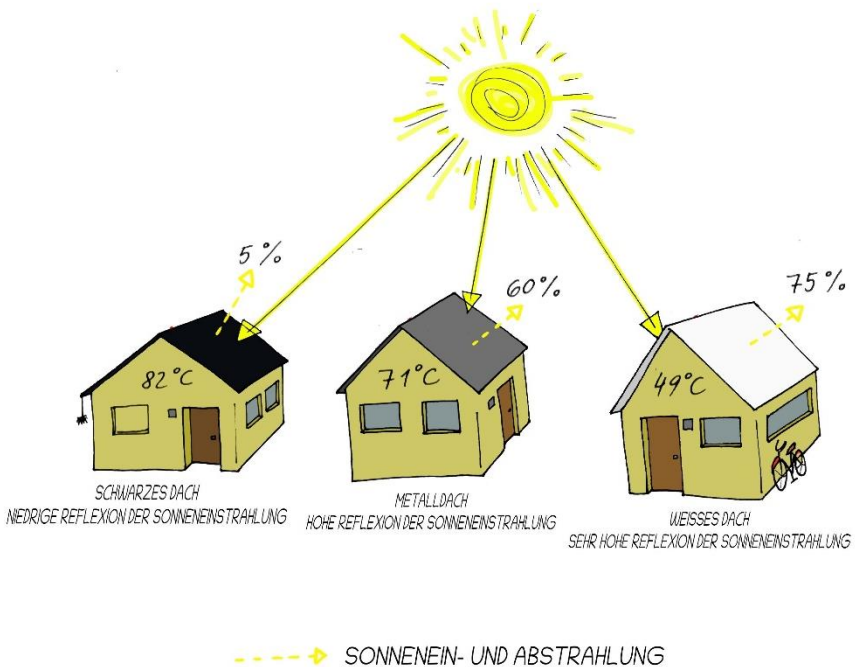
Stadtbäume kühlen doppelt. Einerseits durch die Beschattung und andererseits durch die Verdunstung von Wasser.



Reflexion von Dächern erhöhen

Das Reflexionsvermögen (Albedo) von Dachflächen sollte kontinuierlich erhöht werden. Es wird eine Erhöhung um 0,5% Punkte pro Jahr in den nächsten 40 Jahre empfohlen. Das entspricht einer Erhöhung des Reflexionsvermögens um insgesamt 20% Punkte.

„Cool Roofs“ sind in Österreich noch weitgehend unbekannt. In Kalifornien sind helle Dächer ein Bestandteil der dortigen Klimastrategie. Auf allen Neubauten müssen so genannte "cool roofs" gesetzt werden - Dächer, deren Materialien möglichst reflektierend sind, z.B. durch hellen Farben.



Es ist eine kontinuierliche Entsiegelung von öffentlichen und privaten Asphaltflächen anzustreben. Es wird eine jährliche Reduktion der versiegelten Flächen im Ausmaß von 1,25% des heutigen Bestandes über einen Zeitraum von 40 Jahren empfohlen. Dies kann einerseits durch eine Überführung in Grünflächen oder durch den Einbau von Rasengittersteinen mit mindestens 50% Wasserdurchlässigkeit erreicht werden.



Begrünte Straßenbahnschienen
(Beispiel Mulhouse, Frankreich)



teilentsiegelter Parkplatz
(Beispiel München, Deutschland)

Beispiele für versickerungsfähige Beläge

(1) Macadam oder wassergebundene Oberflächen

Durchlässigkeit 50%, für Parkplatzflächen mit leichten bis mittelschwere Fahrzeugen



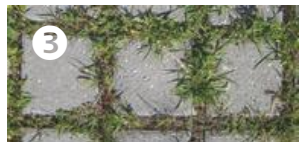
(2) Schotterrasen

70% - 90% Durchlässigkeit, für Parkplatzflächen mit leichten bis mittelschwere Fahrzeugen



(3) Rasenfugenpflaster

50% - 60% Durchlässigkeit, für Parkplatzflächen mit leichten bis mittelschwere Fahrzeugen



(4) Rasengittersteine

60% Durchlässigkeit, auch für schwere Fahrzeuge geeignet



Eine wirksame Verschattung von Gebäuden und Freiräumen - zum Beispiel durch Bäume, grüne Fassaden, Lauben oder Solarpanelen - sollte wo auch immer möglich eingesetzt werden. Darüber hinaus sollten auch andere nachhaltige Kühlungsmaßnahmen zur Anwendung kommen, mit Priorität auf passive Maßnahmen der Stadtplanung, Architektur und Gebäudetechnik.



Die Alltagswege im öffentlichen Raum sollten auch an heißen Tagen für FußgängerInnen und FahrradfahrerInnen keine Belastung sein. Für alle jene die keinen eigenen Garten besitzen ist die Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum besonders wichtig. Eine Bank im Schatten dient als Erholungsort und als Treffpunkt.



Beschattung eines öffentlichen Platzes in Bittburg, Deutschland (© Solana)

Beschattung eines öffentlichen Platzes in Benicassim, Spanien (© urbadis)



Beschatteter Innenhof (© Bruno Klomfar / proHolz Austria)

Bestehende Grünflächen und Wasserflächen sind vor Verbauung zu schützen und die Neuanlage von Grün- bzw. Wasserflächen ist anzustreben. Ebenso ist auf die Erhaltung und Einrichtung von urbanen Kühlschneisen zu achten.



Kühlschneisen identifizieren und vor Verbauung schützen. Österreichs Städte sind vor allem im Außenbereich von zunehmender Zersiedlung betroffen. Hier besteht die Gefahr, dass wichtige Kühlschneisen verloren gehen. Häufig liegen diese in Nachbargemeinden und somit auch außerhalb des eigenen Planungsbereiches. Hier kann nur durch eine gute regionale Kooperation ein langfristiger Schutz erreicht werden.

Wo immer möglich sollte auf die Auswahl der Baumaterialien hinsichtlich ihrer thermischen Eigenschaften geachtet werden und eine klassische Betonbauweise vermieden werden (die thermische Leitfähigkeit von Beton ist um 16 mal höher als jene von Holz).



oben: Wohnhausanlage Mühlweg, Wien
unten links: Kindergarten Schukowitzgasse, Wien
unten rechts: Wohnbau Wagramerstraße, Wien
alle Bilder von © Bruno Klomfar / proHolz Austria



Private Gärten können einen hohen Beitrag zum Stadtklima und zur lokalen Biodiversität beitragen. Durch Bewusstseinsbildung und Anreizsysteme kann die Stadtplanung viel erreichen. Bäume auf Privatgrundstücken sollten unbedingt per Verordnung vor Rodung geschützt werden.

- **Aufbau einer Öffentlichkeitsarbeit** für relevante Zielgruppen (Private und institutionelle Wald- und Gartenbesitzer, Betriebe in Industrie- und Gewerbegebieten, Landwirte, Forstbetrieb). Die Aktion „Natur im Garten“ (www.naturimgarten.at) ist beispielgebend und zeigt wie Gartenwissen gut vermittelt werden kann.
- **Einrichtung einer Baumschutzverordnung** für die nachhaltige Sicherung des Baumbestandes - ähnlich dem Wiener Baumschutzgesetz (LGBL 71/2018: Gesetz zum Schutze des Baumbestandes in Wien).
- **Baumförderprogramm** für neue Bäume in Gärten - ähnlich dem Grazer Modell (Richtl. für die Förderung einer urbanen Begrünung, 2019).



Durch eine regionale Kooperation benachbarter Gemeinden können bei der Anwendung von Klimawandelanpassungsmaßnahmen sowohl Kosten als auch Nutzen optimiert werden.

Typische Kooperationsthemen sind in diesem Zusammenhang: der Schutz von Waldgebieten (einerseits vor Verbauung und andererseits vor Feuer), die Entwicklung und Gestaltung von Industrie- und Gewerbegebieten, große Bauprojekte, Regionalplanungsprogramme und gemeinsame Datengrundlagen.

Vorteile der regionalen Kooperation

Im Projekt ADAPT-UHI wurden Klimawandelanpassungsmaßnahmen für die Stadt Mödling (nur Stadtgebiet) und die Region Mödling (Kernstadt und 13 Umlandgemeinden) bis ins Jahr 2050 modelliert.

- Werden die Maßnahmen nur in der Kernstadt angewendet, so kann die Anzahl der Hitzetage um 25% reduziert werden.
- Werden die Maßnahmen gleichzeitig in allen Umlandgemeinden angewendet, so kann die Anzahl der Hitzetage um 36% in der gesamten Region reduziert werden.



Im Rahmen des Projektes ADAPT- UHI wurden die Kosten und Nutzen von Maßnahmen zur Reduktion von Hitzeinseln bewertet. Jede Maßnahme zur Reduktion von Hitzeinseln verursacht Investitions- und Wartungskosten. Um zu verstehen, ob der Nutzen von Maßnahmen die Kosten überwiegt, wurden die Maßnahmen für drei Pilotstädte monetär bewertet.

Auf der Kostenseite wurden die Investitionskosten für alle Maßnahmen angesetzt. Das beinhaltet zum Beispiel die Pflanzung und Erhaltung von Stadtbäumen, die Dachbegrünung, Entsiegelung von Asphaltflächen, weiße Dächer etc.

Auf der Nutzenseite wurden Ökosystemleistungen bewertet, das sind jene Vorteile, die man durch „grüne Maßnahmen“ erhält. Es zeigte sich, dass durch die erzielten Ökosystemdienstleistungen, die Nutzen die Kosten langfristig überwiegen.



- Begrünte Dächer verringern den Abfluss von Regenwasser in Kläranlagen.
- Bäume reduzieren die Luftverschmutzung in Städten.
- Die Erhöhung von Grünflächen trägt zur Speicherung von Kohlenstoff bei und verbessert die regionale Biodiversität.
- Grüne Wände und grüne Dächer erhöhen die Wärmeisolation von Gebäuden und steigern somit die Immobilienwerte.
- Die Reduktion von Hitzetagen führt zu positiven Gesundheitseffekten: es gibt weniger Arbeitsausfälle, weniger Krankenhausaufenthalte und eine niedrigere hitzebedingte Sterberate.

	Mödling	Klagenfurt	Salzburg
Investitionen	372 mio €	1.848 mio €	2.232 mio €
Einsparung bei Betriebs- und Instandhaltungskosten	70 mio €	396 mio €	391 mio €
Reduzierte hitzebedingte Mortalität	398 mio €	2.546 mio €	6.108 mio €
Reduzierte hitzebedingte Krankenhausaufenthalte	2 mio €	11 mio €	29 mio €
Reduzierter Produktivitätsverlust	15 mio €	24 mio €	50 mio €
Kostenreduktion bei der Abwasserbehandlung	16 mio €	130 mio €	180 mio €
Kostenreduktion bei Dachreparaturen, da durch Dachbegrünung die Langlebigkeit erhöht wird	13 mio €	47 mio €	62 mio €
Steigerung der Immobilienwerte	65 mio €	146 mio €	411 mio €
Wert der zusätzlichen Habitatsflächen	5,5 mio €	20 mio €	27 mio €
Erhöhte Schadstoffreinigung und CO ₂ Speicherung	17 mio €	13 mio €	19 mio €
Kostenersparnis im Bereich Kühlung und Heizung	28 mio €	115 mio €	139 mio €

Die Tabelle zeigt die monetäre Evaluierung der Ökosystemdienstleistungen gegenüber den Investitions- und Erhaltungskosten. In allen Städten sind die erzielten Vorteile größer als die Kosten. Der größte Nutzen wird durch die Reduktion der hitzebedingten Mortalität erreicht. Der zweitgrößte Vorteil entsteht durch die Steigerung der Immobilienwerte.

Die vorliegende Broschüre ist ein Produkt des Forschungsprojektes ADAPT-UHI (KR17ACoK13693), welches im Zeitraum April 2018 bis März 2020 vom Klima- und Energiefonds gefördert wurde. Am Beispiel von drei Pilotstädten - Mödling und Umgebung, Salzburg, und Klagenfurt - entwickelte das Projekt ADAPT-UHI Werkzeuge, um die Effekte von städtischen Hitzeinseln in Zukunft möglichst gering zu halten. Ziel des Projekts war es StadtplanerInnen bei der Entscheidungsfindung zur Klimawandelanpassung passende Werkzeuge zur Verfügung zu stellen. Alle Projektergebnisse können von der Projekt-Website bezogen werden: adapt-uhi.org

