



Zusammenfassung zur
Informations- & Diskussionsveranstaltung
Thermalscannerbefliegungen 2021

*Anwendung der Daten für eine klimaverträgliche
Raumplanung und Gemeindeentwicklung*

Freitag, 20. Mai 2022, 10:00 Uhr
Marktgemeinde Gratwein-Straßengel

Inhalt

- 1. Information zum Projekt & Klima-Informationssystem (KIS)**
Referent: Oliver Konrad, Stadtplanungsamt Graz, Arbeitsgruppe KIS
- 2. Thermalscannerbefliegungen in der Region**
Referent: Klaus Legat, Vermessung AVT-ZT-GmbH
- 3. Gemeindezugang Daten im GIS**
Referentin: Nicole Kamp, Abt. 17 Land Stmk.
- 4. Anwendungsmöglichkeiten der Daten**
Referentin: Adelheid Weiland, Abt. 15 Land Stmk.
- 5. Diskussion mit Gemeinden und Stakeholdern**
- 6. Weitere Informationen & nützliche Links aus bestehenden Produkten**
- 7. Kontakte**

1. Information zum Projekt & Klima-Informationssystem (KIS)

Ausgangslage der Informationsveranstaltung bilden die im Sommer 2021 in Teilen des Steirischen Zentralraums durchgeführten Thermalscannerbefliegungen. Diese wurden von der Stadt Graz für das Arbeitsprogramm des Steirischen Zentralraums eingebracht und dessen Umsetzung durch Mittel aus dem Steiermärkischen Landes- und Regionalentwicklungsgesetz unterstützt.

Hintergrund für die durchgeführten Thermalscannerbefliegungen ist das neue [KIS \(Klima-Informationssystem\)](#), welches derzeit auf Initiative der Stadt Graz in Abstimmung mit dem Land Steiermark und in Zusammenarbeit mit zahlreichen Kooperationspartnern aus Verwaltung, Wissenschaft und Wirtschaft aufgebaut wird. Die Ergebnisse der Thermalscannerbefliegungen liefern bereits eine gewichtige Datengrundlage im Rahmen des KIS. Das System soll in Zukunft durch weitere Datenerhebungen (z.B. Messstationen) und klimatische Analysen stetig ausgebaut werden, um bestmögliche Grundlagen für Planungs- und Entscheidungsprozesse auf kommunaler und regionaler Ebene im Bereich von Raumplanung und Klimawandelanpassung bereitzustellen.

2. Thermalscannerbefliegungen in der Region

Die mittels Regionalbudget finanzierten Thermalscannerbefliegungen im Sommer 2021 waren im Steirischen Zentralraum die ersten ihrer Art. Die Befliegungszone umfasst insgesamt 34 Gemeinden und erstreckt sich über eine Fläche von 600 km². Dabei wurden an zwei aufeinanderfolgenden Tagen ein Morgenflug (09.09.2022) sowie ein Mittagsflug (08.09.2022) mit einer Dauer von jeweils 2 Stunden

durchgeführt. Eine konstante Wetterlage mit wolkenfreiem Himmel und klarer Sicht waren notwendige Bedingungen für eine derartige Befliegung.

Die im Rahmen der Befliegungen aufgenommenen Bilder sind Momentaufnahmen, bilden jedoch die Grundlage für diverse Modellierungen, aus denen sich letztlich detailliertere Prognosen ableiten lassen. Die mittels Thermalscanner erhobenen Daten (Strahlungstemperaturkarten) können vielfältig genutzt werden. Beispielsweise um Aussagen zum thermischen Verhalten unterschiedlicher Oberflächen abzuleiten oder Hitzeinseln zu identifizieren. Diese Daten fungieren in weiterer Folge als wichtige Eingangsgrößen für klimatische Analysen und als Grundlage für die Simulation von Veränderungen, etwa durch zusätzliche Verbauung und Versiegelung. Im Rahmen von Winterbefliegungen (Anmk.: haben im gegenständlichen Projekt nicht stattgefunden) können darüber hinaus auch thermische Verschmutzungen durch große Mengen an Abwärme aus Gebäudeheizungen, Industrie-Abwässern oder Verkehr erfasst oder Fernwärme-Lecks detektiert werden.

Da die über die Sensoren aufgenommene langwellige Infrarotstrahlung („LWIR“) mit freiem Auge nicht sichtbar ist, werden aus den Aufnahmen im Zuge der weiteren Bearbeitung Falschfarbenbilder erstellt.

Durch die genaue Analyse der Strahlungstemperaturkarten können folgende erste Aussagen getroffen werden:

- Naturnahe Zonen (bspw. Waldflächen) weisen tagsüber bei Sonneneinstrahlung eine kühlende Funktion auf. Am Tag erwärmen sie sich nur langsam, während nachts die Wärme gespeichert wird. **Vegetation spielt also eine wesentliche Rolle für die Wärmebilanz.**
- Gewässer haben eine ähnliche Funktion. Sie reagieren sehr träge im Bezug auf Erwärmung bzw. Abkühlung. **Gewässer haben somit einen positiven Effekt auf das Klima.** Dies gilt insbesondere für große Wasserflächen (z.B. die Schwarzl-Teiche im Süden von Graz) aber auch für Flüsse wie die Mur. Kleinflächige bzw. flache Gewässer haben dagegen eher eine lokale Wirkung.
- **Der Charakter von landwirtschaftlichen Flächen ist abhängig von Faktoren wie Sorte, Bodenbeschaffenheit, Vegetationshöhe** (zeitlicher Abstand zur letzten Mahd bzw. Ernte) **und Feuchtegrad.**
- Für gemischte Zonen, welche also sowohl Versiegelung als auch Wald- und Grünflächen aufweisen, gilt: **Je enger die Verbauung ist, desto stärker ist die Tagerwärmung und desto geringer ist die Abstrahlung in der Nacht. Industriezonen bzw. überwiegend anthropogene Zonen erwärmen sich sehr stark in Abhängigkeit von Nutzung, Bauweise und Versiegelung.**

Zusätzlich zur Thermalscannerbefliegung im Steirischen Zentralraum wurde eine Hyperspektralbefliegung im Grazer Stadtgebiet durchgeführt. Mithilfe spezieller Analysemethoden können mit diesen Daten Oberflächen auf Basis ihres Materials klassifiziert werden. Diese Auswertung zusammen mit der Information aus den Thermaldaten kann herangezogen werden, um Aussagen über die Wirkung unterschiedlicher Materialien auf die Wärmebilanz zu treffen. Informationen zur Bodenbedeckung, Flächenversiegelung, zum Oberflächenabfluss oder zum ökologischen Gesamtwert einer Fläche können ebenfalls aus Hyperspektraldaten abgeleitet werden.

Rückschlüsse, die sich aus den gewonnenen Daten ableiten lassen, können wie folgt zusammengefasst werden: **Je höher der Versiegelungsgrad ist, desto stärker fällt die Tageserwärmung aus.** Weiters wesentlich in der Betrachtung sind Frischluftkorridore. **Wird die Frischluftzufuhr durch ungünstig platzierte Bauwerke beeinträchtigt, wird auch die nächtliche Abkühlung erschwert.** Ausreichend Begrünung sowie eine Limitierung bzw. der Rückbau von Versiegelung können der Entstehung von Hitzeinseln folglich entgegenwirken. Der achtsame Umgang mit naturnahen Zonen ist wesentlich – entsprechende Kriterien zum Schutz von Arealen mit einem positiven Einfluss auf die Wärmebilanz, bzw. hoher ökologischer Gesamtfunktion können im Rahmen der Raumordnung und Flächenwidmung berücksichtigt und festgeschrieben werden. Für lokale Fragestellungen (z.B. die Neugestaltung eines Dorf- oder Marktplatzes, bei dem es aufgrund starker Versiegelung zu massiver Tageserwärmung kommt und der folglich von der Bevölkerung gemieden wird) kann es zweckmäßig sein, hochauflösende Nahbereichsanalysen vorzunehmen, bei denen auch geneigt aufgenommene Thermalbilder erfasst werden, die zur Analyse von Fassaden geeignet sind.

3. Gemeindezugang Daten im GIS

Für die erste Darstellung und Interpretation der Ergebnisse erhalten alle anwesenden Gemeinden im Rahmen der Informations- und Diskussionsveranstaltung, sowie digital per Mail, erste analoge **Strahlungstemperaturkarten des Gemeindegebiets**. Alle im Zuge der Thermalscannerbefliegung im Steirischen Zentralraum generierten Daten sind zudem **ab sofort kostenlos im [Digitalen Atlas des GIS Steiermark](#) verfügbar**. Die interaktive Karte wird laufend mit Ergebnissen aus dem Klima-Informationssystem erweitert, um bestmögliche Grundlagen für Planungs- und Entscheidungsprozesse auf kommunaler und regionaler Ebene bereitzustellen. Die Funktionen der Online-Navigation lassen vielfältige Interpretationen und Analysen der Thermalbilder zu. So können etwa Strahlungstemperaturen bei Tag und bei Nacht abgerufen und miteinander verglichen werden. Ebenso veranschaulicht werden können die Daten in Form von Profil-Ansichten und 3D-Modellen.

4. Anwendungsmöglichkeiten der Daten

Mögliche Anwendungsfelder der Thermalbilder innerhalb der über- als auch örtlichen Raumplanung ergeben sich zum einen anhand der **Identifikation von Hitzeinseln** und deren Berücksichtigung in den verschiedenen Planungsebenen. Ebenso berücksichtigt werden muss die Verbesserung / Erhaltung der Frischluftzufuhr, was mit der Definition von Kriterien im Rahmen von Bebauungs-, Entwicklungs- und Flächenwidmungsplänen einhergehen kann. In Instrumenten der örtlichen Raumplanung können Zielvorgaben zum maximalen Versiegelungsgrad festgeschrieben und Freiflächen mit hoher ökologischer Gesamtfunktion ausgewiesen und von künftiger Bebauung ausgeschlossen werden. Das KIS soll somit faktische Grundlagen in der Entscheidungsfindung in Planungsprozessen für die unterschiedlichen Maßstabsebenen liefern (z.B.: Festlegung von neuem Bauland bzw. Freihalten von Grünzonen einerseits und andererseits noch unbebaute Baulandreserven bestmöglich mit Maßnahmen zur klimafitten Entwicklung begleiten).

Auf Basis der Daten aus dem Regionsprojekt werden vom Land Stmk. als erste Anwendungsprodukte für den Steirischen Zentralraum **Klimaanalysekarten mit Klimatopen und Klimafunktionen** erstellt. Die zentralen Elemente dabei sind jene Aspekte, welche einerseits die Erwärmung beeinflussen (z.B.: Landnutzung, Gebäudedichten, Vegetation, etc.) und andererseits Aspekte der Kalt- und Frischluftzufuhr (z.B.: Hangneigung, Belüftungsbahnen, Windstatistiken, etc.). Damit die gewonnenen Informationen unmittelbar in der Planung genutzt werden können, werden zusätzlich zu Klimafunktionskarten auch sogenannte **Planungshinweiskarten** erstellt. Diese Karten geben direkte Planungsempfehlungen, welche Flächen schützenswert und wie empfindlich ihre klimatischen Funktionen gegenüber Nutzungsänderungen sind. Zudem können sie sanierungsbedürftige Flächen, auf denen Anstrengungen zur Verbesserung der Klimawandelanpassung unternommen werden sollten, ausweisen. Basis für diese Analysen bilden sowohl die vorliegenden Ergebnisse der Thermalbefliegungen als auch die Integration der rund 60 klimarelevanten Messstationen im Steirischen Zentralraum. Klimaanalysekarten bilden den Ausgangspunkt für die Erstellung von Planungshinweiskarten, welche beispielsweise Aufschlüsse über Grün- und Freiflächen mit hoher Relevanz für die Wärmebilanz und die Klimarelevanz von bereits bebauten Gebieten geben.

5. Diskussion mit Gemeinden und Stakeholdern

F. Sind auch Winterbefliegungen geplant?

A. Aus derzeitiger Sicht nicht. Für Informationen und Szenarien zu Kaltluftströmen können diese sowohl anhand der durchgeführten Sommerbefliegungen, als auch von den klimarelevanten Messstationen im Steirischen Zentralraum abgeleitet werden.

F. Inwieweit können bzw. sollen die gewonnenen Daten bei Umwidmungen Einfluss nehmen? Gibt es hierzu Vorgaben von Landesseite?

A. Die generierten Daten sollen als Entscheidungshilfe auf unterschiedlichen Maßstabsebenen dienen und sind auch ein gutes Instrument im Rahmen der Bewusstseinsbildung. Auf örtlicher Ebene sind die Daten aus dem KIS speziell in Hinblick auf den Bebauungsplan bzw. Flächenwidmungen wertvoll. Man kann daraus in weiterer Folge auch Kriterien für die Bebauung ableiten bzw. Vorgaben zum maximalen Versiegelungsgrad innerhalb des Örtlichen Entwicklungskonzeptes (ÖEK) festlegen. Überörtliche Themen beispielsweise betreffen die Analyse von Frischluftkorridoren. Die Daten bilden somit eine wichtige Handlungsorientierung und Entscheidungshilfe.

6. Weitere Informationen & nützliche Links aus bestehenden Produkten

Klimaatlas Steiermark

Im Digitalen Atlas stehen die Daten des [Klimaatlas Steiermark](#) zur Verfügung. Dieser bildet die Klimatographie der Steiermark im Zeitraum 1971 – 2000 ab, welche im Rahmen eines mehrjährigen Projektes und auf Grundlage von meteorologischen Daten aus einem flächendeckenden Netz von über 660 Wetterstationen überarbeitet und aktualisiert wurde. Anhand des Kartenmaterials im Digitalen Atlas werden vielfältige Informationen, etwa zu Temperatur, Niederschlag, Bioklima etc. veranschaulicht. Derzeit wird eine Aktualisierung des Klimaatlas Steiermark vorgenommen. Erste Ergebnisse sind frühestens 2024 verfügbar.

[Hier geht's zu den Daten im Digitalen Atlas...](#)

Österreichische Klimaszenarien (ÖKS15)

Mit den ÖKS15-Klimaszenarien für Österreich liegen robuste und hochaufgelöste Basisdaten zur Klimavergangenheit sowie zur Klimazukunft vor. Die Studie wurde von der Universität Salzburg, der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik und dem Wegener Center der Universität Graz durchgeführt und bildet zu erwartende Klimaänderungen in der Steiermark bis zum Ende des 21. Jahrhunderts ab. Die Szenarien werden derzeit aktualisiert.

[Zu den Klimaszenarien für die Steiermark bis 2100...](#)

CLIMA-MAP

Im Projekt CLIMA-MAP wurden Klimawandelfolgen-Karten entwickelt. Dabei wurden unterschiedliche Klima-Indikatoren wie Hitzetage, Jahresniederschlag, Vegetationsperioden u.v.m. berücksichtigt und Karten zu deren künftiger Veränderung entwickelt. Die Karten stehen einerseits als PDF zur Verfügung und werden demnächst auch im Digitalen Atlas abrufbar sein.

[Zum Kartenmaterial der CLIMA-MAP...](#)

[Hier geht's zu den Daten im Digitalen Atlas...](#)

Jährliche Klimastatusberichte

Seit 2017 erscheint jährlich ein Klimastatusbericht mit Informationen über das Wettergeschehen des vergangenen Jahres. Zusätzlich dazu beinhaltet der Bericht auch eine Gesamtdarstellung der klimatischen Entwicklung in den letzten Jahren. Alle bisherigen Statusberichte sind online zum Download verfügbar.

[Zum aktuellen Klimastatusbericht...](#)

Klimaeignungskarten Steiermark

Eine erste Klimaeignungskarte der Steiermark wurde in den 1990er Jahren erstellt. Diese beschreibt die charakteristischen Klimatelemente in Kleinregionen sehr detailliert und dient als erste Information für Planungsprozesse. Die Klimaeignungskarte ist im Digitalen Atlas abrufbar. Erkenntnisse aus den Thermalscannerbefliegungen können für eine Aktualisierung der Klimaeignungskarte herangezogen werden.

[Zum Digitalen Atlas...](#)

7. Kontakte

Regionalmanagement Steirischer Zentralraum GmbH

Anna Lampl, MSc

Bereichsleitende Regionalmanagerin

Umwelt + Landschaft + Ressourcen

lampl@zentralraum-stmk.at

Tel: +43 316 253 860

Mobil: +43 664 28 47 545



Arbeitsgruppe KIS

Mag. Oliver Konrad

Stadtplanung, Referent für Stadtentwicklung
und Flächenwidmung

oliver.konrad@stadt.graz.at

kis@stadt.graz.at

Tel.: +43 316 872-4727

Mobil: +43 664 60 872-4727



Vermessung AVT-ZT-GmbH

Dr. Klaus Legat

Bereichsleiter Photogrammetrie

Befliegungen, Orthophotos, 3D-Modelle,

Thermal- und Hyperspektralaufnahmen

k.legat@avt.at bzw. avt@avt.at

Tel.: +43 50 6930-0



Landesabteilungen Steiermark



Abteilung 17 Landes- und Regionalentwicklung

Referat Statistik und Geoinformation

Nicole Kamp, Bakk. MSc

GIS, Fernerkundung, GIS-technische Fragen und Karten zur

Thermalscannerbefliegung, Digitaler Atlas

nicole.kamp@stmk.gv.at

Tel.: +43 (316) 877 6220

Mobil: +43 (676) 86666220

Abteilung 13 Umwelt und Raumordnung

Referat Bau- und Raumordnung

DI Thomas Strommer

thomas.strommer@stmk.gv.at

Tel.: +43 (316) 877 4197

Mobil: +43 (676) 86664197

DI Anela Duranovic, BSc

anela.duranovic@stmk.gv.at

Tel.: +43 (316) 877 3932

Mobil: +43 (676) 86663932

Abteilung 15 Energie, Wohnbau, Technik

Mag. Adelheid Weiland

Klimaschutz und Anpassung

adelheid.weiland@stmk.gv.at

Tel.: +43 (316) 877 2428