

Publizierbarer Zwischenbericht

Gilt für Studien aus der Programmlinie Forschung

A) Projektdaten

Allgemeines zum Projekt	
Kurztitel:	Impact of longer Drought Periods on Climate
Langtitel:	Impact of longer Drought Periods on Climate in Greater Vienna: appropriate Mitigation measures
Zitiervorschlag:	Imp_Drop
Programm inkl. Jahr:	ACRP 13th call
Dauer:	30 Monate
KoordinatorIn/ ProjekteinreicherIn:	Ao. Univ. Prof. Mag. Dr. Philipp Weihs
Kontaktperson Name:	Ao. Univ. Prof. Mag. Dr. Philipp Weihs
Kontaktperson Adresse:	Institut für Meteorologie und Klimatologie, Universität für Bodenkultur, Gregor-Mendel Straße 33, A-1180 Wien
Kontaktperson Telefon:	0147654 81424
Kontaktperson E-Mail:	philipp.weihs@boku.ac.at
Projekt- und KooperationspartnerIn (inkl. Bundesland):	City of Vienna - Environmental Protection (MA 22)
Projektgesamtkosten:	299 551,-- €
Fördersumme:	299 551,-- €
Klimafonds-Nr:	KR20AC0K18165
Zuletzt aktualisiert am:	20.01.2023

B) Projektübersicht

Details zum Projekt	
Kurzfassung: Max. 2.000 Zeichen inkl. Leerzeichen Sprache: Deutsch	Imp_Drop untersucht den Einfluss und die Wechselwirkungen der Vegetationsdynamik auf die urbane Abkühlung unter klimawandelbedingten Dürreeffekten im Großraum Wien. Der Fokus liegt auf der Kombination von Effekten a) saisonaler Optimierung der Verdunstungskälte durch die landwirtschaftlich genutzten Regionen Wiens und die grüne Infrastruktur (Dachbegrünung) im urbanen Wien und b) stadttechnischer Maßnahmen wie lokaler Photovoltaikanlageneffekte, Albedoerhöhung und anthropogener Wärmereduktion. Die Untersuchungen umfassen experimentelle und modellbasierte Untersuchungen. Zu prüfende Hypothese: 1) Durch eine klimasensible Landnutzungsplanung im Wiener Umland sind erhebliche Verbesserungen möglich, die zu einer deutlichen Temperatursenkung in Dürre- und Hitzeperioden führen können: u. a. Wasserrückhaltung, Fruchtfolgeregelungen, Anbau Bewässerung und Erweiterung des Wiener Grüngürtels. 2) Durch die klimagerechte Gestaltung von Gebäudedächern einschließlich der Wahl von Gründachanlagen und möglicherweise in Kombination mit PV-Modulen sind erhebliche Verbesserungen möglich. Pflanzen mit höherer Reflexion, die für Gründachtypen gewählt werden, können dazu beitragen, die Kühlwirkung des Gründachs auch in Dürreperioden aufrechtzuerhalten. PV-Module auf Gründächern können in Trockenperioden durch Verschattung durch die PV-Module zu einem starken Anstieg des Substratwassergehalts führen. 3) Durch klimasensible Gestaltung der Straßenschluchten durch Vegetationsschatten, Verdunstung und Reflexionseigenschaften der Pflanzen sowie potenziell in Kombination mit gebäudeintegrierter PV sind erhebliche Verbesserungen möglich. 4) Die lokale Strom- und Wärmeerzeugung durch Sonnenkollektoren kann, die durch die Stromerzeugung erzeugte, anthropogene Wärme erheblich reduzieren und somit die Temperaturen senken. Anthropogene Wärme kann durch die Einführung einiger Vorschriften klimatisch wirksam reduziert werden
Executive Summary:	Imp_Drop evaluates the influence and interactions of vegetation dynamics on urban cooling under climate change induced drought effects in the Greater Vienna region. Focus

Details zum Projekt	
Max. 2.000 Zeichen inkl. Leerzeichen Sprache: Englisch	will be on combining effects of a) seasonal optimization of evaporative cooling in the Vienna surrounding agricultural regions and of green infrastructure within urban Vienna and b) urban technical measures such as local photovoltaic system effects, increasing albedo and anthropogenic heat reduction. The investigations will include experimental investigations as well as model simulations. Hypothesis to be tested: 1) There are substantial improvements possible by climate-sensitive land use planning in the areas surrounding Vienna that may lead to a substantial decrease of temperatures during drought and heat periods : including water retention, crop rotation schemes, crop irrigation and extension of the Viennese green belt. Vegetation under drought stress significantly reduces contribution to evaporative cooling. 2) There are substantial improvements possible by climate sensitive design of building roofs including choice of green roof plants, and potentially in combination with PV panels. Higher reflective plants chosen for green roof types may help to maintain the cooling effect of green roof even during drought periods. PV panels on green roofs may lead to a strong increase of the substrate water content during drought periods due to shading by the PV panels. 3) There are substantial improvements possible by climate sensitive design of the street canyons caused by vegetation shade, evapotranspiration and reflective properties of plants as well as potentially in combination with building integrated PV on facades. 4) Local electric power and heat production by solar panels may substantially reduce the anthropogenic heat generated by power production and thus reduce temperatures. Anthropogenic heat may be, with regard to climate, effectively reduced by introducing some regulations.
Status: Min. ein Aufzählungspunkt, max. 5 Aufzählungspunkte Max. 500 Zeichen inkl. Leerzeichen pro Aufzählungspunkt	Punktuelle Beschreibung des aktuellen Stands des Projekts inkl. Datumsangabe. WP1 (Projekt management): Das Projekt startete laut Plan am 01.01.2022. Es fanden neben einem Kickoff-Meeting 17.1.2022 und einem großen Projekttreffen am 5.10.2022 viele Kleingruppentreffen statt. Zu WP4+5+7 gab es bereits mehrere Treffen um die Schnittstellen zwischen den Arbeitsgruppen zu klären. Erste ARIS Ergebnisse liegen vor.

Details zum Projekt

WP2a (Data retrieval): Es wurden für das Projekt relevante Satellitendaten Auslese- sowie Auswertungsprogramme erstellt und Daten für einen Probezeitraum erhoben (meteorologische und Vegetationsparameter zur Beschreibung von Trocken- und Hitzeextremen). Längere Austauschtermine mit der MA22 bez. Datengrundlagen fanden statt, Daten bei der Stadt Wien sowie bei Wasserbehörden angefragt.

Daten für den aktuellen Energiebedarf für Strom, Gas, Fernwärme, Treibstoff wurde bei der E-Control angefragt und erhalten.

WP2b (Experimental investigations): Es wurden 10 Lysimeter für die Messung von Evapotranspiration auf Gründächern entwickelt, je 5 Tröge intensiv und extensiv bepflanzt und an vier stadtklimatisch unterschiedlichen Standorten jeweils ein Paar in Wien montiert. An einem Standort wird zusätzlich eine Wiederholung bewässert. Weiters wurden vier meteorologische Stationen errichtet, sowie Bodenfeuchte und -temperatur, und für zwei Tröge die Oberflächentemperatur kontinuierlich erfasst.

WP3a (Berechnung des Anthropogenen Wärmeflusses): Die Daten der E-Control wurden für zwei Referenzzeiträume (ganzjährig, und ein Referenzmonat August) ausgewertet sowie ein Zukunftsszenario erstellt.

Aufgrund der Datenverfügbarkeit wurde die zeitliche und räumliche Aufschlüsselung des Energieverbrauchs in einem Top-Down Ansatz durchgeführt. Im Hinblick auf die zeitliche und räumliche Verteilung konnten mehrere etablierte Methoden identifiziert werden, die dies gewährleisten. Die Datenanalyse begann auf bundesweiter Ebene für ein ganzes Jahr, bis am Ende der anthropogene Energieeinsatz für August 2015 für die einzelnen Bezirke Wiens ermittelt wurde. Dieser belief sich im August 2015 auf rund 3.003 GWh für Wien. Gleichmäßig über die Fläche Wiens verteilt, entspricht dies etwa 10,04 W/m².

Details zum Projekt	
	Als Zukunftsszenario wurde eine Mischung aus bestehenden Szenarien für Österreich und Wien erstellt. Nach diesem Szenario beträgt der Energieverbrauch im August 2040 2.098 GWh. Tritt dieses Szenario tatsächlich so oder so ähnlich ein, kann eine Reduktion des anthropogenen Energieeinsatzes um bis zu 31% erfolgen. WP3b (Modelling of evaporative cooling potentials): Mit Hilfe des GIS-gestützten Agrar-Risiko-Informationssystems (ARIS) kann der Bodenwassergehalt auf der 1 km-Gitterebene anhand der relativen Bodensättigung (RRS) und der Feldkapazität abgeleitet werden. Diese ist über zwei Bodenschichten (Oberboden und Unterboden) für die Hauptkulturen (Mais, Sommergerste, Winterweizen) sowie Grünland simuliert worden und berücksichtigt die spezifischen Wachstumsperioden für die verschiedenen Kulturen in der Region um Wien. Die Modellergebnisse sind auf täglicher Basis von 2003 bis September 2022 in 1 km Auflösung in netCDF-Format verfügbar. Zur Evaluierung des regionalen Klimamodells WRF soll der Output der tatsächlichen Evapotranspiration für die verschiedenen Kulturen in ARIS verwendet werden. Hierbei wurde das ARIS-Modell umprogrammiert und kann nun in den ausgewählten Zeiträumen den Indikator neu berechnen und ausgeben. Die in-situ Messdaten auf den verschiedenen Dächern in Wien werden derzeit aufbereitet, um sie als Input für das AquaCrop Modell verwenden zu können. Um das Modell zufriedenstellend zu kalibrieren, sollen auch die Messdaten aus dem Jahr 2023 einbezogen werden. Darüber hinaus sollen auch die Satellitenmessungen (WP2) verwendet werden.
Wesentliche (geplante) Erkenntnisse aus dem Projekt: Min. ein Aufzählungspunkt, max. 5 Aufzählungspunkte	Kurzzusammenfassung der geplanten Erkenntnisse; a) Quantifizierung von Vegetationseffekten: • des Bewässerungsbedarfs für Wiener grüne urbane Infrastruktur und landwirtschaftliche Flächen • des Vegetationskühleffekts im Großraum Wien einschließlich der landwirtschaftlichen Flächen, der

Details zum Projekt

Max. 500 Zeichen inkl.
Leerzeichen pro
Aufzählungspunkt

städtischen Vegetation und des durch die Stadt Wien angestrebten Wald- und Wiesenanteils

- Identifizierung und Vermessung Klimaoptimierter Gründächer
- Verbesserung der Vegetationseffekte innerhalb von modell WRF-TEB

b) Quantifizierung der anthropogenen Wärmefreisetzung:

- Quantifizierung der Wärmefreisetzungen im Großraum Wien
- Abschätzung des Beitrags der lokalen Sonnenenergieproduktion zur Reduzierung der anthropogenen Wärmefreisetzungen

c) Empfehlungen:

- zur angemessenen Planung der landwirtschaftlichen Flächennutzung, der Fruchtfolgen und der damit verbundenen Bewässerungssysteme
- bzgl. des Kühleffekts von reduzierten anthropogenen Wärmeströmen und Vegetationseffekten (Evapotranspiration, Verschattung durch Vegetation, Albedo-Änderungen)
- Beratung zur räumlichen Nutzung von Solarenergie und Vegetationsmanagement im Großraum Wien

Diese Projektbeschreibung wurde von der Fördernehmerin/dem Fördernehmer erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte sowie die barrierefreie Gestaltung der Projektbeschreibung, übernimmt der Klima- und Energiefonds keine Haftung.

Die Fördernehmerin/der Fördernehmer erklärt mit Übermittlung der Projektbeschreibung ausdrücklich über die Rechte am bereitgestellten Bildmaterial frei zu verfügen und dem Klima- und Energiefonds das unentgeltliche, nicht exklusive, zeitlich und örtlich unbeschränkte sowie unwiderrufliche Recht einräumen zu können, das Bildmaterial auf jede bekannte und zukünftig bekanntwerdende Verwertungsart zu nutzen. Für den Fall einer Inanspruchnahme des Klima- und Energiefonds durch Dritte, die die Rechteinhaberschaft am Bildmaterial behaupten, verpflichtet sich die Fördernehmerin/der Fördernehmer den Klima- und Energiefonds vollumfänglich schad- und klaglos zu halten.