

Optionen und Maßnahmen



UniNETZ –
Universitäten und Nachhaltige
Entwicklungsziele

Österreichs Handlungsoptionen
zur Umsetzung
der UN-Agenda 2030
für eine lebenswerte Zukunft.

Langfristige Sicherstellung der Wasserversorgung bei Siedlungsbegrünungsmaßnahmen zur Aufrechterhaltung der Kühlfunktion, insbesondere während Hitze- und Trockenperioden

Autor_innen:

Formayer, Herbert (*Universität für Bodenkultur Wien*); Schwarzfurtner, Katharina (*Universität für Bodenkultur Wien*); Zluwa, Irene (*Universität für Bodenkultur Wien*); Pucher, Bernhard (*Universität für Bodenkultur Wien*); Pitha, Ulrike (*Universität für Bodenkultur Wien*); Stangl, Rosemarie (*Universität für Bodenkultur Wien*)

Reviewer_innen:

Horvath, Sophia-Marie (*Universität für Bodenkultur Wien*); Regelsberger, Martin (*Technisches Bureau für Kulturtechnik M. Regelsberger*); Rottenbacher, Christine (*Donau-Universität Krems*)

13_03

Target 13.1, 13.2

Inhalt

3	Tabellenverzeichnis
4	13_03.1 Ziele der Option
5	13_03.2 Hintergrund der Option
9	13_03.3 Optionenbeschreibung
9	13_03.3.1 Beschreibung der Option bzw. der zugehörigen Maßnahmen bzw. Maßnahmenkombinationen
14	13_03.3.2 Erwartete Wirkungsweise
16	13_03.3.3 Bisherige Erfahrungen mit dieser Option oder ähnlichen Optionen
16	13_03.3.4 Zeithorizont der Wirksamkeit
17	13_03.3.5 Vergleich mit anderen Optionen, mit denen das Ziel erreicht werden kann
17	13_03.3.6 Offene Forschungsfragen
19	Literatur
21	Anhang

Tabellenverzeichnis

- 15 **Tab. O_13-03_01:**
Wirkung auf die Targets von SDG 13. Quelle: eigene Darstellung. (2021).
// **Tab. O_13-03_01:**
Effect on the targets of SDG 13. Source: own representation. (2021).
- 24 **Tab. O_13-03_02:**
Potenzielle Parameter für die Erhebung des Wasserverbrauchs von Begrünungsmaßnahmen. Quelle: eigene Darstellung. (2021).
// **Tab. O_13-03_02:**
Potential parameters for surveying the water consumption of greening measures. Source: own representation. (2021).

Wir bedanken uns für die inhaltliche Kommentierung zum Text bei:

Etter, Sebastian (*Eidgenössische Technische Hochschule Zürich*); Fuchs-Hanusch, Daniela (*Technische Universität Graz*); Germann, Verena (*Universität für Bodenkultur Wien*); Holzer, Magdalena (*Weatherpark GmbH*); Langergraber, Günter (*Universität für Bodenkultur Wien*); Plenk, Sabine (*Universität für Bodenkultur Wien*); Tschannett, Simon (*Weatherpark GmbH*)

13_03.1 Ziele der Option

Das **vorrangige Ziel** der Option 13_03 ist aufbauend auf den SDG 13 Targets 13.1 und 13.2:

die bessere Vorbereitung Österreichs auf Hitzeextreme zur Reduktion der Zahl der Fälle der Hitze-assoziierten Übersterblichkeit.

Innerhalb der klimaassoziierten Extremereignisse bedingt Hitze die höchsten körperlichen Schäden in Österreich (Agentur für Gesundheits- und Ernährungssicherheit (AGES), 2020). Hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Gesundheit der österreichischen Bevölkerung wird sie als stärkste und problematischste Änderung des Klimas eingestuft (Austrian Panel on Climate Change (APCC), 2018). Es herrscht daher dringend Handlungsbedarf zur Anpassung an den kontinuierlichen Temperaturanstieg im Sommerhalbjahr und den damit verbundenen Hitzeextremen. Diese werden durch den derzeitigen Klimawandel an Dauer und Intensität weiter zunehmen (Austrian Panel on Climate Change (APCC), 2014). Die zunehmende Flächeninanspruchnahme und somit die Flächenversiegelung und der Verlust von aktivem Boden (= Bodenverbrauch), sowie dessen Wasserspeicherfähigkeit (Umweltbundesamt, 2020), sind wesentliche Treiber der Hitzeentwicklung im Siedlungsraum. Es entstehen bedingt durch die üblicherweise geringe Seehöhe, die hohe Bebauungsdichte mit wärmeabsorbierenden Oberflächen (Wärmespeicher) und den hohen Versiegelungsgrad und vielfach fehlenden Grünflächen sogenannte Hitzeinseln (Bastin et al., 2019; Rizwan, Dennis & Liu, 2008; Ward, Lauf, Kleinschmit & Endlicher, 2016). Die Energie- und Wasserbilanzen werden, im Vergleich zu Landschaften mit funktionierendem Boden-Pflanze-Atmosphäre-Kontinuum, ungünstig beeinflusst, vor allem durch Bodenversiegelung, geringe oder fehlende Vegetationsdecke, erhöhte Oberflächentemperatur, reduzierte Evapotranspiration, verringerte Infiltration von Niederschlag und deutlich erhöhten Oberflächenabfluss (Barron, Barr & Donn, 2013). Eine wichtige Anpassungsmaßnahme an den Klimawandel in Siedlungsräumen ist der Erhalt und Ausbau von Grünflächen, welche zu einer Entsigelung von Flächen führen, ihre Umgebung bei ausreichender Wasserversorgung kühlen (Evapotranspirationskühlung) und Schatten spenden (Gunawardena, Wells & Kershaw, 2017; Stangl et al., 2019; Susca, Gaffin & Dell’Osso, 2011).

Für Österreich gelten laut Klimawandel-Anpassungsstrategie folgende Handlungsempfehlungen in Bezug auf Grünraumschaffung:

- 3.6.4.3 & 3.11.4.6 *Klimatologische Verbesserung urbaner Räume, insbesondere Berücksichtigung von mikro-/mesoklimatischen Bedingungen bei der Stadt- und Freiraumplanung* (Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2017, S. 145 ff.);
- 3.12.4.6 *Sicherung von Frisch- und Kaltluftentstehungsgebieten, Ventilationsbahnen sowie grüner und blauer Infrastruktur innerhalb des Siedlungsraums* (Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2017, S. 303 ff.).

Die Schaffung von unversiegelten, begrünten Flächen trägt langfristig jedoch nur dann zu einem verbesserten Siedlungsklima bei, wenn die Wasserversorgung des Systems Pflanze-Boden dauerhaft vor dem Hintergrund des Klimawandels sichergestellt ist. Die Planung und Umsetzung solcher Begrünungsvorhaben sieht derzeit jedoch keine umfangreiche, auf die jeweiligen Klimaräume (pannonischer, illyrischer, alpiner und kontinentaler Klimaraum bzw. das Alpenvorland) und die klimatischen Veränderungen, sowie auf das vor Ort herrschende und durch die Bebauungsform beeinflusste Mikroklima angepasste

Analyse der vorhandenen Wasserressourcen in Verbindung mit dem Wasserbedarf der Pflanzen vor (Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2017). Eine ausreichende Wasserversorgung auch während Trocken- und Hitzeperioden ist aber die Voraussetzung, um die Kühlwirkung des Systems Pflanze-Boden (Schattenspende, Evapotranspirationskühlung) sicherzustellen, wenn diese am dringendsten gebraucht wird, und ist meist auch für das Überleben der Pflanzen notwendig.

Um diesen Mangel bei derzeitigen Planungen von Siedlungsbegrünung zu beheben und um zur zielführenden Umsetzung beizutragen, beschäftigt sich Option 13_03 mit der Bewusstseinsbildung und Aufklärung zum Thema Wasserbedarf bei Begrünungsmaßnahmen im Siedlungsraum, mit dem konkreten Ziel:

die Kühlwirkung aller Grünpflanzen im Siedlungsraum, insbesondere während Trockenperioden und Hitzeextremen, sicherzustellen, ohne dabei in Konflikt mit der Trinkwasserversorgung für den Menschen zu kommen.

Die Maßnahmen zur Zielerreichung der vorliegenden Option sprechen dabei folgende Handlungsempfehlung der Klimawandel-Anpassungsstrategie direkt an:

- 3.14.4.1 *Anpassung der Strategie des Wassermanagements für Grün- und Freiräume* (Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2017, S. 358 ff.)
Drei weitere Empfehlungen werden indirekt angesprochen:
- 3.3.4.3 *Zukünftige Gewährleistung der Wasserversorgung* (Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2017, S. 81 ff.);
- 3.10.4.7 *Anpassung der Gestaltung öffentlicher und privater Freiflächen in Siedlungen an Naturschutzziele und Klimawandeleffekte* (Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2017, S. 245 ff.)
- 3.12.4.8 *Verstärkte Sicherung von Wasserressourcen und verbesserte Integration von Raumordnung, wasserwirtschaftlichen Planungen und Nutzungen mit Wasserbedarf* (Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2017, S. 307 ff.)

13_03.2 Hintergrund der Option

Diese Option basiert auf dem Hintergrund, dass die Schaffung von unversiegelten, begrünten Flächen zum Kühlen (Pflanzen als Schattenspende, Verdunstung von Wasser (Evapotranspirationskühlung), Ausgleich der Wasser- und Energiebilanzen) von Siedlungsräumen (Städten, Dörfern und Gemeinden) zur Anpassung an den Klimawandel nur dann zielführend und sinnvoll ist, wenn die Wasserversorgung für das System Pflanze-Boden als auch gleichzeitig die Trinkwasserverfügbarkeit für den Menschen sichergestellt ist. Dabei gilt es, geschaffene Grünräume zu vernetzen, um die gewünschte Kühlfunktion zu schaffen, da dies mit dem Einsatz von einzelnen Bäumen, singulärem Straßenbegleitgrün usw. nicht erreicht werden kann. Die gezielte und verstärkte Anwendung und Integration von *Grünen Infrastrukturen* und *Nature-based Solutions* im integralen Regenwassermanagement zur Versickerung, Ableitung aber auch Speicherung von Niederschlagswasser sind weitere wichtige Anpassungsmaßnahmen und eine wesentliche Grundvoraussetzung, um die Wasser- und Energiebilanzen zu erreichen. Grüne Infrastrukturen als nötige Risikovorsorge müssen dabei für eine Ver- und Entsorgung, wie auch andere Infrastrukturen, sukzessive vernetzt werden, und benötigen einen entsprechenden Managementplan, wie dies etwa bei Kanalsystemen der Fall ist, welche auch regelmäßig gewartet und gepflegt werden müssen. Dies

dient der Sicherung der regulierenden Ökosystemdienstleistungen.

Begrünungsmaßnahmen in Österreichs Siedlungsräumen

Laufende Projekte und Förderungen im Bereich der Grünraumschaffung in Österreichs Siedlungsräumen sowie die aktuell (erstes Halbjahr 2020) intensive Medienberichterstattung zum Thema (siehe Anhang) zeigen, dass die kühlende Wirkung von unversiegelten, begrünten Flächen als wichtige Anpassungsmaßnahme an den Klimawandel erkannt wurde. Neben Baumpflanzungen und der Schaffung von Grünflächen werden auch Dach- und Fassadenbegrünungen gefördert (Stadt Wien, 2020). Der Siedlungsraum und seine Bewohner_innen profitieren hierbei nicht nur von der Kühlung durch Verdunstung, sondern je nach Begrünungskonzept auch von der geschaffenen Beschattung (Kruize et al., 2019), dem reduzierten Aufheizen der Umgebung (Perini & Magliocco, 2014; Stangl et al., 2019), der Sauerstoffproduktion (Nowak, Hoehn & Crane, 2007), sowie von der Bindung (Nowak & Crane, 2002; Nowak, Crane & Stevens, 2006), dem Rückhalt (Janhäll, 2015) und der Filterung von Schadstoffen (Barwise & Kumar, 2020). Ebenso haben Grünflächen eine soziale Wirkung, etwa als Aufenthaltsort im Freien, und wirken erholend. Entsiegelte Flächen sind darüber hinaus wichtig für die Regenwasserversickerung bzw. Rückhalt vor Ort, sowie für die Biodiversität, wobei dies stark von der Wahl der Pflanzenarten abhängt (z. B. ausreichendes Blütenangebot, Schaffung von speziellen Habitaten etc.). Eine Reihe von frei zur Verfügung stehenden Informationsmaterialien dient als Orientierungshilfe zur Umsetzung von Begrünungsmaßnahmen im Siedlungsraum (siehe Anhang). Dadurch sind in den letzten Jahren zahlreiche Konzepte zur Kühlung von und Verbesserung des Regenwassermanagements in Österreichs Siedlungsräumen durch Begrünungsmaßnahmen entstanden. Neben klassischen Park-, Rasen- und Wiesenflächen, Baum- und Strauchpflanzungen, Balkon- und Innenhofbegrünung sowie Dach- und Fassadenbegrünungen, werden nun vermehrt auch urbane Gärten (*Urban Farming, Community Gardens*), begrünte Baumscheiben und Straßenbahn-Haltestellen, Regengärten und begrünte Versickerungsbauwerke, Grüngleise und Schotterrasenparkplätze etabliert.

Limitierungen der Zukunftsvision eines grünen Siedlungsbildes

Wie sehr Begrünung das zukünftige Siedlungsbild in Österreich prägen soll, zeigt auch die Vision der Stadt Wien zur nachhaltigen Entwicklung im Bereich der Gebäudegestaltung bis 2050, die wie folgt lautet:

„... Die Gebäudehülle wird zur solaren Energieerzeugung ebenso genutzt wie zur Begrünung. [...] Energiefassaden wechseln mit Begrünung die auch als vertikale Gemüsegärten genutzt und von den Bewohnerinnen und Bewohnern betreut werden. Wasser zirkuliert über Dächern und Fassaden, kühlt durch Verdunstung und bewässert das Grün.“ (Magistrat der Stadt Wien, 2019, S. 72)

Zu berücksichtigen ist hierbei, dass für jegliche grüne Infrastruktur eine ausreichende Wasserversorgung sicherzustellen ist. Um den Druck auf die Trinkwasserversorgung zu verringern, ist hierzu auf den Ansatz des integralen Wassermanagements zu bauen (Magistrat der Stadt Wien, 2019). Dabei wird ein wesentlicher Punkt angesprochen, der in den Projektbeschreibungen laufender Begrünungsmaßnahmen und in der derzeitigen Medienberichterstattung kaum Erwähnung und vor allem keine umsetzungsorientierten Lösungsvorschläge enthält. Nämlich jener, dass Begrünungsmaßnahmen als Kühlelemente im Siedlungsraum langfristig nur dann zielführend und wirksam sind, wenn das Überleben

der Vegetation während Trocken- und Hitzeperioden sowie die Aufrechterhaltung der Kühlwirkung des Systems Pflanze-Boden (Schatten, Evapotranspirationskühlung) durch ausreichende Bewässerung einerseits sowie durch ausreichende Leistungsfähigkeit der eingesetzten Substrate andererseits (hohe Wasserspeicher- und Pufferfähigkeit, Pflanzenverfügbarkeit des Substratwassers, ausgewogene Porenvolumina, Garantie einer geforderten Reinigungsleistung, Filterwirkung), sichergestellt sind. Dabei müssen auch die klimawandelbedingt höheren Temperaturen, eventuell veränderte Niederschlagsmuster und die verlängerte Vegetationsperiode (Jeong, Ho, Gim & Brown, 2011; Schwartz, Ahas & Aasa, 2006) beachtet werden. Es gibt zwar hitze- und trockenresistente Begrünungen, diese sind jedoch nicht für Kühlmaßnahmen geeignet, da diese Pflanzen jedenfalls bei Trockenheit geringe Evapotranspirationsleistungen aufweisen. Österreich ist gesamt gesehen ein wasserreiches Land, jedoch können klimabedingte Hitzeextreme in niederschlagsarmen Regionen während Trockenperioden zu quantitativen und qualitativen Versorgungsproblemen führen (Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach (ÖVGW), 2019; Stangl et al., 2020). Diese regionale Vulnerabilität ergibt sich durch die landesweit sehr unterschiedliche Niederschlagsverteilung, welche durch die (alpine) Topografie und die Klimaräume bestimmt ist (Stangl et al., 2020)

Siedlungsgrün zunehmend unter Druck

Begrünte Flächen in Siedlungsräumen sind einer Vielzahl an Stressfaktoren ausgesetzt. Neben beengten Wurzelräumen, verdichtetem Untergrund, belasteten Böden, fehlenden Nährstoffen, Luftschadstoffen und streusalzhaltigen Niederschlagswässern, mechanischen Beschädigungen und Schäden durch Hundeurin (Florineth, 2004) leiden die gängigen Begrünungspflanzen unter den zunehmend wärmeren und trockeneren Sommern, sowie den länger anhaltenden Hitzeperioden im Zuge des Klimawandels (APCC, 2014). Die steigenden Temperaturen und veränderten Niederschlagsmuster (APCC, 2014) erhöhen das Risiko für Trockenstress, welchem die Pflanzen zunehmend ausgesetzt sind. Dieser bedingt in Folge den Verlust des erwünschten Effektes der Hitzereduktion während der heißesten Sommermonate durch Reduktion der Evapotranspirationsleistung (Pieruschka, Huber & Berry, 2010), vorläufiges Welken der Blätter sowie deren Anfälligkeit gegenüber Krankheiten und Schädlingen, im Extremfall sogar das Absterben der Pflanzen.

Bewässerung von Begrünungsmaßnahmen im Siedlungsraum

In Österreich wird bisher fast ausschließlich wertvolles Trinkwasser zur Bewässerung der Begrünungspflanzen verwendet. Langfristig soll auf die Nutzung von Trinkwasser zu Bewässerungszwecken idealerweise gänzlich verzichtet werden, um nicht in Konflikt mit der Trinkwasserversorgung der Bevölkerung zu kommen. Es gilt vor diesem Hintergrund besonders die Verwendung von standortangepasster Vegetation zu fördern. Diese kommt in der Regel ohne Bewässerung aus, sofern der Standort und der Wurzelraum angemessene Pflanzenbedingungen zulassen, und benötigt diese nur speziell während Hitze- und Trockenperioden. In Hinblick auf standortangepasste Vegetation ist zu bedenken, dass sich die Zusammensetzung dieser Arten aufgrund der oben beschriebenen Veränderung der Niederschlagsmuster und Temperaturen ändern kann. Durch den Verzicht von Trinkwasser zur Bewässerung wird unter anderem der *blaue Wasserfußabdruck* des Grünraumes in Siedlungsräumen reduziert. Anstelle von Trinkwasser stellen nachhaltige Bewässerungssysteme unter Verwendung von (gespeichertem) Niederschlagswasser und aufbereitetem Betriebswasser (Grauwasser)

langfristige Alternativen dar. Diese werden in Folge kurz vorgestellt.

Nachhaltiges Bewässerungsmanagement

Das von versiegelten Flächen wie Dächern oder Straßen abfließende Niederschlagswasser wird in die Grünfläche geleitet und steht den Pflanzen als Bewässerungswasser zur Verfügung. Dabei muss die Retentions- und Speicherfunktion der Grünflächen ausgelegt sein, um Schutz vor Überflutungen zu gewährleisten. Hier kann es auch zu einer gewünschten Infiltration ins Grundwasser kommen. Dabei ist die variable Qualität des Niederschlagabflusses je nach abgeschlossener Fläche (mehr Details hierzu finden sich im Anhang) zu beachten. Bleibt Niederschlag über längere Perioden aus, steht auch kein Wasser für die Bewässerung zur Verfügung. Dies kann einerseits über technische Substrate, welche Wasser über längere Zeiträume im Porenraum speichern und an die Pflanzen abgeben können, und andererseits über Speicherbauwerke ausgeglichen werden. Zweiteres findet derzeit jedoch eher im privaten Bereich Anwendung.

Ein großer Teil kontinuierlich anfallenden Wassers stellt Abwasser dar. Nach der Behandlung kann dies ebenfalls zur Bewässerung eingesetzt werden. Große Erfolge sind hierbei mit der Behandlung und Wiedernutzung von Grauwasser bereits erzielt worden (Fowdar, Hatt, Breen, Cook & Deletic, 2017). Grauwasser definiert den Anteil des häuslichen Abwassers, welches nicht mit Fäkalien kontaminiert ist. Im deutschsprachigen Raum werden pro Person und Tag rund 88 Liter Grauwasser produziert (Morandi & Steinmetz, 2019). Bei getrennter Ableitung, sowie einer Behandlung und Speicherung vor Ort kann ein ganzjährig nutzbares Potenzial entstehen. Grauwasser stellt die einzige zuverlässige und reguläre Quelle im Siedlungsgebiet dar.

Voraussetzungen zur Zielerreichung

Zur Nutzung von Niederschlagswasser und Grauwasser als Alternativen zu Trinkwasser für Bewässerungszecke müssen der Wasserbedarf der Begrünungsmaßnahmen und das verfügbare Wasserpotenzial des Siedlungsraumes, unter Einbeziehung alternativer Wasserressourcen, abgeschätzt und miteinander verknüpft werden. Das Ziel ist es, eine zukunftsfähige, langfristige Anpassungsmaßnahme an den Klimawandel sicher zu stellen. Es gilt, geeignete Wasserressourcen sowie deren Menge und Qualität zu identifizieren und nutzbar zu machen. Weiters ist eine langfristige Wasserversorgung als essenzieller Bestandteil in die Planung von Begrünungsmaßnahmen zu integrieren. Zu beachten ist, dass in Österreich ein für alle Siedlungsräume geltender Ansatz, aufgrund der großen regionalen Unterschiede in Bezug auf die Wasserverfügbarkeit, nicht möglich ist. Die konkreten Maßnahmen müssen anhand der regionalen/lokalen Gegebenheiten (klimatische Bedingungen, Art des Siedlungsraumes, aktuelle Wasserversorgung) entwickelt werden. Basierend auf der Definierung von Siedlungsstrukturtypen lassen sich deren Potenzial für die dezentrale Regenwasserbewirtschaftung und/oder Grauwassernutzung ableiten. Dies ist vor allem für nötige Maßnahmen im Bestand wichtig, da hier mehrere Faktoren miteinbezogen werden müssen, welche im Neubau wegfallen (Simperler, Himmelbauer, Stöglehner & Ertl, 2018).

Für die Analyse der IST-Wasser- und Energiebilanzen eines Siedlungsraumes ist es wichtig, die örtlichen Hitzeinseln zu erheben sowie die vorhandene Vegetationsausstattung und wie diese regulierende Ökosystemdienstleistungen erbringen kann bzw. wie weit sie bereits beeinträchtigt (z. B. Trockenstress) ist.

Fehlendes Wissen zum Wasserverbrauch von Siedlungsgrün

Während der Wasserverbrauch beziehungsweise die Verdunstungsraten von Kulturpflanzen sehr detailliert bekannt sind, und auf Grund von physikalischen Parametern und Zusammenhängen im Jahresverlauf und klimaabhängig modelliert werden, fehlen entsprechende Daten für die in Städten üblichen Pflanzen (ausgenommen Kulturpflanzen und Rasen).

Die fehlenden Daten verhindern die Planung einer effizienten und ausreichenden Bewässerung. Für die in der Option angestrebte Wirkung sind die Daten jedoch zwingend notwendig (siehe dazu auch 13_03.3.6 Offene Forschungsfragen). Hinweise zur Schaffung von urbanem Grün finden sich in mehreren Optionen (etwa Option 06_02, Option 15_02, Option 11_11). Nicht nur die Grünräume sind dabei immer integriert zu betrachten, um unnötige *trade-offs*, wie etwa Wasserkonflikte, zu vermeiden, sondern auch die einzelnen Optionen ergänzen sich teilweise inhaltlich. So kann etwa eine Option den Lösungsvorschlag für eine andere beinhalten.

13_03.3 Optionenbeschreibung

13_03.3.1 Beschreibung der Option bzw. der zugehörigen Maßnahmen bzw. Maßnahmenkombinationen

Das Ziel der Option 13_03, die Kühlwirkung aller Grünpflanzen im Siedlungsraum, insbesondere während Trockenperioden und Hitzeextremen, sicherzustellen, ohne dabei in Konflikt mit der Trinkwasserversorgung für den Menschen zu kommen, soll mit **zwei Maßnahmen** erreicht werden. Diese bauen auf die bereits existierenden Informationsmaterialien über die Umsetzung von Begrünungsmaßnahmen im Siedlungsraum auf. Die Maßnahmenkombination besteht aus zwei Schritten:

1. Vorerst bedarf es einer **umfangreichen Bewusstseinsbildung und Aufklärung hinsichtlich des Wasserbedarfs von Begrünungsvorhaben** aller Akteur_innen. Des Weiteren ist ausreichende Aufklärung zur Verwendung und zum Einsatz herkömmlicher und technischer Substrate sowie zu nachhaltig gesteuertem und an den aktuellen Bedarf angepassten Bewässerungsmanagement vorzusehen. Zusätzlich hilft zur Bewusstseinsbildung der Bevölkerung eine gemeinsame Aufnahme der aktuellen Situation, etwa im Rahmen von Bürger_innenbeteiligung. Dies kann in ausgewählten Bereichen etwa ein gemeinsames Erheben der Hitzeinseln, der Vegetationsausstattung, des Regenwassermanagements umfassen, mit dem Ziel, das Verständnis bei den Bürger_innen in Bezug auf Wasserverbrauch zu erhöhen, als auch deren Motivation zur schonenden Ressourcennutzung zu stärken.
2. Dieses Bewusstsein soll in Folge dazu anregen, dass zukünftigen Projekten der Siedlungsraumbegrünung eine umfangreiche **Wasserressourcenanalyse** vorausgeht. Diese soll die Umsetzbarkeit von Begrünungsmaßnahmen unter dem vorhandenen Wasseraufkommen, mit Fokus auf dem Niedrigstand während Trocken- und Hitzeperioden, bewerten. Eine *Wasserressourcenanalyse* soll letztlich als erforderlicher Teil des **Planungsprozesses** von Begrünungsmaßnahmen im Siedlungsraum verstanden werden, geht es doch darum, Speichervolumina zu optimieren und sicherzustellen, dass Grünraum Wasserflächen an den Bedarf der Wasserspeicherung angepasst werden.

Diese Option unterstützt die Aufklärung und Darstel-

lung notwendiger Informationen, um den langfristigen Erfolg umgesetzter Begrünungsmaßnahmen zur Klimawandelanpassung sicherzustellen. Weiters wird innerhalb dieser Option die *Wasserressourcenanalyse*, ein neues Konzept zur vorausschauenden, auf zukünftige Entwicklungen abgestimmten Planung der Bewässerung unter Beachtung des vorhandenen Wasseraufkommens des Siedlungsraums, vorgestellt.

Die unten angeführten Informationen zur Bewusstseinsbildung müssen von den zuständigen Behörden und Ämtern für verschiedene Zielgruppen zur Verfügung gestellt werden. Es gilt hier jedoch zu beachten, dass diese Informationen nicht, bzw. nicht in diesem Umfang vorliegen, und somit für informationsvermittelnde Maßnahmen nicht zur Verfügung stehen. Es besteht daher dringender Forschungsbedarf zu den hier genannten Punkten.

**Notwendige Informationen für die
Bewusstseinsbildung umfassen:**

- i. Darstellung des Wasserbedarfs der Begrünungspflanzen und Bodenfläche und -räume (Bäume, Sträucher, Blumen, Stauden, Rasen, Fassaden- und Dachbegrünung etc.). Hier ist neben dem jährlichen Mittel, besonders der Bedarf während Trocken- und Hitzeperioden abzuschätzen, eventuell auch unter Berücksichtigung phänologischer Phasen;
- ii. Bewertung von Pflanzen und Bodenfläche hinsichtlich Eignung als Kühlelemente, also sowohl Evapotranspirationskühlung als auch Schattenwurf, mit expliziter Berücksichtigung von Hitze- und Trockentoleranz und der Hitzeentwicklung. Die gemeinsame Betrachtung des Wasserbedarfs und der Hitzeentwicklung dient dabei der Risikovorhersage;
- iii. Bewertung von Pflanzen hinsichtlich ihres Nutzens für Naturschutz und Biodiversität, als auch eine Abschätzung des Allergierisikos;
- iv. Anfälligkeit gegenüber neu auftretenden bzw. durch klimatische Veränderungen profitierenden Schädlingen und Krankheiten;
- v. Eignung des Standorts zur Etablierung von Pflanzenbeständen (Boden- und Wurzelraum, Möglichkeiten zur Erhöhung des potenziellen Wurzelraumes, potenzielle pflanzenschädigende Einträge, Einschränkungen im Ausbreitungs- und Wuchsraum für die Pflanzen (z. B. Entfernung von einengenden Gebäuden und Hauswänden zu Bäumen, die permanente wuchshemmende und beeinträchtigende Schnittmaßnahmen erforderlich machen), Infiltrationsleistung des Untergrunds und der Pflanzensubstrate, Wasserhaushaltskapazitäten und potenzielle Niederschlagsspeicher, ausreichende Überlaufanlagen, Wasser- und Versorgungsanschlüsse u. a. m.) und Definition notwendiger Anpassungen;
- vi. Standortliche Eignung der Pflanze unter Berücksichtigung der klimatischen Veränderungen innerhalb der nächsten Jahrzehnte. Mit Bedacht darauf, standortangepasste Vegetation zu wählen, welche, abgesehen von Hitze- und Trockenperioden, möglichst ohne zusätzliche Bewässerung auskommt;
- vii. Anforderungen an das Wachstumsmedium (technisches Substrat, Mulchmaterialien etc.), wie z. B. Wasserrückhaltevermögen, natürliche und lokale Materialien, langlebige, mechanische Stabilität etc.;
- viii. Jährliche Niederschlagsverteilung je nach Klimaraum und ihre Entwicklung vor dem Hintergrund des Klimawandels;
- ix. Aktuelle Wasserversorgung (Grund-, Trink-, Regen-, und Grauwasser);
 - i. Wasserversorgungsquelle (GW, Fluss etc.);
 - ii. Resilienz der Trinkwasserverfügbarkeit.
- x. Verfügbares Wasserpotenzial (Grund-, Trink-, Regen-, und Grauwasser) besonders während Trocken- und Hitzeperioden;

- i. Nutzungsmöglichkeiten für Grauwasser;
- ii. Nutzungsmöglichkeiten von Niederschlagswasser;
- iii. Ausbaupotenzial der Trinkwasserversorgung (lokal bzw. überregional).
- xi. Alternative Bewässerungsmöglichkeiten;
- xii. Rechtliche Rahmenbedingungen zur Nutzung alternativer Bewässerungssysteme (Normen und Regelblätter).

Das Bewusstsein für die Thematik muss auf allen Ebenen geschaffen werden, in Groß- und Kleinstädten, Gemeinden, sowie bei Grund- und Hausbesitzer_innen als auch den Planer_innen von Begrünungsmaßnahmen, Regenwasserbewirtschaftungssystemen, Oberflächenentwässerungen und den Verantwortlichen für die Wasserversorgung, die Oberflächenentwässerung, den Straßenbau und die Stadt- und Bebauungsplanung.

Betroffene Zielgruppen

Unterschiedliche Zielgruppen benötigen unterschiedliche Informationen. Entsprechende Materialien müssen folglich inhaltlich an diese angepasst sein. Innerhalb dieser Option werden die Zielgruppen hierfür grob in vier Ebenen geteilt:

1. Institutioneller Rahmen: Bund und Länder
 - a. Zuständige Bundesministerien;
 - b. Zuständige Ämter der Landesregierungen (Umwelt, Naturschutz, Katastrophenschutz, Wasserwirtschaft, Raumordnung, Verkehr und Straße, Straßenerhaltung etc.);
 - c. Bezirksverwaltungsbehörde, politischer Bezirk bzw. Verwaltungsbezirk.
2. Auftraggeber_innen der Begrünungsmaßnahmen:
 - a. Groß- und Kleinstädte sowie Gemeinden;
 - i. Magistrate der Landeshauptstädte, Stadtmagistrate, Stadtgärten, Bürgermeister_in, Gemeindeämter, Gemeindebedienstete.
 - b. Privatbesitzer_innen, Investor_innen von Groß- und Kleinanlagen;
 - i. z. B. Österreichische Bundesimmobiliengesellschaft (BIG), Wiener Wohnen, Wohngenossenschaften, Krankenhäuser, Supermärkte und Einkaufszentren, Gewerbeanlagen etc.
3. Planer_innen und Umsetzer_innen der Begrünungsmaßnahme: Planungsbüros, *Consulting-* und *Coaching-*Dienstleistungen zum Thema *Grüne Infrastruktur*, Wasserversorger_innen, Gartenämter.
4. Betroffene der Umsetzung der Begrünungsmaßnahme: Haus- und Grundbesitzer_innen, Bevölkerung.

Im Anhang werden **Möglichkeiten der Informationsaufbereitung und Vermittlung dargestellt**. Dieser Schritt ist unerlässlich, um die erarbeiteten Informationen in die zielführende Umsetzung zu bringen und muss vor der Einführung einer verpflichtenden *Wasserressourcenanalyse* geschehen.

Wasserressourcenanalyse:

Das Erstellen der *Wasserressourcenanalyse* vor geplanter Umsetzung von Begrünungsmaßnahmen muss aufgrund des hohen Informationsbedarfs und der damit verbundenen Kosten übergeordnet, ähnlich wie Risikopotenzialanalysen, Hochwasseranalysen etc., flächendeckend bzw. für Gebiete von definierten Kompetenzstellen durchgeführt werden. Die Analyse ist als umfangreiches Instrument zu verstehen, für dessen Erstellung es Informationen braucht, die derzeit noch nicht vorliegen. Es besteht dringender Forschungsbedarf, um *Wasserressourcenanalysen* in Zukunft zu ermöglichen.

Eine *Wasserressourcenanalyse* muss folgende Inhalte beinhalten:

- i. die aktuelle Wasserversorgung des Siedlungsgebietes;
- ii. die verfügbaren Wasserressourcen (Grund-, Trink-, Regen-, und Grauwasser) unter Bedachtnahme auf den jährlichen Niederschlag und klimatische Veränderungen;
- iii. eine Abschätzung des generellen (Trink-)Wasserbedarfs aufgrund der Bevölkerungsentwicklung, Betriebsansiedlungen etc. für die nahe und mittlere Zukunft des Siedlungs- bzw. Wasserversorgungsgebietes;
- iv. Quantifizierung des zusätzlichen Wasserbedarfs, inklusive zeitlicher Verteilung unter Berücksichtigung von Hitze- und Trockenperioden der geplanten Bepflanzung. Dieser Bedarf kann analog zu Kulturpflanzen in Abhängigkeit von Wachstumsphasen und zu entscheidenden Klimaparametern wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit ermittelt werden. Statt mehrerer Klimaparameter kann auch das Verhältnis der Evapotranspiration zur Verdunstung von einer offenen Wasserfläche herangezogen werden;
- v. eine flächen- und zeitgenaue Planung und Dokumentierung des Bewässerungsbedarfs der Neupflanzungen für Hitze- und Trockenszenarien sowie für Durchschnittswitterungsbedingungen;
- vi. Gegenüberstellung der derzeitigen Wasserversorgung des Siedlungsraumes und des zusätzlichen Bedarfs, der sich durch die Umsetzung der geplanten Siedlungsbegrünung ergibt;
- vii. Sicherstellen des zusätzlichen Bedarfs durch alternative Quellen, wie z. B. Grauwasser, um die Resilienz der Wasserverfügbarkeit zu erhöhen;
- viii. eine Strategie zur Optimierung der erforderlichen Speichervolumina, sodass Grün- oder Wasserflächen und die darunterliegenden Böden bzw. Grundwasserkörper das Niederschlagswasser aufnehmen können;
- ix. einen Maßnahmenkatalog zum Erhalt und der Pflege von Böden als wichtige Wasserspeicher, aber auch im Hinblick auf die Biodiversität.

Mittels einer *Wasserressourcenanalyse* soll das für die Wasserversorgung zur Verfügung stehende Wasserdargebot dem durch die geplante Begrünung erhöhten Wasserbedarf gegenübergestellt werden. Um die Ressource Trinkwasser zu schützen, wird das Potenzial von alternativen Bewässerungsressourcen, wie Regenwasser oder gereinigtem Abwasser zusätzlich erhoben. Die benötigten Daten umfassen dabei die örtlichen Vorhersagen des Wasserbedarfs bezogen auf die klimatische und sozio-demographische Entwicklung (Zunahme von Trocken- und Hitzeperioden, Populationsdynamik, Wirtschaftsentwicklung etc.), Abschätzung der Regenwassermenge sowie vorhandener oder zu erschließender Möglichkeiten der Abwasserrückgewinnung (z. B. Verwendung von Grauwasser) und der Bedarf der geplanten Bepflanzung. Beachtet werden muss besonders das Versorgungspotenzial während niedriger Grundwasserstände, geringer Wasserführung in Flüssen bzw. Quellschüttungen. Wichtig sind vor allem Daten zum Bedarf während Trocken- und Hitzeperioden. In dieser Zeit nimmt auch der häusliche Wasserbedarf stark zu, und auch Verbrauchsspitzen sind während diesen Wetterperioden bemerkbar. Ergibt sich folglich, dass dem Siedlungsraum während jener Zeit nur Trinkwasser zur Verfügung steht, welches während Trockenzeiten knapp werden könnte, muss für die Begrünungsmaßnahme auf alternative Bewässerungssysteme zurückgegriffen werden können. Aus diesen soll in weiterer Folge jene Methode gewählt werden, welche den regionalen (infrastrukturellen, klimatischen etc.) Gegebenheiten entsprechend die effizienteste Bewässerung darstellt. So ist etwa zu prüfen, ob für die Bewässerung eine Nutzung von

anfallendem Grauwasser der naheliegenden Gebäude in Frage kommt. Grauwassernutzung für Bewässerungszwecke erfordert teilweise spezielle Anpassungen im Gebäudebereich oder zur Wasseraufbereitung, die im Bedarfsfall bereits zur Verfügung stehen müssten. Wenn eine Versorgung mit Grauwasser ebenso ausgeschlossen ist, sollten alternative, hitzereduzierende Maßnahmen wie technische Schattenelemente zum Einsatz kommen.

a. Potenzielle Konflikte und Systemwiderständen sowie Barrieren

Die Wirksamkeit von urbanem Grün ist vielseitig und mittlerweile unumstritten. Die hier behandelte Notwendigkeit, Siedlungsbegrünung mit ausreichend Wasser zu versorgen und dieses aus einer integrierten Wasserbewirtschaftung zu gewinnen, ist ebenfalls ein zunehmendes Thema und wird, durch die systematische Auflösung eines scheinbaren Zielkonflikts zwischen dem Bedarf nach Grün und dessen Wasserverbrauch, urbanem Grün zu mehr Verbreitung verhelfen.

Begrünungsmaßnahmen selbst können ein hohes Konfliktpotenzial besitzen, wenn bereits versiegelte Flächen/Straßen, Parkplätze) hierfür verwendet werden. In diesen Nutzungskonflikten sind kreative Lösungen gefragt. Eine wissenschaftlich begleitete Machbarkeitsstudie, eventuell unterstützt durch *Co-Design*- und *Co-Creation* Prozesse mit konkreten Anwendungen in einzelnen Gemeinden würden die Akzeptanz und die praktische Umsetzbarkeit für diese Maßnahmen massiv erhöhen und können dabei helfen, Systemwiderstände zu minimieren. Siehe dazu auch Option 6_11 Förderung von Transformationsprozessen durch *Co-Design* und *Co-Creation*. Bei systemischen Analysen sind Stakeholderimplikationen zu beachten, um ein Verständnis des Verhaltens von Systemen zu erlangen, gemeinsame Aussagen über künftige Entwicklungen treffen zu können und gemeinsam Steuerungsmöglichkeiten definieren zu können (Steiner & Posch, 2006).

Die Entwicklung von zielgruppenspezifischen Informationsmaterialien setzt das Vorhandensein von Informationen voraus, welche derzeit nicht zur Verfügung stehen. Diese Informationen müssen erst erhoben werden. Dafür benötigt es langfristige Planung und Forschung.

Bei der Umsetzung der geplanten *Wasserressourcenanalyse* fehlen notwendige Daten bzw. stehen bei Umsetzung von Begrünungsmaßnahmen nicht aufbereitet zur Verfügung bzw. sind nicht einheitlich für alle Siedlungsräume vorhanden bzw. müssen konkretisiert und zusammengefasst werden. Siehe dazu das Kapitel **13_03.3.6** Offene Forschungsfragen.

Die Erstellung einer *Wasserressourcenanalyse* erfordert auch die Schaffung der rechtlichen Rahmenbedingungen sowie Forschungsförderungen im Bereich der Pflanzenphysiologie zur Siedlungsbegrünung und der grün-blau-braunen Infrastruktur.

b. Beschreibung des Transformationspotenzials

Die Planung und Umsetzung einer alternativen, wassereffizienten und auf klimatische Veränderungen vorbereiteten Bewässerung von Projekten der Siedlungsbegrünung kann einen wesentlichen Beitrag zum nachhaltig hitzereduzierenden Umbau der österreichischen Siedlungsstrukturen leisten. Gleichzeitig wird die Wasserversorgung eines Siedlungsgebietes auf eine breitere Basis gestellt und diese ist damit resilienter gegenüber (klimabedingten) Extremereignissen. Zusätzlich kann es auch zu einer Sensibilisierung im Umgang mit der Ressource Wasser führen, möglicherweise die Akzeptanz von Begrünungsmaßnahmen erhöhen und durch die verbesserte und dadurch vermehrte Umsetzung solcher Maßnahmen auch die zahlreichen anderen positiven Wirkungen von Be-

grünungsmaßnahmen unterstützen.

c. Umsetzungsanforderungen

Die für die bewusstseinsbildende Informationsvermittlung sowie die *Wasserressourcenanalyse* notwendigen Informationen sind nicht in ausreichendem Maß vorhanden und müssen großteils erst erhoben werden. Es handelt sich um einen langfristigen Prozess, der umgehend in die Wege geleitet werden sollte. Einerseits wird Zugriff, bereits existierende Daten, etwa von Seiten der Wasserversorger, benötigt, andererseits gilt es, die Erhebung noch nicht vorhandener Daten zu ermöglichen und ehest möglich umzusetzen. Es liegt ein hoher Forschungsbedarf vor (siehe Punkt **13_03.3.6**). Kurzfristig können mittels aussagekräftiger Referenzprojekte, aufbauend auf dem derzeitigen Wissensstand, Anschauungsmaterialien geschaffen werden. Gleichzeitig gilt es Grundkenntnisse zu lokalen Wasserkreisläufen zu stärken.

Dies ist zwar mit einem erhöhten finanziellen Aufwand verbunden, jedoch unumgänglich zur Sicherstellung einer langfristigen und trinkwasserschonenden Wasserversorgung von Österreichs Siedlungsräumen vor dem Hintergrund des Klimawandels.

Zur Umsetzung und Nutzung von alternativen Bewässerungssystemen laufen weltweit gerade zahlreiche Forschungsprojekte, Feldstudien etc., auch macht die Technologie in diesem Bereich gerade eine rasante Entwicklung durch. Viele Bereiche weisen zwar noch einen hohen Forschungsbedarf auf, jedoch gilt es bereits heute, wegweisende Projekte, aufbauend auf dem derzeitigen Wissensstand, zu verwirklichen.

Letztlich müssen vor der Einführung einer *Wasserressourcenanalyse* auch die rechtlichen Rahmenbedingungen geschaffen werden.

13_03.3.2 Erwartete Wirkungsweise

Es wird erwartet, dass durch Aufklärung ein Bewusstsein für den Wasserbedarf zur Aufrechterhaltung der Kühlwirkung von Begrünungsmaßnahmen im Siedlungsraum über alle Zielgruppen hinweg geschaffen wird. Diese Aufklärung hat zum Ziel, ein möglichst hohes Verständnis und eine möglichst hohe Akzeptanz bei den Akteur_innen zu erreichen. Zur positiven Verankerung der Thematik bei allen Beteiligten bedarf es über die reine Informationsvermittlung hinausgehender Prozesse (z. B. *Co-Design, Co-Creation*). Aufbauend auf diesem Bewusstsein und dieser Akzeptanz sollen die Sicherstellung der langfristigen Bewässerung des Systems Pflanze-Boden und die Vermeidung eines Konfliktes mit der Trinkwasserversorgung, unter Bedachtnahme auf zukünftige klimatische Veränderungen, die zentralen Themen bei der Planung und Umsetzung von Begrünungsmaßnahmen sein. Um dies zu ermöglichen, müssen die zur Verfügung gestellten Informationen einfach verständlich, anwendungsorientiert und leicht zugänglich sein und sich inhaltlich an dem Informationsbedarf der Zielgruppen orientieren. Nur so kann der über alle Ebenen hinweg bestehende Handlungsbedarf, unter Berücksichtigung regionaler Unterschiede bei der Umsetzung, erkannt und gedeckt werden. Idealerweise geht in Zukunft allen Begrünungsmaßnahmen in Siedlungsräumen eine *Wasserressourcenanalyse* voraus.

Eine Reihe von Synergien ergibt sich unter anderem mit den Handlungsempfehlungen der österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel (Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2017). Diese und weitere sind im Anhang genau dargestellt.

Die Wirkung der Option 13_03 auf die beiden zugrundeliegenden SDG 13 Targets ist in **Tab. O_13-03_01** kurz beschrieben.

Target

Wirkung



13.1

Direkte Wirkung in Österreich: Sicherstellung der nachhaltigen Umsetzung und Pflege von Begrünungsmaßnahmen in Siedlungsräumen als Anpassungsmaßnahme auf Hitzeextreme (klimabedingte Gefahr).



13.2

Indirekte Wirkung: verpflichtende Wasserressourcenanalyse bei der Planung von Begrünungsmaßnahmen (Klimaschutzmaßnahme) in Österreichs Siedlungsräumen zur zielführenden Umsetzung.

Tab. O_13-03_01: Wirkung auf die Targets von SDG 13. Quelle: eigene Darstellung. (2021).

// Tab. O_13-03_01: Effect on the targets of SDG 13. Source: own representation. (2021).

Messung der Wirksamkeit

Auf lange Sicht soll die Option durch den Erhalt der Kühlfunktion von Begrünungsmaßnahmen in Siedlungsräumen, sowie deren Ausbau, einen Beitrag leisten zur Reduktion der Zahl der Fälle (2018: 550) der Hitze-assoziierten Übersterblichkeit (AGES, 2020). Hier besteht in Österreich die größte Möglichkeit der Reduktion von Personenschäden durch klimabedingte Extremereignisse, da die Zahl der Todesfälle bei *vertrauteren* Naturkatastrophen (wie Lawinen, Muren, Hochwasser etc.) äußerst gering ist (Statistik Austria, 2020). Dieser Indikator ist jedoch nicht dazu geeignet, die Zielerreichung dieser Option darzustellen, da diese von Jahr zu Jahr witterungsbedingt sehr stark schwanken. So gab es laut AGES 2018 550 Hitzetote in Österreich, 2020 hingegen null. Daher wurden zum Monitoring der kurzfristigen Wirksamkeit der hier vorgestellten Maßnahmenkombination folgende **alternative Indikatoren** angedacht.

Alternative Indikatoren zur Messung der Wirksamkeit von Option 13_03

- Umsetzung von Informationsvermittlungsprozessen für alle Zielgruppen;
- Anzahl an Informationsveranstaltungen sowie Anzahl der Teilnehmer_innen je Zielgruppe;
- Anzahl an Modellregionen, welche *Wasserressourcenanalysen* durchführen;
- Anzahl der Regionen welche mit dem Monitoring der notwendigen Informationen beginnen, als Vorarbeit für eine spätere *Wasserressourcenanalyse*;
- Monitoring der errichteten bzw. in Betrieb befindlichen Niederschlags- bzw. Grauwassernutzungsanlagen;
- Monitoring der errichteten bzw. in Betrieb befindlichen begrünten Anlagen (Gründächer, Grünfassaden, Straßengrün, Grünanlagen mit Bewässerungssystemen);
- Optimierung der Bewässerungsanlagen und Steuerungssysteme bisher errichteter und in Betrieb befindlicher Anlagen zur Reduktion des Wasserverbrauchs (z. B. keine automatische Bewässerung während Niederschlagsphasen, bedarfsorientierte und sensorgesteuerte Bewässerung von Anlagen etc.);
- Vergleich des Anteils an Trinkwasser zu alternativen Wasserressourcen für Bewässerungswasser in Verbindung mit Hitzeinsel und Berücksichtigung der vorhandenen und zu implementierenden Vegetation.

13_03.3.3 Bisherige Erfahrungen mit dieser Option oder ähnlichen Optionen

Die positiven Auswirkungen von Begrünungsmaßnahmen auf das Klima in Siedlungsgebieten (Chun & Guldmann, 2018; Oliveira, Andrade & Vaz, 2011; Santamouris, 2014; Stangl, Medl, Scharf & Pitha, 2018) und die Gesundheit der Menschen (Mitchell, Astell-Burt & Richardson, 2011; Zhang, Tan & Diehl, 2017) während Trocken- und Hitzeperioden wurden von vielen internationalen Forschungsprojekten untersucht. Die Bedeutung von Grünräumen zur Verbesserung des Klimas in Siedlungsräumen ist auch in Österreich auf Bundes- und Landesebene seit Jahren bekannt. Konkrete Empfehlungen zur Nutzung des Systems Pflanze-Boden zur Verbesserung des Siedlungsklimas finden sich in den *Klimawandel-Anpassungsstrategien* der Bundesländer Tirol, Salzburg, Kärnten, Steiermark und Oberösterreich sowie der Städte Graz und Wien.

Forschungen zur Abhängigkeit dieser Maßnahmen von Bewässerung durch Trinkwassersysteme sowie deren blauen Wasserfußabdruck und den einhergehenden Konflikt mit der Trinkwasserversorgung sind jedoch kaum vorhanden und beschränken sich derzeit auf aride und semi-aride Regionen (Nouri, Chavoshi Borujeni & Hoekstra, 2019). Die hier behandelte Maßnahmenkombination ist daher, soweit uns bekannt, die erste umfassende Maßnahme zu diesem Thema in Österreich. Auf regionaler Ebene existieren in Niederösterreich bereits Informationsbroschüren zu der Bedeutung von Bäumen im Siedlungsraum (Land Niederösterreich, 2021), als auch zur möglichen Nutzung von Regenwasser und dessen Management auf Gemeindeebene (AGES, 2020; Land Niederösterreich, 2020). Diese können als Orientierungshilfe für die Ausarbeitung und Gestaltung der oben genannten Informationen dienen. Erfahrungen hinsichtlich einer *Wasserressourcenanalyse* fehlen, diese sind jedoch bei den thematisierten Lösungsalternativen vorhanden.

13_03.3.4 Zeithorizont der Wirksamkeit **Kurzfristig**

Die kurzfristige Wirkung der Maßnahmenkombination besteht in der Aufklärung und Bewusstseinsbildung zum Thema Wasserbedarf bei Begrünungsmaßnahmen im Siedlungsraum. Wobei großteils wichtige Informationen zur vollständigen Abdeckung der Thematik noch nicht zur Verfügung stehen, und daher erst mittel- bis langfristig in die Aufklärung miteinfließen können. Kurzfristig können Erfahrungen aus Referenzprojekten als Grundlage für Anschauungsmaterialien dienen.

Mittelfristig

Die mittelfristige Wirkung der Maßnahmenkombination besteht aufbauend auf dem geschaffenen Bewusstsein für die Thematik in der Einführung einer *Wasserressourcenanalyse* bei geplanter Umsetzung von Begrünungsmaßnahmen im Siedlungsraum. Darüber hinaus liefert die *Wasserressourcenanalyse* ein vertieftes Verständnis über die Wasserversorgung und deren Resilienz bezüglich Trockenheit.

Langfristig

Die langfristige Wirkung der Maßnahmenkombination besteht in einem hitzereduzierenden und abflussneutralen sowie auf zukünftige klimatische Veränderungen angepassten Umbau der österreichischen Siedlungsstrukturen. Dies kann durch die Schaffung von nachhaltigen Begrünungsmaßnahmen unter der Nutzung von alternativen Bewässerungsmöglichkeiten erreicht werden. Die geschaffene Hitzereduktion soll in Folge zur Reduktion der Fälle der

Hitze-assoziierten Übersterblichkeit (AGES), 2020) beitragen und somit die Erreichung des vorrangigen Ziels der Option 13_03 unterstützen. Eine breiter aufgestellte Wasserversorgung ist darüber hinaus resilienter gegenüber (klimabedingten) Naturkatastrophen wie Trockenheit und trägt zur Erreichung des SDG 6 Targets 6.4 bei.

13_03.3.5 Vergleich mit anderen Optionen, mit denen das Ziel erreicht werden kann

SDG 6:

– [Option 6_2]: Verstärkter Einsatz von Blau-Grün-Brauner Infrastruktur

- Beide Optionen gleichen sich in ihrer Wirkung;
- Die Option 6_2 will ausreichende Grünflächen und blaue, grüne und braune Speicher zur Regenwasserspeicherung, statt dieses in teurer und unflexibler grauer Infrastruktur abzuleiten. Damit soll die Stadt wieder einem natürlichen Wasserhaushalt nähergebracht werden, in welchem ein Großteil (50-100 %) des Niederschlags verdunstet und damit kühlt.

SDG 13:

– [Option 13_2]: Evaluierung und Erweiterung der bestehenden Hitzeschutzpläne

- Beiden Optionen liegt das vorrangige Ziel der Reduktion der Hitze-assoziierten Übersterblichkeit zugrunde;
- Innerhalb der Option 13_02 wird auf die Notwendigkeit von Hitzeschutzplänen in allen Bundesländern hingewiesen. Weiters sieht die Option 13_02 regelmäßige Evaluierung bestehender als auch zukünftiger Hitzeschutzpläne und Warnsysteme vor, als auch deren Erweiterung zu Hitzeaktionsplänen. Dafür zeigt die Option 13_02 beispielhaft Möglichkeiten für ergänzende Akutmaßnahmen während Hitzewellen auf. Ähnlich der vorliegenden Option handelt es sich bei Option 13_02 um eine zum Teil bewusstseinsbildende Option, daher werden verschiedene Kommunikationsstrategien zur Erreichung der Zielgruppen aufgezeigt.

13_03.3.6 Offene Forschungsfragen

In Österreich besteht, neben den bereits genannten notwendigen Informationen (siehe Kapitel 13_03.3) zur Bewusstseins-schaffung Forschungsbedarf, um die Erstellung einer *Wasserressourcenanalyse* zu ermöglichen, dazu zählen folgende Themenbereiche:

- Konzept der geplanten Begrünungsmaßnahmen
 - Es braucht eine detaillierte Darstellung der geplanten Begrünungsmaßnahme (Flächenausmaß, Art der Bepflanzung, Pflanzenarten, Substrate etc.) um den Wasserbedarf abschätzen zu können;
 - Es liegen derzeit keine ausreichenden Datengrundlagen für den spezifischen Wasserbedarf aller potenziell einsetzbaren Pflanzengruppen und -arten der jeweiligen Substrat- und Umgebungssituationen bzw. Hitzestress etc. vor. Monitoring von bestehenden Anlagen, Sammlung und Verwaltung von Daten aus bestehenden Anlagen und der Aufbau von frei zugänglichen Datenbanken wären hierzu notwendige Vorarbeit.
- Umfassende Informationen zur Verwendung alternativer Bewässerungsquellen
 - Die Daten für eine Potenzialanalyse müssen vorhanden sein, ebenso wie verfügbare Konzepte für den Einsatz von alternativen Bewässerungsquellen.
- Verfügbare Wasserressourcen
 - Es existiert derzeit keine einheitliche Erhebung des tatsächlichen Wasserverbrauches und der verfügbaren Wasserressourcen in allen Siedlungsräumen;

- Zukünftig gewonnene Daten müssen zur Verfügung gestellt werden. Hier besteht ein hoher Abstimmungsbedarf zwischen allen Beteiligten (Wasserversorgungsunternehmen, Regionen, Gemeinden etc.) sowie ein hohes Konfliktpotenzial;
- Im Anhang wird die Möglichkeit einer *Open Source* - Datenbank zur Erhebung des derzeitigen Bewässerungsumfanges bestehender Flächen dargestellt.
- Nutzung alternativer Bewässerungsmethoden
 - Es fehlt an der notwendigen Infrastruktur (z. B. keine Möglichkeit Grauwasser zu nutzen, da duale Leitungssysteme nicht vorhanden sind);
 - Bestehenden Gebäuden fehlen auch die notwendigen Anschlüsse. Diese müssen bei Neubauten bzw. bei Sanierungsarbeiten an bestehenden Strukturen mitgedacht werden;
 - Die Kanalsysteme sind veraltet (>40 Jahre alte Kanalsysteme in Österreichs Städten (BMLRT, 2015)) und haben keine ausreichende Abflusskapazität;
 - Die Umsetzung gewisser alternativer Bewässerungen, wie etwa die Anlage von Zisternen oder Sammelbecken für Niederschlagswasser, ist mit einem hohen finanziellen Aufwand verbunden;
 - Solche Niederschlagswasser-Sammelbecken führen auch zu einem erhöhten Platzbedarf, und können die Entwicklung von Krankheitserregern fördern. Gleichzeitig können sie aber auch bei Regenereignissen wichtige Funktionen erfüllen (Retention/Versickerungsflächen);
 - Internationale Erfahrungen und Erkenntnisse zur Verwendung von Grauwasser müssen aufbereitet werden, z. B. Einsatz in Barcelona.
- Landbedeckungsdaten
 - Als Entscheidungsgrundlage zur Berechnung der Speicherkapazität von Regenwasser etwa durch Grüne Infrastruktur (GI) und Bodensysteme bzw. zu deren Modellierung, als auch für die Bestimmung der Effekte durch Beschattung sowie Evapotranspiration, bedarf es Landbedeckungsdaten für alle Siedlungsräume mit hoher Genauigkeit (1m, LiDAR Daten).
- Kompetenzbereich und Zuständigkeiten
 - Landes- und Bundesebene. Es ist zurzeit noch unklar, in welchen Kompetenzbereich die Einführung einer in Zukunft verpflichtenden *Wasserressourcenanalyse* fällt.

Ebenso besteht auch Forschungsbedarf hinsichtlich weiterer **für die Durchführung der Maßnahmenkombination notwendiger Informationen, dazu zählen unter anderem:**

- Auswirkungen verschiedener Begrünungsmaßnahmen auf das Stadtklima;
- Design adaptiver und alterungsfähiger Begrünungsmaßnahmen, welche ökologischen und sozialen Ansprüchen entsprechen;
- Bodenqualität-Balance zwischen Versickerung und Retention erforderlich (welche Anforderungen an das Substrat und die Mulchmaterialien?);
- Entwicklung von leistungsfähigen technischen Substraten;
- Entwicklung von leistungsfähigen grünen und blauen Infrastrukturen;
- Potenzialanalyse unterirdischer Siedlungsräume/Leerräume als potenzielle Wasserspeicher;
- Auswirkungen des Klimawandels auf den Bodenwasserhaushalt einschließlich Grundwasserneubildung, Wasserführung der Flüsse und Quellschüttungen.

Literatur

- Agentur für Gesundheits- und Ernährungssicherheit (AGES). (2020). Hitze-Mortalitätsmonitoring. Zugriff am 30.3.2021. Verfügbar unter: <https://www.ages.at/themen/umwelt/informationen-zu-hitze/hitze-mortalitaetsmonitoring/>
- Austrian Panel on Climate Change (APCC). (2014). *Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014 (AAR14)* (Band Austrian Panel on Climate Change). Wien, Österreich: Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Zugriff am 26.8.2019. Verfügbar unter: <http://www.austriaca.at/7699-2>
- Austrian Panel on Climate Change (APCC). (2018). *Österreichischer Special Report Gesundheit, Demographie und Klimawandel (ASR18)*. Wien, Österreich: Verlag der ÖAW. Zugriff am 22.10.2020. Verfügbar unter: https://austriaca.at/APCC_ASR18.pdf
- Barron, O. V., Barr, A. D. & Donn, M. J. (2013). Effect of urbanisation on the water balance of a catchment with shallow groundwater. *Journal of Hydrology*, 485, 162–176. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2012.04.027>
- Barwise, Y. & Kumar, P. (2020). Designing vegetation barriers for urban air pollution abatement: a practical review for appropriate plant species selection. *npj Climate and Atmospheric Science*, 3(1), 12. <https://doi.org/10.1038/s41612-020-0115-3>
- Bastin, J.-F., Clark, E., Elliott, T., Hart, S., van den Hoogen, J., Hordijk, I. et al. (2019). Understanding climate change from a global analysis of city analogues. (J.A. Añel, Hrsg.) *PLOS ONE*, 14(7), e0217592. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217592>
- Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus. (2017). *Die Österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel*. Wien.
- Chun, B. & Guldmann, J.-M. (2018). Impact of greening on the urban heat island: Seasonal variations and mitigation strategies. *Computers, Environment and Urban Systems*, 71, 165–176. <https://doi.org/10.1016/j.compenurbysys.2018.05.006>
- Florineth, F. (2004). *Pflanzen statt Beton - Sichern und gestalten mit Pflanzen*. Patzer Verlag Berlin-Hannover.
- Fowdar, H. S., Hatt, B. E., Breen, P., Cook, P. L. M. & Deletic, A. (2017). Designing living walls for greywater treatment. *Water Research*, 110, 218–232. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2016.12.018>
- Gunawardena, K. R., Wells, M. J. & Kershaw, T. (2017). Utilising green and bluespace to mitigate urban heat island intensity. *Science of The Total Environment*, 584–585, 1040–1055. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.01.158>
- Haile, T. M. & FÜRhacker, M. (2017). Filtermaterialprüfung: Anwendung der ÖNORM B 2506 Teil 3 für das hochrangige Straßennetz. *Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft*, 69(11–12), 495–502. <https://doi.org/10.1007/s00506-017-0427-7>
- Janhäll, S. (2015). Review on urban vegetation and particulate air pollution – Deposition and dispersion. *Atmospheric Environment*, 105, 130–137. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2015.01.052>
- Jeong, S.-J., Ho, C.-H., Gim, H.-J. & Brown, M. E. (2011). Phenology shifts at start vs. end of growing season in temperate vegetation over the Northern Hemisphere for the period 1982–2008: PHENOLOGY SHIFTS AT START VS. END OF GROWING SEASON. *Global Change Biology*, 17(7), 2385–2399. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2011.02397.x>
- Kruize, H., van der Vliet, N., Staatsen, B., Bell, R., Chiabai, A., Muiños, G. et al. (2019). Urban Green Space: Creating a Triple Win for Environmental Sustainability, Health, and Health Equity through Behavior Change. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(22), 4403. <https://doi.org/10.3390/ijerph16224403>
- Land Niederösterreich. (2020). Regenwassermanagement und Grüne Infrastruktur - ein wichtiger Schritt zur klimafitten Gemeinde.
- Land Niederösterreich. (2021). Wertvolle Bäume. Die Bedeutung von Bäumen im öffentlichen Grünraum. Verfügbar unter: <https://www.naturimgarten.at/files/content/files/wertvolle-baeume.pdf>
- Magistrat der Stadt Wien. (2015). Urban Heat Islands - Strategieplan Wien, 116.
- Magistrat der Stadt Wien. (2019). *Smart City Wien Rahmenstrategie 2019-2050*. Wien.
- Mitchell, R., Astell-Burt, T. & Richardson, E. A. (2011). A comparison of green space indicators for epidemiological research. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 65(10), 853–858. <https://doi.org/10.1136/jech.2010.119172>
- Morandi, C. & Steinmetz, H. (2019). How does greywater separation impact the operation of conventional wastewater treatment plants? *Water Science and Technology*, 79(8), 1605–1615. <https://doi.org/10.2166/wst.2019.165>
- Nouri, H., Chavoshi Borujeni, S. & Hoekstra, A. Y. (2019). The blue water footprint of urban green spaces: An example for Adelaide, Australia. *Landscape and Urban Planning*, 190, 103613. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2019.103613>
- Nowak, D. J. & Crane, D. E. (2002). Carbon storage and sequestration by urban trees in the USA. *Environmental Pollution*, 116(3), 381–389. [https://doi.org/10.1016/S0269-7491\(01\)00214-7](https://doi.org/10.1016/S0269-7491(01)00214-7)
- Nowak, D. J., Crane, D. E. & Stevens, J. C. (2006). Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. *Urban Forestry & Urban Greening*, 4(3–4), 115–123. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2006.01.007>
- Nowak, D. J., Hoehn, R. & Crane, D. E. (2007). Oxygen Production by Urban Trees in the United States, 7.
- Oliveira, S., Andrade, H. & Vaz, T. (2011). The cooling effect of green spaces as a contribution to the mitigation of urban heat: A case study in Lisbon. *Building and Environment*, 46(11), 2186–2194. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2011.04.034>
- Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach (ÖVGW). (2019). Trinkwasserversorgung in Österreich. Zugriff am 17.1.2022. Verfügbar unter: <https://www.ovgw.at/aktuell/archiv-2019/>
- Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaftsverband (ÖWAV). (2015). ÖWAV-Regelblatt 45: Oberflächenentwässerung durch Versickerung in den Untergrund. Zugriff am 29.3.2021. Verfügbar unter: <https://www.oewav.at/Page.aspx?target=196960&mode=form&app=134598&edit=0¤t=293666&view=205658&predefQuery=-1>
- Perini, K. & Magliocco, A. (2014). Effects of vegetation, urban density, building height, and atmospheric conditions on local temperatures and thermal comfort. *Urban Forestry & Urban Greening*, 13(3), 495–506. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2014.03.003>
- Pieruschka, R., Huber, G. & Berry, J. A. (2010). Control of transpiration by radiation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(30), 13372–13377. <https://doi.org/10.1073/pnas.0913177107>
- Pucher, B., Allabashi, R., Lukavsky, M., Pressl, A. & Ertl, T. (2018). Dezentrale Versickerung von Straßenabwässern im urbanen/innerstädtischen Raum. *Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft*, 70(11–12), 588–594. <https://doi.org/10.1007/s00506-018-0517-1>
- Rizwan, A. M., Dennis, L. Y. C. & Liu, C. (2008). A review on the generation, determination and mitigation of Urban Heat Island. *Journal of Environmental Sciences*, 20(1), 120–128. [https://doi.org/10.1016/S1001-0742\(08\)60019-4](https://doi.org/10.1016/S1001-0742(08)60019-4)
- Santamouris, M. (2014). Cooling the cities – A review of reflective and green roof mitigation technologies to fight heat island and improve comfort in urban environments. *Solar Energy*, 103, 682–703. <https://doi.org/10.1016/j.solener.2012.07.003>
- Schwartz, M. D., Ahas, R. & Aasa, A. (2006). Onset of spring starting earlier across the Northern Hemisphere: ONSET OF NH SPRING STARTING EARLIER. *Global Change Biology*, 12(2), 343–351. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2005.01097.x>
- Simperler, L., Himmelbauer, P., Stöglehner, G. & Ertl, T. (2018). Siedlungswasserwirtschaftliche Strukturtypen und ihre Potenziale für die dezentrale Bewirtschaftung von Niederschlagswasser. *Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft*, 70(11–12), 595–603. <https://doi.org/10.1007/s00506-018-0520-6>
- Stadt Wien. (2020). Dachbegrünung - Förderungsantrag. Zugriff am 29.3.2021. Verfügbar unter: <https://www.wien.gv.at/amtshelfer/umwelt/umweltschutz/naturschutz/dachbegruenung.html>
- Stangl, M., Formayer, H., Hiebl, J., Orlik, A., Höfler, A., Kalcher, M. et al. (2020). *Klimastatusbericht Österreich 2020*. Graz. Zugriff am 30.6.2021. Verfügbar unter: https://ccca.ac.at/fileadmin/00_Dokumente-Hauptmenue/02_Klimawissen/Klimastatusbericht/Klimastatusbericht_OEsterreich_2020.pdf
- Stangl, M., Formayer, H., Hofstätter, M., Orlik, A., Andre, K., Hiebl, J. et al. (2019). *Klima-*

statusbericht 2018. Wien: Climate Change Centre Austria (CCCA). Zugriff am 27.8.2019. Verfügbar unter: <https://ccca.ac.at/wissens-transfer/klimastatusbericht>

Stangl, R., Medl, A., Scharf, B. & Pitha, U. (2018). *Wirkungen der grünen Stadt. Studie zur Abbildung der aktuellen Wissensstands im Bereich städtischer Begrünungsmaßnahmen*. Verfügbar unter: https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/sdz_pdf/schriftenreihe-2019-12-wirkungen-gruene-stadt.pdf

Statistik Austria. (2020). *Agenda 2030 - SDG Indikatorenbericht. Update 2019 und Covid-19-Ausblick*.

Steiner, G. & Posch, A. (2006). Higher education for sustainability by means of transdisciplinary case studies: an innovative approach for solving complex, real-world problems. *Journal of Cleaner Production*, 14(9–11), 877–890. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2005.11.054>

Susca, T., Gaffin, S. R. & Dell'Osso, G. R. (2011). Positive effects of vegetation: Urban heat island and green roofs. *Environmental Pollution*, 159(8–9), 2119–2126. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2011.03.007>

Umweltbundesamt. (2020). Flächeninanspruchnahme. Zugriff am 30.8.2021. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.at/umweltthemen/boden/flaecheninanspruchnahme>

Ward, K., Lauf, S., Kleinschmit, B. & Endlicher, W. (2016). Heat waves and urban heat islands in Europe: A review of relevant drivers. *Science of The Total Environment*, 569–570, 527–539. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.06.119>

Zhang, L., Tan, P. Y. & Diehl, J. A. (2017). A conceptual framework for studying urban green spaces effects on health. *Journal of Urban Ecology*, 3(1). <https://doi.org/10.1093/jue/jux015>

Anhang

Ergänzungen zur Qualität des Niederschlagabflusses

Bei der Qualität des Niederschlagabflusses ist die Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser verbindlich zu berücksichtigen (QZV Chemie GW, BGBl. II 98/2010 idF BGBl. II 461/2010). Für den Nachweis des nötigen Schadstoffrückhalts des eingesetzten Substrats kann das ÖWAV-Regelblatt 45 (Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaftsverband (ÖWAV), 2015) herangezogen werden (Haile & Fürhacker, 2017; Pucher, Allabashi, Lukavsky, Pressl & Ertl, 2018).

Informationsaufbereitung und Vermittlung

Die Informationen für die anfängliche Bewusstseins-schaffung müssen zielgruppen-gerecht aufbereitet und vermittelt werden.

Die Möglichkeiten der Aufbereitung in Form von Informationsmaterialien umfassen unter anderem:

- Flyer/Flugblatt;
- Folder;
- Broschüre;
- Präsentationen;
- Berichte;
- Infografik;
- Audionews;
- Animationsvideo;
- News-Video;
- Erklärvideos, -filme.

Für die Vermittlung der aufbereiteten Informationen an die jeweiligen Zielgruppen bieten sich folgende Kanäle an:

- Versand von Foldern, Flyern & Broschüren etc. an die Ebene der Auftraggeber_innen von Begrünungsmaßnahmen;
- Abhaltung von Informationsveranstaltungen (z. B. Schulungen, Kongresse, Kurse, Symposien, Seminare) und Beratungsgesprächen für die Planer_innen und Umsetzer_innen der Begrünungsmaßnahme. Eine konkrete Möglichkeit wäre die Eingliederung der Thematik in die Schulungsprogramme des Österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaftsverbandes (ÖWAV) und der Österreichischen Vereinigung für das Gas- und Wasserfach (ÖVGW). Die Informationen können zusätzlich noch in den jeweiligen Fachmedien aufbereitet werden;
- Darstellung relevanter Informationen auf Informations-Websites, in Erklärungsvideos, sowie Flyern & Broschüren für die der von der Umsetzung von Begrünungsmaßnahmen Betroffenen. Auf dieser Ebene bietet sich auch die gezielte Verwendung der Sozialen Medien an.

Eine weitere Möglichkeit, welche über das Thema Informationsmaterialien hinaus gehen, sind Co-Design, sowie Co-Creation Prozesse. Diese Prozesse basieren auf der Annahme, dass bei den Teilnehmer_innen Wissen vorhanden ist, dass den Planer_innen/Wissenschaftler_innen/Entscheidungsträger_innen fehlt, und, dass Ideen entstehen, die nicht entstanden wären, hätte man Betroffene nicht eingebunden. Gleichzeitig sollen dadurch Systemwiderstände minimiert werden.

Synergien der erwarteten Wirkungsweise der Option mit den Handlungsempfehlungen der österreichischen Klimawandel-Anpassungsstrategie

Primär trägt die Maßnahmenkombination zur (teilweisen) Erfüllung folgenden Ziels der Handlungsempfehlung 3.14.4.1 der Österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel (Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, 2017) bei:

- I. Sicherstellung der Wasserversorgung bzw. der Retentionsfunktion von Grün- und Freiräumen unter veränderten klimatischen Bedingungen.

Synergien ergeben sich dabei mit den Zielen dreier weiterer Handlungsempfehlungen:

- I. Erhöhung der qualitativen und quantitativen Sicherheit in der Wasserversorgung in Gebieten mit drohender Wasserknappheit durch den Einsatz von planerischen und technischen Maßnahmen;
- II. [...] Anpassung der Gestaltung von Grünanlagen an den Klimawandel (z. B. Sorten- und Artenauswahl);
- III. Sicherung der Grund- und Trinkwasserressourcen ...; Gewährleistung der kontinuierlichen quantitativen und qualitativen Wasserversorgungssicherheit, insbesondere in vulnerablen Regionen.

Langfristig leistet die Option durch den Fokus auf die zielführende Umsetzung von Begrünungsmaßnahmen einen Beitrag zur:

- I. Optimierung der Lebensbedingungen und der Human- und Windkomfortbedingungen sowie Reduktion des Wärmeinseleffekts durch die Stadt- und Freiraumplanung;
- II. Verbesserung des Kleinklimas in dicht bebauten Gebieten, Vermeidung von Überhitzungs- bzw. Wärmeinseleffekten und Ausgleich von erhöhten bioklimatischen Belastungen für die menschliche Gesundheit; Sicherstellung der Kalt- und Frischluftzufuhr im Siedlungsraum; Vermeidung hitzebedingter Gesundheitsrisiken.

Eine durch Begrünungsmaßnahmen erreichte Minderung der städtischen Hitzeinsel und Verbesserung des Siedlungsklimas führt letztlich zur:

- I. Minderung von Hitzestress und Vermeidung zusätzlicher, klimawandelbedingter negativer gesundheitlicher Auswirkungen auf die Bevölkerung in besonders hitzegefährdeten Gebieten (z. B. bedingt durch Hitzeinseleffekt in urbanen Gebieten).

dem Ziel der Handlungsempfehlung 3.9.4.2 Umgang mit Hitze und Trockenheit.

Grundlage für die hier als Teil der Maßnahmenkombination vorgestellten Wasserressourcenanalyse muss wiederum das Ziel der Empfehlung 3.3.4.2 Verbesserte Koordinierung/Information betreffend Wasserverbrauch und Wasserbedarf bilden, namentlich das Ziel einer:

- I. Möglichst vollständigen Datenerhebung zum tatsächlichen Wasserverbrauch unterschiedlicher Nutzer_innengruppen als Grundlage für die Steuerung und Sicherstellung der Wasserversorgung.

Weitere positive Auswirkungen und Synergien

- Bei naturschutzfachlich richtiger Umsetzung stärkt Siedlungsraumbegrünung die urbane Biodiversität und schafft Überlebensinseln für gefährdete Arten (z. B. Wildbienen);

- Grauwasser wird in den vorhandenen, begrünten Bauteilen (Gründach + Fassade) gereinigt und verbraucht, bevor es in den Kanal gelangt. Dies trägt zur Entlastung der Kläranlagen bei. Wichtig: Hierfür muss die Reinigungsfunktion gegeben sein;
- Die Niederschlagswasserspeicherung im Substrat, -verbrauch durch die Pflanzen führt zu weniger Abfluss und damit zu weniger überlasteten Kanalsystemen.

Open Source Datenbank zur Erhebung des derzeitigen Bewässerungsumfanges bestehender Flächen

Da die für die Umsetzung einer Wasserressourcenanalyse notwendigen Daten zur Bemessung des derzeitigen Wasserverbrauchs noch nicht (ausreichend) zur Verfügung stehen, wird hier die Möglichkeit einer Open Source Datenbank vorgestellt. Diese soll vom Land Österreich und der Open Access GIS zur Verfügung gestellt werden, und Richtwerte zur Bemessung des Wasserverbrauchs enthalten. Eintragungen können von Gärtnereien, Landschaftsbau- und Pflegefirmen auf freiwilliger Basis vorgenommen werden, müssen aber für die Stadtgartenämter verpflichtend sein. Auf kleiner Ebene wäre auch eine Erweiterung als Citizen Science Projekt denkbar. Tab. O_13-03_02 zeigt einen ersten Vorschlag für die Parameter einer solchen Datenbank.

Open Access Datenbank für Wasserverbrauch von Begrünungen

Begrünung		Standortbeschreibung						Verbrauchte Wassermenge [m³ pro Monat]											
Art der Begrünung	Pflanzenart	Alter	Ort	Ausrichtung/Beschattung	Windschutz	Wurzelsraum	Substratart	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Straßenbaum	Koelreuteria p.	10 Jahre	1210 Wien	Südseite, sonnig	nein	5 m³	Draingarden	0	0	0	0	2	2	10	10	2	2	0	0
Baumstreifen																			
Grünstreifen																			
Wiesenfläche																			
Rasenfläche																			
Staudenpflanzung																			
Fassadenbegrünung																			

Tab. O_13-03_02: Potenzielle Parameter für die Erhebung des Wasserverbrauchs von Begrünungsmaßnahmen. Quelle: eigene Darstellung. (2021).

// Tab. O_13-03_02: Potential parameters for surveying the water consumption of greening measures. Source: own representation. (2021).

Weitere Möglichkeiten für einen ressourcenschonenden Umgang mit Trinkwasser

Neben den vorgestellten direkten Möglichkeiten zur Aufrechterhaltung der Kühlungsfunktion von begrünten, unversiegelten Flächen durch ausreichende Bewässerung unter Abschätzung des Wasserumsatzes und Verwendung alternativer Bewässerungsmöglichkeiten gibt es noch weitere direkte und indirekte Möglichkeiten zur Erreichung eines ressourcenschonenden Umgangs mit Trinkwasser:

- Neuschaffung von unterirdischen Speicherräumen für Niederschlagswasser in vorhandenen baulichen Strukturen (Nutzung bestehender Hohlräume) (direkt);
- Die Wasserumsetzeffizienz des Systems Pflanze-Boden steigern (indirekt), etwa durch
 - Rückhalt/Versickerung des Oberflächenwassers auf unversiegelten, bewuchsfähigen Flächen;
 - Vermeidung des unnötigen Abflusses bei Bewässerung;
 - Bedarfsorientiertes Bewässern (kein Überwässern);
 - Beachtung der Bodenqualität, hier braucht es ein gutes Mittel zwischen Versickerung und Retention. Dies gilt es bei der Wahl von Substrat und Mulchmaterialien zu beachten;
 - Gezieltes Substratmanagement gegen Bodenverdichtung z. B. bei bestehenden Baumscheiben;
 - Wo kein gewachsener Boden vorhanden, qualitativ hochwertige technische Substrate verwenden, die Wasserspeicherung ermöglichen neben optimalen Wuchsbedingungen für die darin wachsenden Pflanzen.

Überblicksmäßiger Ausschnitt von laufenden beziehungsweise abgeschlossenen Projekten zur Umsetzung von Begrünungsmaßnahmen im Siedlungsraum [kein Anspruch auf Vollständigkeit]

[Stand: erstes Halbjahr 2020]

I. Siedlungsbegrünungsprojekte

Wien

- Projekte der Stadt der Zukunft, im Rahmen von open4innovation
 - Biotope City
<https://www.biotopecity.wien/>
 - Essbare Seestadt
<https://essbareseestadt.at/>
 - 50 grüne Häuser
<https://50gh.at/>
 - greening UP! Nachhaltige Grünpflege, Wartung, Instandhaltung von vertikalen Begrünungen inklusive rechtliche Aspekte
<https://projekte.ffg.at/projekt/3039711>
 - Urbane GmbA - Urbane Grünraumpotenziale iM verBauten BestAnd
<https://projekte.ffg.at/projekt/2920205>
 - DRoB - Drohnen und Robotik für effizientes Monitoring und Pflegemanagement von Gebäudebegrünungen
<https://projekte.ffg.at/projekt/3039708/pdf>
 - Sondierung für die Entwicklung von moosbewachsenen Gebäudefassadenpaneelen (BE-MO-FA)
https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/sdz_pdf/schriftenreihe-2018-16-bemofa-klein.pdf

- VERTICAL FARMING - Ermittlung der Anforderungsbedingungen zur Entwicklung eines Vertical Farm Prototyps zur Kulturpflanzenproduktion
<https://projekte.ffg.at/projekt/1697870>
- Projekte der SmartCity
 - Kühle Meile Zieglergasse
<https://smartcity.wien.gv.at/site/kuehle-meile-zieglergasse/>
 - Grätzloase – Verwandlung des Freiraums
<https://www.graetzloase.at/>
 - Lila4Green Dialog zwischen Fachleuten und Bevölkerung zum Thema Hitze in der Stadt
<https://lila4green.at/>
- Projekte der tatwort Nachhaltige Projekte GmbH
 - Pocket Mannerhatten
<https://pocketmannerhatten.at/>
- Projekte von Green4cities
<https://www.green4cities.com/?lang=de>
- Projekte von GrünstattGrau
<https://gruenstattgrau.at/>
- GRÜNEzukunftSCHULEN – Innenraumbegrünung in Schulen
<http://www.grueneschulen.at/>
- MUFUWU Stadtbaum - Entwicklung, Evaluierung von multifunktionalen Stadtbaumstandorten in Bestandsstraßen. Wurzelraum, Retention, Mikroklima
<https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/mufuwu-stadtbaum.php>
- SAVE Straßen Abwasserlösungen für Vegetation und Entwässerungssysteme
https://forschung.boku.ac.at/fis/suchen.projekt_uebersicht?sprache_in=de&menu_id_in=300&id_in=10968

II. Alternative Bewässerungsmöglichkeiten

- kollektiv Regenwasser – ganzheitliche Lösungsansätze zu urbanem Regenwassermanagement
<https://kollektivregenwasser.eu/>

Wien

- Begrünte Wartehäuschen der Wiener Linien werden mit integrierten Regenwasserspeichern ausgestattet. Abgerufen von: <https://www.wienerlinien.at/eportal3/ep/contentView.do/pageTypeId/66526/programId/74577/contentTypeId/1001/channelId/-47186/contentId/5001841>
- Bewässerung der Grünflächen auf der Donauinsel mit Donauwasser und Wasser aus der Entlastungsrinne. Abgerufen von: <https://www.wien.gv.at/umwelt/gewaesser/donauinsel/dicca/beschreibung/>
- Ausreichend Wurzelraum und ein wasserspeicherndes Substrat erleichtern das Überleben von Stadtbäumen in der Schwammstadt - Seestadt aspern. Abgerufen von: <https://www.wien.gv.at/umwelt/cooleswien/schwammstadt.html>
- Schwammstadtprojekte in Wien
 - Johann-Nepomuk-Vogl-Platz, 1180, (Planung Karl Grimm);
 - Pelzgasse, 1150 (Planung Pfannhauser und Schattovits);
 - Seestadt – Seepark Quartier, 1220 (Planung 3 : 0);
 - Geplant: z. B. Hrachowina-Gründe, 1220, (Planung Karl Grimm).

Steiermark

- Graz Schwammstadtprojekte

- Eggenberger Allee (Planung Freiland);
- Reininghaus (Planung Freiland);
- Lendhotel;
- Grabnerstraße.

Niederösterreich

- Wohnanlage in Perchtoldsdorf mit 6 Einheiten von 500 m² Dachfläche gespeist. Fassungsvermögen: 12.000 l, Niederschlagswassernutzung für WC-Spülung und Gartenbewässerung. Abgerufen von: <http://www.ecosan.at/info/workshops>;
- DrainGarden System der Firma Zenebio zur dezentrale Regenwasserbewirtschaftung. Spezialsubstrat aus mineralischen und organischen Komponenten; speichert überschüssiges Regenwasser wie ein Schwamm und gibt es nach und nach ab. Abgerufen von: <https://zenebio.at/>
 - Wohnbausiedlung am Eisberg in St. Pölten. Abgerufen von: https://www.meinbezirk.at/st-poelten/c-lokales/regenwassermanagement-im-einsatz_a4243035
- Schwammstadtprojekte
 - Grätzl - Oase Langenzersdorf (Planung 3 : 0);
 - Mödling, Guntramsdorferstraße (Planung 3 : 0).

Oberösterreich

- Schwammstadtprojekte
 - Forum Attnang-Puchheim, (Planung Studio blaugrün).

Berlin

- Regenwassermanagement am Potsdamer Platz: hier wird abfließende Regenwasser der Gründachflächen in einem künstlichen See und Zisternen gesammelt, das wiederum zur Toilettenspülung und zur Bewässerung der Grünflächen genutzt wird. Abgerufen von: https://www.stadtentwicklung.berlin.de/bauen/oekologisches_bauen/de/modellvorhaben/kuras/download/potsdamerplatz.pdf

Weltweit

- Projekte des Büro Dreiseitl; Abgerufen von: <http://www.dreiseitl.com/de>

III. Grün-Blaue Infrastruktur

Wien

- FFG Projekt: green.resilient.city – Grüne und resiliente Stadt Steuerungs- und Planungsinstrumente für eine grüne und klimasensible Stadtentwicklung. Abgerufen von: <https://projekte.ffg.at/projekt/2808424>

Aktuelle Förderungen zur Umsetzung von Begrünungsmaßnahmen im Siedlungsraum

[Stand: erstes Halbjahr 2020]

Wien

- Dachbegrünung (bis max. 20.200 €) – Wiener Umweltschutzabteilung
Abgerufen von: <https://www.wien.gv.at/amtshelfer/umwelt/umweltschutz/naturschutz/dachbegruenung.html>
- Fassadenbegrünung (bis max. 5.200 €) – Wiener Umweltschutzabteilung
Abgerufen von: <https://www.wien.gv.at/amtshelfer/umwelt/umweltschutz/naturschutz/fassadenbegruenung.html>

– Innenhofbegrünung (bis max. 3200 €) – Wiener Umweltschutzabteilung
Abgerufen von: <https://www.wien.gv.at/amtshelfer/umwelt/umweltschutz/natur-schutz/innenhofbegruenung.html>

Graz

– Förderung einer urbanen Begrünung (Gemeinschaftsgärten, Beratung für Dach- und Fassadenbegrünung, Errichtung von Dachbegrünung (bei gewerblichen Hallen), Errichtung von Fassadenbegrünung, Stadtbaumpflanzungen); Abgerufen von: https://www.graz.at/cms/beitrag/10320658/7765198/Foerderung_einer_urbanen_Begruenung.html

Linz

– Förderungen zu Dach- und Fassadenbegrünungen; Abgerufen von: https://www.linz.at/serviceguide/viewchapter.php?chapter_id=123305

Überblicksmäßiger Ausschnitt von vorhandenen Informationsmaterialien zur Umsetzung von Begrünungsmaßnahmen im Siedlungsraum [kein Anspruch auf Vollständigkeit]

[Stand: erstes Halbjahr 2020]

I. Allgemein

Wien

- Smart City Wien Rahmenstrategie 2019 – 2050
 - Herausgegeben vom Magistrat der Stadt Wien;
 - Setzt unter anderem auf nachhaltiges Regenwassermanagement und Renaturierung von Gewässern;
 - Vision Wien 2050: „Energiefassaden wechseln mit Begrünung die auch als vertikale Gemüsegärten genutzt und von den Bewohnerinnen und Bewohnern betreut werden. Wasser zirkuliert über Dächern und Fassaden, kühlt durch Verdunstung und bewässert das Grün“ (Magistrat der Stadt Wien, 2019). Im Zielbereich Gebäude.
- Urban Heat Islands Strategieplan
 - herausgegeben vom Magistrat der Stadt Wien, Wiener Umweltschutzabteilung – Magistratsabteilung 22: Wien;
 - beschreibt unterschiedliche Möglichkeiten städtische Hitzeinseln herunter zu kühlen und informiert über Vorteile und Hürden bei der Umsetzung (Magistrat der Stadt Wien, 2015).

II. Informationsmaterialien zur Siedlungsbegrünung

Österreichweit

- Grundlagen der Dachbegrünung. VfB – Verband für Bauwerksbegrünung. Abgerufen von: https://www.gruenstattgrau.org/wp-content/uploads/2016/10/Grundlagen_Dachbegruenung.pdf
- Baumschutzverordnungen bzw. Baumschutzgesetze vorhanden in Wien, Linz, Graz, Bregenz, Eisenstadt und weiteren kleineren Städten in Österreich;
- Baumkataster.

Wien

- Leitfaden zu Fassadenbegrünung von der Stadt Wien mit botanischen und technischen Grundlagen
- Abgerufen von: <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/pdf/fassadenbegruen->

nung-leitfaden.pdf

- Solar Leitfaden der Stadt Wien
- Abgerufen von: <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energie/pdf/solarfolder.pdf>
- Leitfaden zur Dachbegrünung der Stadt Wien
- Abgerufen von: <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/pdf/gruendaecher-leitfaden.pdf>
- Folder zu innovativen Stadtbegrünungstechnologien (2020) der Stadt Wien. Abgerufen von: <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/publikationen/innovative-begrueunungs-technologien.php>
- Gründachpotenzialkataster von der Stadt Wien;
- ÖNORMen der Austrian Standard International. Abgerufen von: <https://www.austrian-standards.at/>
- Richtlinien der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL) Richtlinien. Diese beschreiben technische Details zu diversen Grünen Bauweisen. Abgerufen von: <https://www.fll.de>

III. Informationsmaterialien zu alternativen Bewässerungsmöglichkeiten Österreichweit

- Leitfaden Regenwasserbewirtschaftung. Entwicklung flexibler Adaptierungskonzepte für die Siedlungsentwässerung der Zukunft – Praxisleitfaden aus dem Projekt Flexadapt. Abgerufen von: <https://info.bmlrt.gv.at/service/publikationen/wasser/Endbericht-Projekt-Felxadapt---Langversion-inklusive-theoretischer-Grundlagen.html>

Wien

- Informationen zu nachhaltigem Regenwassermanagement (Wiener Umweltschutzabteilung, MA22); Abgerufen von: <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/regenwassermanagement.html>
- Oberflächenentwässerung - Leitfaden für die Bauplanung bietet einen Überblick über die technischen Möglichkeiten für Regenwassermanagement und die damit verbundenen rechtlichen Rahmenbedingungen in Wien sowie Empfehlungen der Stadt Wien aus Sicht der Stadtökologie. (Stadt Wien); Abgerufen von: https://wien.arching.at/fileadmin/user_upload/redakteure_wnb/D_Service/D_1_1_Bau-recht/Richtlinien/oberflaechenentwaesserung-leitfaden.pdf
- Regenwassermanagement im Straßenraum – Machbarkeitsumsetzung mit folgender Studie Hartmann-gasse – Regenwasser für ein besseres Stadtklima (2015). (Stadt Wien); Abgerufen von: <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/hartmann-gasse.html>

IV. Informationsmaterialien zur Grün-Blauen Infrastruktur

Steiermark

- Ratgeber für Grüne und blaue Raumplanung Land Steiermark (Hilfestellung für den vermehrten Einsatz grüner und blauer Infrastruktur in der örtlichen Planung); Abgerufen von: https://www.verwaltung.steiermark.at/cms/dokumente/11682131_79305527/873637c2/Ratgeber_GuB_Raumplanung_14-11-12_Seiten_01.pdf
- Grünes Netz – Graz. Konzept für eine ökologische, verkehrliche und gestalterische Vernetzung vorhandener und geplanter Grün- und Freiräume in der Stadt. Abgerufen von: https://www.verwaltung.steiermark.at/cms/dokumente/12670567_144383763/a7f91df4/PERFECT_Kochbuch_Mehr_

V. Informationsmaterialien zu alternativen Schattenelementen

Wien

- Wiener Schatten; Abgerufen von: <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/architektur/oeffentlicher-raum/wiener-schatten.html>
- Belebte Freiräume – Öffentlicher Parkraum und alternative Nutzung; Abgerufen von: https://www.streetlife.wien/wp-content/uploads/sites/4/2017/03/2015_belebte-freiraeume_Folder-MA28.pdf

Aktuelle [erstes Halbjahr 2020] Medienberichterstattung zu Begrünungsmaßnahmen in den österreichischen Siedlungsräumen

I. Allgemein

Fassadenbegrünung bei Neubauten Pflicht (18. Juni 2020) wien.orf.at
<https://wien.orf.at/stories/3053420/>

Greener Linien: U-Bahn-Station Spittelau wird „cool“ (28. Mai 2020) Presse-Service der Stadt Wien
<https://www.wien.gv.at/presse/2020/05/28/greener-linien-spittelau-begruenung>

Wien ist die grünste Stadt der Welt (06. Mai 2020) Die Presse
<https://www.diepresse.com/5809884/wien-ist-die-grunste-stadt-der-welt>

Bim-Haltestellen mit Lavendel und Jasmin am Dach (30. Juli 2020) wien.orf.at
<https://wien.orf.at/stories/3060118/>

Pilotprojekt am Ring: Auf Wartehäuschen blühen bald 16 Blumen (30. Juli 2020) Kurier
<https://kurier.at/chronik/wien/pilotprojekt-am-ring-auf-wartehaueschen-bluehen-bald-16-blumen/400986515>

126-Meter-Schiff bringt Brücken für Schwimmende Gärten (10. August 2020) Kurier
<https://www.msn.com/de-at/nachrichten/other/126-meter-schiff-bringt-br%C3%BCcken-f%C3%BCr-schwimmende-g%C3%A4rten/ar-BB17LLzW>

Baumoffensive in ganz Wien (12. Mai 2020) wien.orf.at
<https://wien.orf.at/stories/3048154/>

Gebäude sollen dauerhaft grün werden (08 Juli 2020) OIZ
<https://www.oiz.at/oiz/gebaeude-sollen-dauerhaft-gruen-werden-199255>

Fassadenbegrünung: Die Hauswand als Sunblocker (07. Juli 2020) Die Presse
<https://www.diepresse.com/5834757/fassadenbegruenung-die-hauswand-als-sunblocker>

Grüne Fassaden für höhere urbane Lebensqualität (03. Juli 2020) Die Presse
<https://www.diepresse.com/5820517/grune-fassaden-fur-hoehere-urbane-lebens-qualitaet>

Stadt Wien will Fassadenbegrünung attraktiver machen (24. Mai 2020) Der Stan-

dard

<https://www.derstandard.at/story/2000117664937/stadt-wien-will-fassadenbegruenung-atraktiver-machen>

Wenn Grünflächen zum Luxus werden, leidet das soziale Stadtklima (10. Juni 2020) Der Standard

<https://www.derstandard.at/story/2000117980080/wenn-gruenflaechen-zum-luxus-werden-leidet-das-soziale-stadtklima>

Wien will „Raus aus dem Asphalt“ (16. August 2020) Kurier

<https://kurier.at/chronik/wien/wien-will-raus-aus-dem-asphalt/401002145>

Bezirk sucht Hobbygärtner für Begrünung der Quellenstraße (19. Juni 2020) Kurier

<https://kurier.at/chronik/wien/bezirk-sucht-hobbygaertner-fuer-begruenung-der-quellenstrasse/400944527>

Außenfassade der Wiener Stiftskaserne wird begrünt (21. Februar 2020) Kurier

<https://kurier.at/chronik/wien/aussenfassade-der-wiener-stiftskaserne-wird-begruent/400760433>

Für kühlere Räume: Blumen auf dem Dach (25. Mai 2020) Kurier

<https://kurier.at/wirtschaft/immobiz/fuer-ein-besseres-raumklima-blumen-auf-dem-dach/400847822>

All-in-One-Paket für Fassadenbegrünung in Wien (24. Mai 2020) Wiener Zeitung

<https://www.wienerzeitung.at/nachrichten/chronik/wien/2061644-All-in-One-Paket-fuer-Fassadenbegruenung-in-Wien.html>

Hohenhems begrünt seine Dächer (7. Februar 2020) Kommunal

<https://www.kommunal.at/hohenems-begruent-seine-daecher>

Villach will mehr Grün statt Beton (13. Mai 2020) kärnten.orf.at

<https://kaernten.orf.at/stories/3048422/>

Balkone, Blumenkisterln und Co.: so kann jeder Graz „begrünen“ (19. August 2020)

https://www.meinbezirk.at/graz/c-lokales/balkone-blumenkisterln-und-co-so-kann-jeder-graz-begruenen_a4194123

II. Medienberichterstattung zu den (mit Wasser unterversorgten) Stadtbäumen

Kritik am Absterben junger Stadtbäume (5. August 2019) orf.wien.at

<https://wien.orf.at/stories/3007373/>

Baumsterben an der Alten Donau (28. August 2020) meinbezirk.at

https://www.meinbezirk.at/donaustadt/c-lokales/baumsterben-an-der-alten-donau_a3588327