



Stadt Leipzig



LUFTBILD UMWELT PLANUNG

Newsletter – Nr. 5



Urban Green Eye

Q2 2023



Ausgetrockneter Pantà de Sau-Stausee, 100 km nördlich von Barcelona
[Quelle: AP / <https://www.tagesschau.de/multimedia/bilder/> (aufgerufen am 21.04.2023)]



www.urbangreeneye.de

Newsletter – Nr. 5

UrbanGreenEye, das vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr sowie vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt geförderte Projekt zum regionalen, deutschlandweiten Vegetations- und Flächenmonitoring für die Klimaanpassung, ist in seinem zweiten Jahr angekommen.

Wir nehmen dies zum Anlass, in der neuen Newsletter-Ausgabe näher auf Ergebnisse der kommunalen Anforderungsanalyse einzugehen. Diese wurde im vergangenen Jahr federführend durch das Amt für Stadtgrün und Gewässer der Stadt Leipzig, im intensiven Austausch mit unseren Praxispartnerstädten, vorangetrieben.

Das Resultat ist ein Anforderungskatalog, welcher uns in den kommenden zwei Jahren als Leitfaden für die Entwicklung der Analyse-Modelle und der Web-

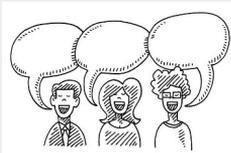
Applikation von UrbanGreenEye dienen wird. Die vorliegende Ausgabe gibt Ihnen einen Einblick in die Möglichkeiten kommunaler Anwendung satelliten-basierter Stadtklimaindikatoren. Desweiteren stellen wir Ihnen an einem praktischen Beispiel vor, wie Stadtklimamodellierung in UrbanGreenEye eingesetzt wird.

Zusätzliche Informationen und Neuigkeiten zum Projekt sowie (interaktives) Kartenmaterial können über unsere offizielle Website bezogen werden: <http://urbangreeneye.de/>

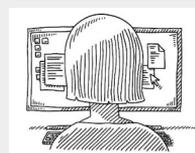
Fragen, Anregungen, aber auch Bedenken, die beim Lesen aufkommen, können gern an die Mitwirkenden des Projekts gestellt werden. Die entsprechenden Kontaktadressen finden Sie am Ende der Ausgabe.



Zielgruppen
definieren



Bedarfe und Anforderungen
bei kommunalen Mitarbeitern
erfragen



Anwenderfreundliche
Produktentwicklung

Von der Vision zum Endprodukt – vom Satellitenbild zur Anwendung



Abb. 1: Anforderungsanalyse mit dem Ziel der Integration von Satellitendaten in kommunale Verwaltungs- und Planungsprozesse
[Quelle: Stadt Leipzig – Amt für Stadtgrün und Gewässer]

Analyse der Anforderungen

Ein wesentliches Ziel von UrbanGreenEye ist es, aus Satellitendaten abgeleitete Indikatoren als eine neue Datengrundlage in kommunale Planungen und Verfahrensabläufe zu integrieren, um diese in ihren vielfältigen Aufgaben im Bezug auf Klimaanpassungsstrategien zu unterstützen. Daher wurden Planer:innen aus der kommunalen Praxis frühzeitig in den Prozess eingebunden.

Im ersten Projektjahr wurde gemeinsam mit Vertreter:innen der Leipziger Verwaltung sowie weiteren Partner:innen aus der kommunalen Praxis, über die langfristige Nutzung und die Anforderungen an die Bereitstellung der Daten beraten.

Dazu wurden Workshops zu den einzelnen Themenpaketen (thermische Belastung und Entlastung

hydrologische Entlastung und Defizitanalyse) in jeweils zwei Arbeitsgruppen durchgeführt.

In der Stadt Leipzig wurde fachbereichsübergreifend in einer Gruppe mit etwa 10-15 Teilnehmer:innen diskutiert. Die Ergebnisse der jeweiligen Workshops wurden anschließend den Vertreter:innen der kommunalen Praxispartner gespiegelt, um weiterführende Betrachtungen einfließen lassen zu können und so die bundesweite Übertragbarkeit sicherzustellen. Durch den frühzeitigen Austausch sollten die Ziele der Verwendung von Ergebnissen aus UrbanGreenEye in kommunalen Aufgabefeldern sowie mögliche Hemmnisse aufgezeigt werden.

Wichtig war auch die Anforderungen an die benötigten Daten sowie an die Bereitstellung der Ergebnisse, z.B. der erforderliche Turnus des Monitorings oder die geeigneten Datenformate, zu erfassen.

Newsletter – Nr. 5

Im dritten Projektjahr soll anhand konkreter Anwendungsbeispiele in der Stadt Leipzig der Einsatz und die Nutzerfreundlichkeit der, aus UrbanGreenEye hervorgehenden, web-basierten Anwendung getestet und die Erfahrungen zu den notwendigen Verän-

derungsprozessen im Planungsablauf aufgezeigt werden. Die Erkenntnisse der Anwendung sollen schließlich in einem Leitfaden zusammengefasst und interessierten Kommunen zur Verfügung gestellt werden.

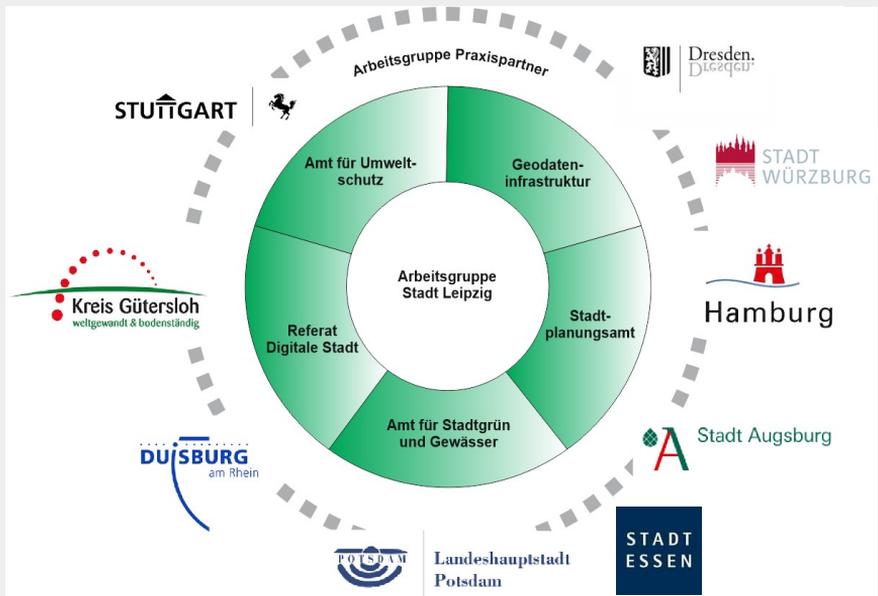


Abb. 2:
Bildung projektbegleitender Arbeitsgruppen und Durchführung von Detailworkshops zur Analyse kommunaler Bedarfe:

Teilnehmende Ämter und deren Zuständigkeiten rechts oben);

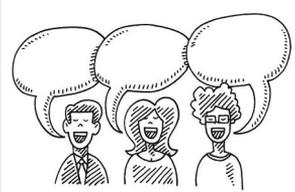
[Quelle:
Stadt Leipzig - Amt für Stadtgrün und Gewässer]

Detailworkshops zu den Arbeitspaketen

- Thermische Belastung
- Thermische Entlastung
- Hydrologische Entlastung
- Defizitanalyse



Vision	Zielgruppen	Bedarfe	Endprodukt	Anwendungsbeispiele
<p>vom Satellitenbild zur fertigen Anwendung</p> <p>möglichst reibungslos einpassen in PALMASU Klimaanalyse</p> <p>Langfristige Umweltmonitoring, Elementen bilden</p>	<p>Mitarbeiter Stadt bzw. weitere Kommunen</p> <p>Entscheidungsträger, Öffentlichkeit</p> <p>LA - Lernnetzwerk</p> <p>Stadtplanung, Betriebsplanung</p> <p>Nutzbarkeit für Öffentlichkeit mit Webtools</p>	<p>Definition von erprobten, reproduzierbaren (technische Details) von groß und kleinteilig</p> <p>Klärung, welche Daten von der Stadt regelmäßig erhoben werden sollten</p> <p>Anforderungen an die Daten, welche Lücken betonen</p> <p>Interne Qualifizierung von Sachverständigen durch höher aufgest. Sachstern</p> <p>Einbindung von ASG Maßnahmen (fachlich) Anpassungs-Wirkung</p> <p>regelmäßiger, systematischer Berichterstattung der relevanten Daten in gemeinsamen Qualität und zeitlicher Klärung</p> <p>Auswertung von Vorkennungen und erprobten, reproduzierbaren (fachlich) Anpassungs-Wirkung</p>	<p>Kombination mit höher aufgestellten Daten der Stadt</p> <p>Maßnahmenüberprüfung und -bewertung an Hand von Indikatoren und Praxisbeispiel, umgeben von weiteren Daten, um eine detaillierte Anpassungs-Wirkung zu bewerten</p> <p>robustere Kunden für wichtigeren Anpassungsmaßnahmen mit Zusatzleistungen, um den Kunden einen Mehrwert zu bieten</p>	<p>Masterplan Grün</p> <p>Satellitenanalyse</p> <p>Vergleich von städtebaulichen Maßnahmen (Aufbau, Ausweitung, Ausweitung?)</p> <p>Waldstrategie</p> <p>energieeffiziente Gebäude (Prüfung im Projektlauf ob sinnvoll)</p> <p>Baumschutz, -setzung</p> <p>Wie kann die Grünbestand verbessert werden?</p> <p>Satellitenanalyse</p> <p>Überprüfung, Validierung, Nachbearbeitung, Aktualisierung, Aktualisierung, Aktualisierung</p>



Newsletter – Nr. 5

Kommunale Anwendungen

In der kommunalen Arbeit ist ein gesamtstädtisches Monitoring von Klimaanpassungsindikatoren in hoher zeitlicher Auflösung meist nicht vorhanden. In den meisten Fällen werden Auswertungen auf Grundlage von Luftbildern vorgenommen, jedoch stehen diese in der Regel nicht jährlich zur Verfügung.

Im Gespräch mit den Teilnehmer:innen der Workshops zeigte sich schnell, dass es einen hohen Bedarf am Zugang zu satellitendaten-basierten Klimaindikatoren gibt.

Dabei ist die räumliche Auflösung von 10 x 10 m aufgrund der hohen zeitlichen Auflösung der Daten in den meisten Anwendungsbeispielen unproblematisch. So besteht deren Mehrwert in folgenden Bereichen:

- Baumpflege und -planung haben bspw. ein großes Interesse an Aussagen zur Veränderung des Grünvolumens und der Vitalität des Gehölzbestandes. Um Hotspots des Vitalitätsverlustes zu identifizieren und für eine gezieltere Baumkontrolle und -planung nutzen zu können, ist ein monatlicher Turnus während der Vegetationsperiode nützlich.
- Versiegelungskarten sind für das Starkregenmanagement geeignet und spielen damit als Input für die wassersensible Stadtentwicklung eine wichtige Rolle. Ein jährlicher Turnus ist hier ausreichend.
- Der jährliche Vergleich der Versiegelungsflächen in der Stadt Leipzig offenbart die Veränderungsdynamik innerhalb einer wachsenden Stadt. Viele Baulücken werden geschlossen, um neuen Wohnraum zu schaffen. Dadurch geht sehr viel Grün in der Stadt verloren.
Bisher ist es schwierig die Flächenneuanspruchnahme zu beziffern, da es sich unter anderem um private Bauvorhaben handelt.
- Die Veränderung von Oberflächentemperaturen in den verschiedenen Jahren geben Hinweise auf die Wirksamkeit von Klimaanpassungsmaßnahmen bzw. können für die Argumentation der Dringlichkeit von Maßnahmen genutzt werden. Für die Identifizierung der Hotspots der thermischen Belastung sollten jährliche Informationen zur Oberflächentemperatur in einem langjährigen Mittel zusammengefasst werden. Jedoch muss auch die Möglichkeit bestehen, Werte für bestimmte Zeitfenster (2000-2005, 2003-2008, usw.) zu ermitteln. Die Zeitspanne des langjährigen Mittels ist weiterhin in Diskussion.
- Die zeitlich hochaufgelösten Daten können für das städtische Umweltmonitoring, für Modellierungen zur Stadtklimaanalyse, für die Fortschreibung von Konzepten, wie dem Masterplan Grün der Stadt Leipzig, oder für die Entwicklung eines Hitzeaktionsplanes genutzt werden. Erst durch die regelmäßige Bereitstellung von Informationen zu Veränderungen der Umwelt und der Wirksamkeit von umgesetzten Maßnahmen ist es möglich Konzepte fortlaufend zu aktualisieren und Anpassungen vorzunehmen.
- Der Indikator Grünvolumen kann genutzt werden, um das Monitoring des Straßenbegleitgrüns und die Umsetzung von Konzepten wie dem Leipziger Straßenbaumkonzept oder die Umwandlung von Brachen in öffentliche Grünflächen zu evaluieren. In Kombination mit hochauflösenden Luftbildern ist ein jährlicher Turnus für solche Aussagen angemessen.
- Für ein kontinuierliches Kompensationsflächenmonitoring können Vitalitätsdaten genutzt werden, um den Zuwachs an „grüner Biomasse“ zu identifizieren, welcher anschließend durch den Indikator *Grünvolumenzahl* auch beziffert werden kann. Solche jährlichen Daten liefern für das Erfolgsmonitoring wichtige Indizes.

Newsletter – Nr. 5

Beispiele für die Nutzung der Ergebnisdaten aus UrbanGreenEye im Leipziger Verwaltungshandeln:

a) Waldzustand in Leipzig (Vitalität)

In Leipzig ist der Zustand des Leipziger Auwalds ein viel diskutiertes Thema. Die Leipziger Auenlandschaft ist vom natürlichen Überflutungsgeschehen entkoppelt, wodurch das gesetzliche Natura 2000-Gebiet nicht mehr die natürlichen Bedingungen für den Erhalt des Hartholzauenwaldes besitzt. Zusätzlich wird der Baumbestand durch die fortlaufenden Trockenperioden gestresst. Baumkrankheiten, wie das Eschentriebsterben und Rußrindenkrankheiten oder ein Schädlingsbefall durch Borkenkäfer führen ebenfalls zu einer Schädigung des Waldbestandes. Der Leipziger Stadtrat ist an kontinuierlichen Daten zum Zustand des Auenwaldes interessiert, wozu die Vitalitätsauswertung gut genutzt werden kann.

Anhand der dunkleren Einfärbung der, in Abb. 3 auf der folgenden Seite sichtbaren, Ergebnisse zur Baumvitalität für das Jahr 2022 zeigt sich eindeutig wie stark der Auenwald im Vergleich zum gesamten städtischen Gehölzbestand gestresst ist.

b) Hotspotanalyse des Vitalitätsverlustes

Die gesamtstädtische Auswertung der Vitalitätsdaten offenbart noch ein weiteres Muster. Neben den gesetzlichen Waldgebieten leiden insbesondere Friedhöfe, Park- und Grünanlagen mit alten Baumbeständen unter den Trockenperioden der letzten Jahre.

Besonders betroffen sind der Südfriedhof, der Ostfriedhof, der Friedenspark und der Schönauer Park (Abb. 3).

Der alte Baumbestand hat hier in den letzten Trockenjahren besonders gelitten.

Beispiele für, durch die Dürre geschädigte, Bäume im Südfriedhof ist in der Abb. 4 sichtbar.

c) Kompensationsmonitoring

In Leipzig konnten mittels der Daten von UrbanGreenEye auch positive Entwicklungen im Stadtgebiet aufgezeigt werden.

Im Rahmen einer Kompensationsmaßnahme im Osten Leipzigs wurde beispielsweise im Jahr 2007 eine landwirtschaftlich genutzte Fläche aufgeforstet.

Abbildungen 6 und 7 zeigen Luftbildaufnahmen aus der Zeit vor und nach der Durchführung der Kompensationsmaßnahmen.

Die entsprechenden Vitalitätsdaten zeigen (Abb. 8), dass es einen deutlichen Zuwachs an „grüner Biomasse“ auf der Fläche gab, welcher durch den Indikator „Grünvolumenzahl“ (Abb. 9) nun auch beziffert werden kann. Solche Daten liefern wichtige Indizes für das Erfolgsmonitoring von Maßnahmen.

Newsletter – Nr. 5

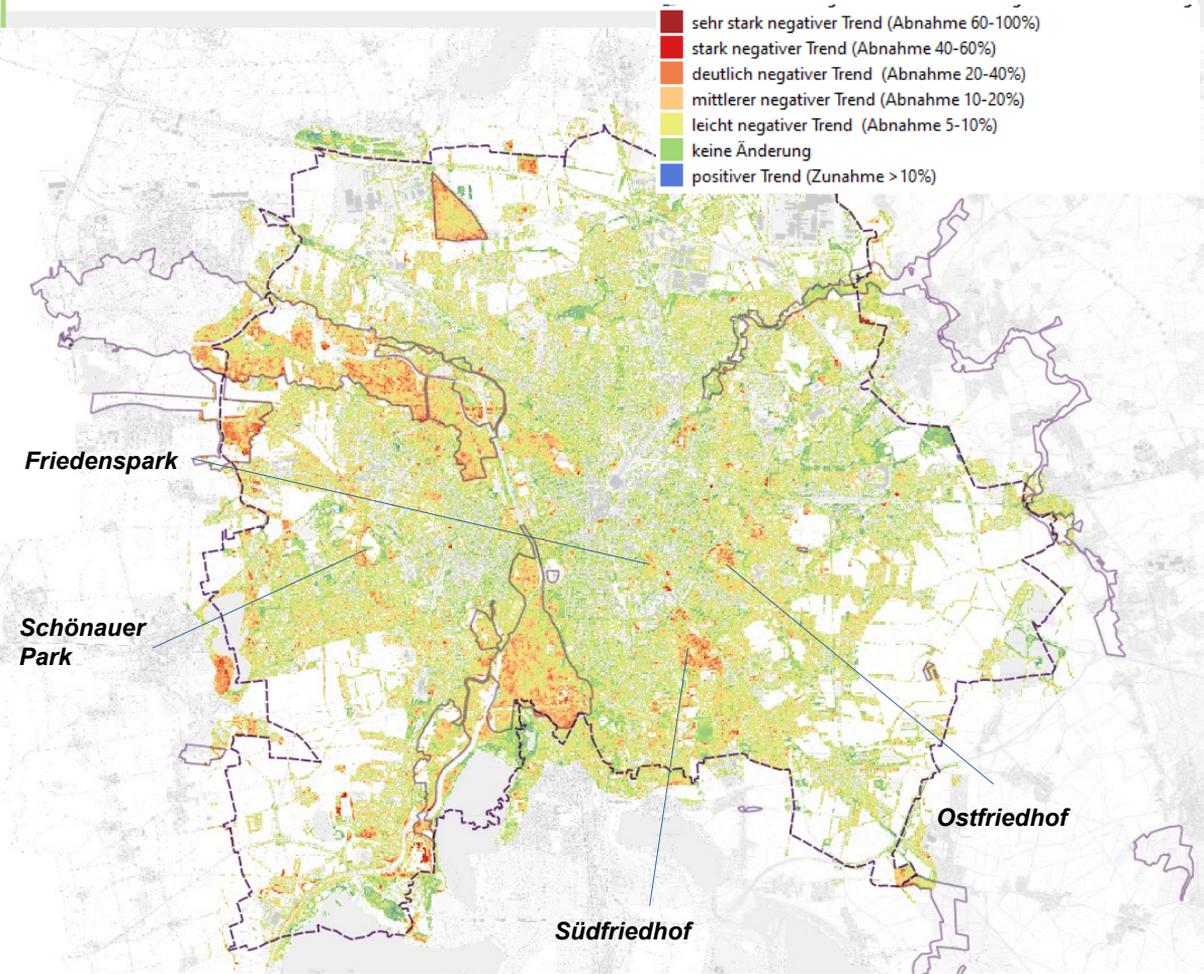


Abb 3: Aus Satellitendaten abgeleitete Vitalitätsänderungen Leipziger Stadtbäume im Zeitraum zwischen 2010 und 2022; der Auenwald wird hier anhand der Abgrenzung des Gebiets der Flora- und Fauna-Richtlinie aufgezeigt; [Quelle: Stadt Leipzig – Amt für Stadtgrün und Gewässer]



Abb. 4:
Beispiele geschädigter
Bäume auf dem
Leipziger Südfriedhof

[Quelle: Stadt Leipzig
– Amt für Stadtgrün
und Gewässer]

Newsletter – Nr. 5

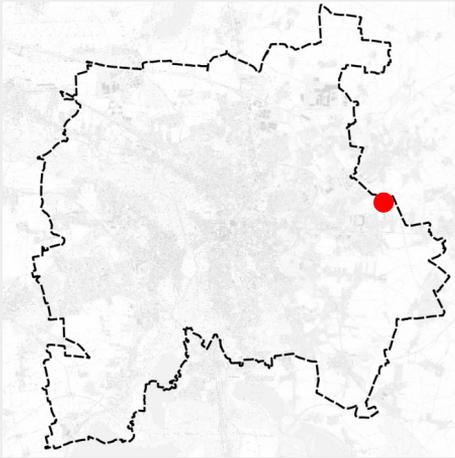


Abb. 5: Lage der Kompensationsfläche in Leipzig
[Quelle: Stadt Leipzig – Amt für Stadtgrün und Gewässer]

Abb. 6:

Zustand vor der
Aufforstung;
Luftbild aus dem
Jahr 2001

[Quelle: Stadt Leipzig –
Amt für Stadtgrün
und Gewässer]



Abb. 7:

Nach der
durchgeführten
Aufforstung;
Luftbild aus dem
Jahr 2022

[Quelle: Stadt Leipzig –
Amt für Stadtgrün
und Gewässer]



Newsletter – Nr. 5

Abb. 8:
Vitalitätsänderungen auf den Kompensationsflächen über den
Zeitraum der letzten 5 Jahre hinweg
[Quelle: Stadt Leipzig – Amt für Stadtgrün und Gewässer]

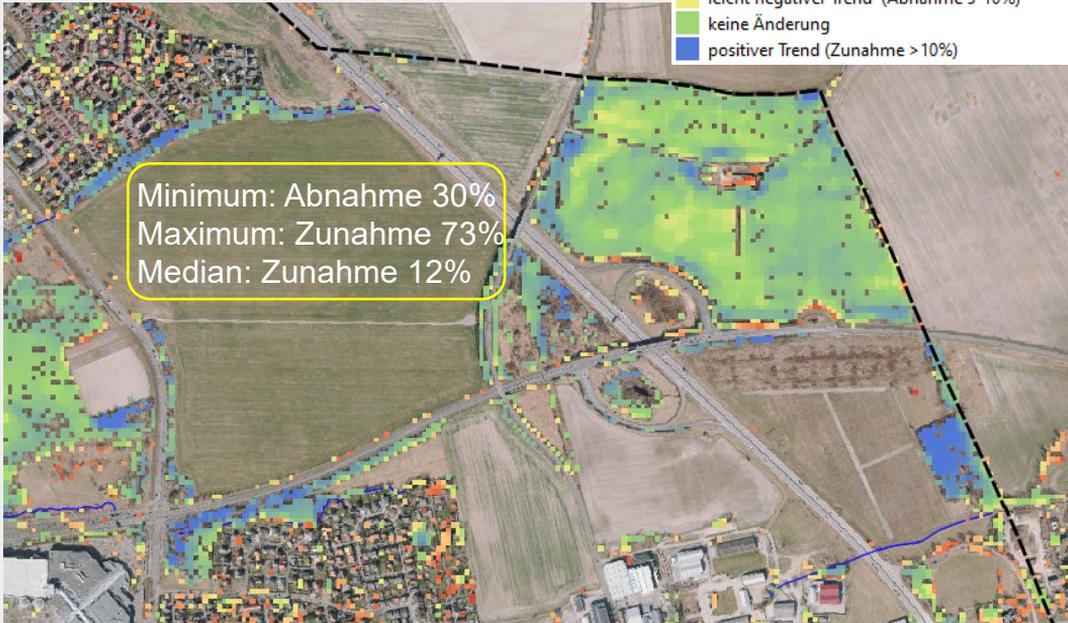


Abb. 9:
Verteilung des Grünvolumens auf den Kompensationsflächen für das Jahr 2018;
Einheit der Angaben in m^3/m^2 ;
[Quelle: Stadt Leipzig – Amt für Stadtgrün und Gewässer]



Newsletter – Nr. 5

Simulation von Größen des Stadtklima

In UrbanGreenEye liegt der Fokus auf der Erfassung stadtklimarelevanter Indikatoren mittels der Fernerkundung. Um meteorologischen Größen zu analysieren, welche nicht oder nur zum Teil fernerkundlich messbar sind, kombinieren wir die Indikatoren in ausgewählten Teilgebieten mit dem Klimamodell PALM-4U (Maronga et al 2019).

So können wir u.a. Lufttemperatur, solare und thermische Strahlungseinflüsse sowie Windstärke und -richtung in einem Stadtgebiet simulieren und bspw. den Einfluss von Begrünung oder Versiegelungsgrad auf das Stadtklima noch detaillierter abbilden.

PALM-4U kommt auch im Projekt „Stadt im Wandel“ der TU Berlin zum Einsatz. Hier wird das Modell zur Analyse von Bebauungsszenarien genutzt, um die Auswirkungen verschiedener Klimaanpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen zu ermitteln. Dazu gehören die Simulation des klimatischen Einflusses von Dach- und Fassadenbegrünung, von Grün- und Wasserflächen, der Höhe und Stellung von Gebäuden oder des verwendeten Baumaterials.

In UrbanGreenEye ist insbesondere die Bewertung von Begrünungsszenarien geplant. Im dritten Projektjahr werden Stadtklimaparameter an ausgewählten Orten unserer Praxispartnerstädte mit PALM-4U simuliert. Die Vorbereitungen hierzu laufen bereits. So sind bspw. die Auswahl der Eingangsparameter, aber auch die Ausdehnung des zu modellierenden Stadtgebiets wichtige zu bestimmende Größen.

PALM-4U wird außerdem zur Sensitivitätsanalyse und Validierung der, mittels Satellitendaten und Methoden der Künstlichen Intelligenz, abgeleiteten Stadtklimaindikatoren genutzt. Die Sensitivitätsanalyse unterstützt uns hier bei der Analyse des relativen Einflusses der unterschiedlichen Indikatoren und somit bei der Ermittlung der wichtigsten Stell-schrauben für die Klimaanpassung.

Im Folgenden sehen Sie anhand des Leipziger Johannaparks, wie Stadtgebiete in PALM-4U abgebildet und entsprechende Klimaparameter modelliert werden können.



Abb. 10: Modell des Leipziger Johannaparks und dessen Umgebung; die Geometrie des Gebiets ist eine der Eingangsgrößen des Stadtklimamodells PALM-4U; [Quelle: TU Berlin]

Maronga, B.; et al. (2019). Development of a new urban climate model based on the model PALM - Project overview, planned work, and first achievements. Meteorologische Zeitschrift, 28 (2), 105-119.

Newsletter – Nr. 5

Hat man Daten zur Begrünung, wie z.B. ein Baumkataster, zur Verfügung, kann man dessen Einfluss auf die Boden- und Lufttemperatur oder die Windstärke simulieren.

In Abb. 11 ist dies zu sehen, einmal mit (a) und einmal ohne (b) die Visualisierung der Stadtbäume.

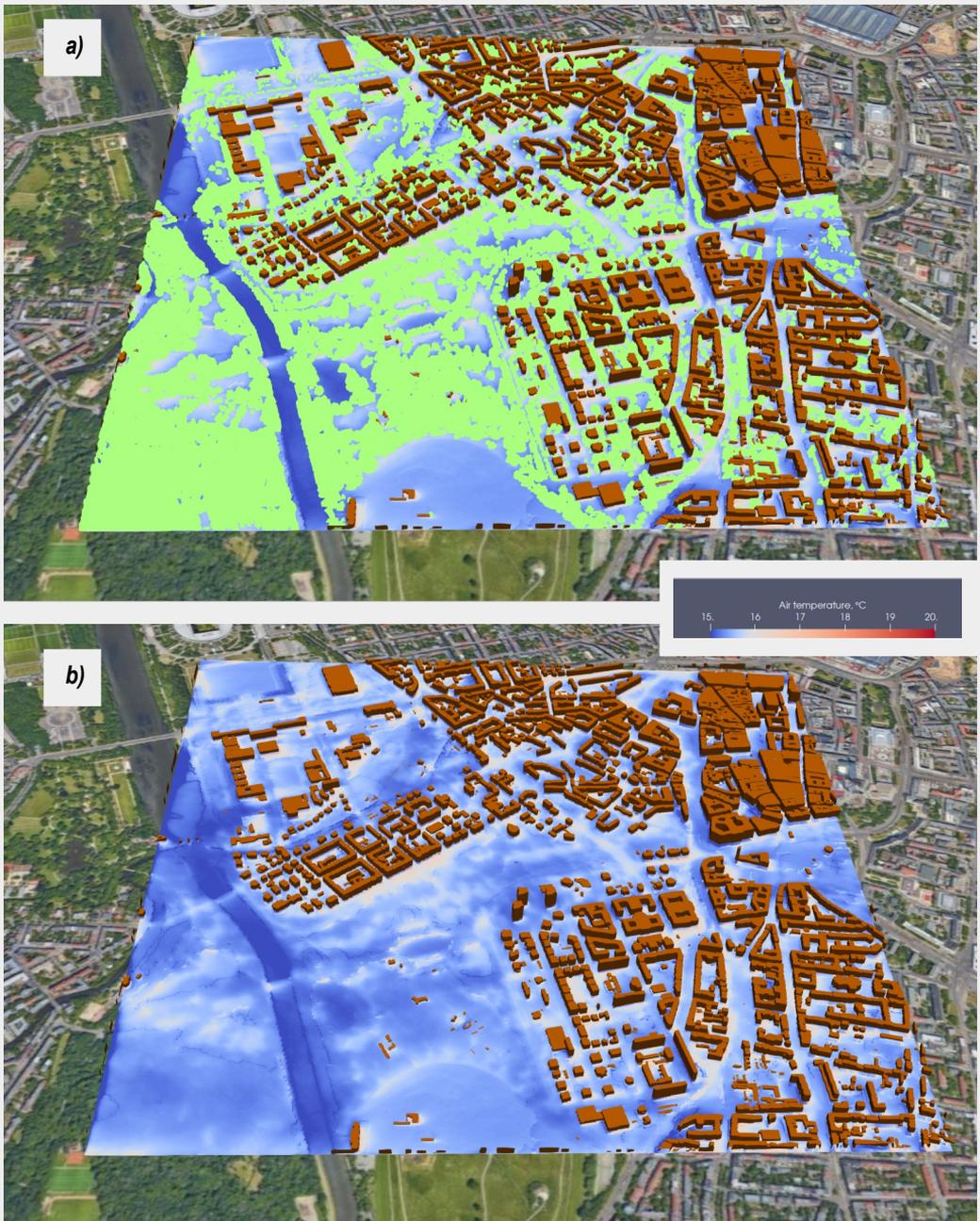


Abb 11: Einfluss der Vegetation und der Bebauung auf die Lufttemperatur in 2m Höhe über dem Boden an einem Sommertag; simuliert am Leipziger Johannapark mittels des Stadtklimamodells PALM-4U; a) Lufttemperatur mit visualisierter Vegetation; b) ohne visualisierte Vegetation; [Quelle: TU Berlin]

Newsletter – Nr. 5

Abb. 12 zeigt, analog zu Abb. 11, die Auswirkung der Begrünung auf die Windverhältnisse in und um den Johannapark herum.

Hier wird v.a. der starke Einfluss der Geometrie der Bebauung und der Anordnung der Freiflächen auf die Eigenschaften des Windes deutlich.

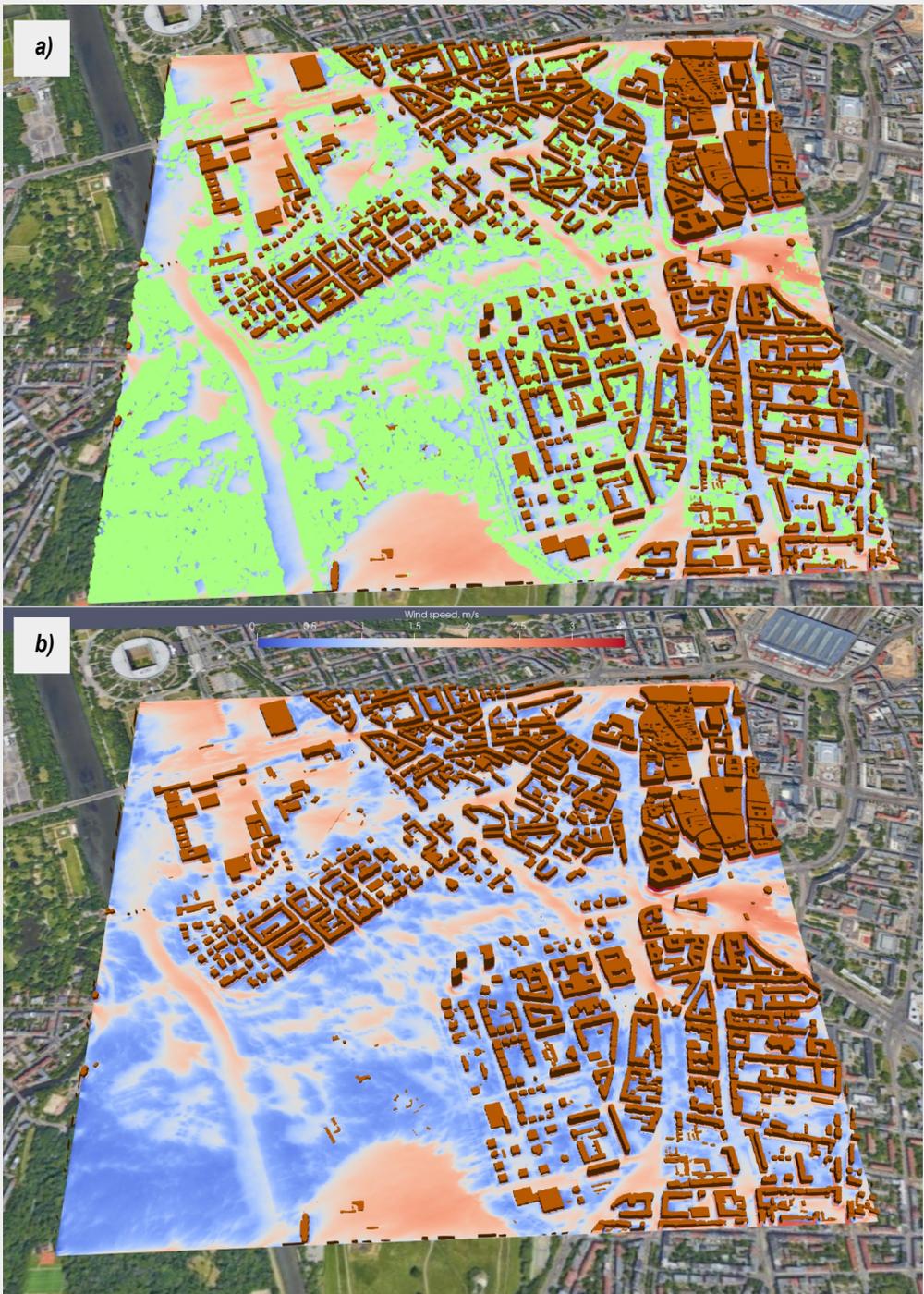


Abb. 12: Einfluss der Vegetation und der Bebauung auf den Wind in 10m Höhe über dem Boden an einem Sommertag; simuliert am Leipziger Johannapark mittels des Stadtklimamodells PALM-4U; a) Windstärke mit visualisierter Vegetation; b) ohne visualisierte Vegetation; [Quelle: TU Berlin]

Newsletter – Nr. 5

Können weitere Kommunen teilnehmen?

Ja, sehr gern!

Schreiben Sie uns (entsprechende Kontaktdetails finden Sie auf der folgenden Seite), wenn Ihre Gemeinde (egal ob groß oder klein) Interesse hat sich mit dem Team von UrbanGreenEye auszutauschen oder aktiver Praxispartner werden möchte.

Für die Validierung und das Training unserer Satellitendatenbasierten Modelle wären folgende Daten sehr hilfreich:

- Versiegelungskartierungen
- Digitale Oberflächenmodelle und Orthofotos
- Messdaten, wie z.B. Lufttemperatur, Bodenfeuchte
- Baumkataster (z.B. Standort, Baumart, Vitalität, Bewässerungsmenge)
- Gebäudemodelle (z.B. ALKIS, 3D)
- Landnutzungsdaten (z.B. ALKIS, InVeKoS)

Weitere Informationen zum Nachlesen

[IPCC betont Rolle der Städte zur Steigerung der Resilienz gegen den Klimawandel](#)

(englisch)

[Difu-Studie zur Neuausrichtung kommunaler Stadtplanung](#)

Termine

Hier haben wir UrbanGreenEye vorgestellt

- 11.01. Vorstellung der Projektergebnisse vor der Stadt Essen: „Eignen sich Sentinel-2 Zeitreihen für das Monitoring der Vitalität von Einzelbäumen in Städten?“
- 24.01. Projektvorstellung beim Online-Daten Lunch des Daten Kompetenzzentrums für Städte und Regionen ([DKSR](#))
- 22.-23.03. Vortrag bei der 43. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie in München
- 23.-28.04. European Geosciences Union (EGU) in Wien: Session „Modelling and Monitoring Complex Urban Systems“ - Postervorstellung

Anstehende Termine

- 26.-28.06. 4. [Symposium](#) zur angewandten Satellitenerdbeobachtung
- 26.-30.06. [Data Week Leipzig](#)
- 04.-06.07. [GI Salzburg](#)
- 19.-23.09. [62. Deutscher Kongress für Geographie](#) (DKG) Frankfurt
- 28.-29.09. Workshop zur Vorstellung der Zwischenergebnisse von UrbanGreenEye und CoKLIMaX in Leipzig



Newsletter – Nr. 5



Urban Green Eye

Fragen? Anregungen?

LUP GmbH

Dr. Annett Frick
annett.frick@lup-umwelt.de

Kathrin Wagner
kathrin.wagner@lup-umwelt.de

Stadt Leipzig

Franziska Löffler
franziska.loeffler@leipzig.de

Viktoria Engnath
viktoria.engnath@leipzig.de

Stefan Heiland
stefan.heiland@leipzig.de

Technische Universität Berlin

Dr. Sebastian Schubert
schubert.2@tu-berlin.de

Und zum Newsletter

Dr. Eng. Mohamed Salim
salim@tu-berlin.de

Dr. Nastasja Scholz
nastasja.scholz@lup-umwelt.de