

Mehr Klima. Weniger Kosten:

Urban Cooling durch Pflanzenkohle-Substrate
und satellitengestützte Vegetationsanalyse

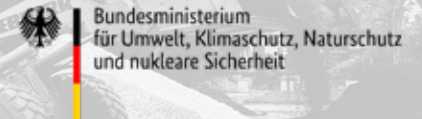
Black 2 Go Green OnlineStammTisch

Erik Kaiser (Karuna Technology) & Ron Richter (klimafarmer)



Förderkennzeichen: 67DAS285

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

klimafarmer[®]
dauerhaft · mehrwert · schaffen

From
Orbit
with
Love!

Urban Cooling
neu gedacht



ForSens

Erfassung und Monitoring
von Bäumen



green
BACK TO THE
ROOTS

LEBENSÄRÄUME PFLANZEN – CO₂ SPEICHERN!



Greenway

Analyse von
Rasen- und Grünflächen



CarbonLeaves

Kohlenstoff-Senkenleistung
messen und bewerten



carbon
down

klimafarmer®
dauerhaft · mehrwert · schaffen



MEHR KLIMA WENIGER KOSTEN

URBAN COOLING DURCH
PFLANZENKOHLE-SUBSTRATE
UND SATELLITENGESTÜTZTE
VEGETATIONSANALYSE.

NEUE WEGE FÜR EFFIZIENTE
STADTBEGRÜNUNG UND MESSBARE
KLIMAWIRKUNG

KARUNA × KLIMAFARMER

- Klimaanpassung trifft Klimaschutz
- Naturbasierte Lösungen + digitale Planung
- Von der Vision zur umsetzbaren Strategie für Städte



HERAUSFORDERUNGEN FÜR KOMMUNEN & PLANER

- Zunehmende Hitzebelastung & Urban-Heat-Islands
- Trockenstress, hohe Ausfallraten bei Stadtgrün
- Steigende Pflege- und Bewässerungskosten
- Fehlende Messbarkeit von Klimawirkung
- Net-Zero-Ziele ohne belastbare urbane CO₂-Senken

KERNPROBLEM:

- Stadtgrün wird geplant – aber nicht systematisch bewertet, gesteuert und bilanziert



**WARUM
STADTGRÜN
MEHR
LEISTEN
MUSS, ALS
»SCHÖN«
ZU SEIN**

- **Temperaturreduktion durch Verdunstung & Verschattung**
- **Verbesserung des Mikroklimas & Aufenthaltsqualität**
- **Biodiversität & CO₂-Bindung**
- **Wertsteigerung von Quartieren & Immobilien**

ENTSCHEIDEND FÜR DEN ERFOLG

- **Resiliente Böden**
- **Langfristige Vitalität der Vegetation**
- **Datengestützte Planung & Pflege**

**Urban Cooling wird planbar –
wenn Boden, Pflanze und Daten
zusammenspielen**



KARUNA x KLIMAFARMER EIN INTEGRIERTER ANSATZ ZWEI SENKENTYPEN – EIN SYSTEM

MESSUNG VON ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN

PERMANENTE CO₂-SENKEN:

- Pflanzenkohle im Boden

TEMPORÄRE CO₂-SENKEN:

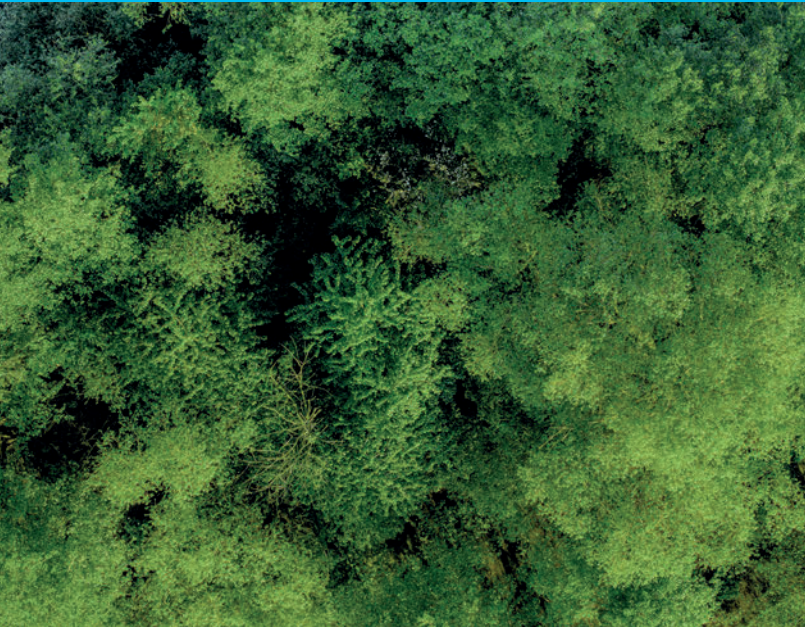
- Stadtbäume & Grünflächen

WAS NEU IST

- Gemeinsame Modellierung & Bilanzierung
- Kombination aus Materialinnovation + KI-gestützter Analyse
- Integration in Net-Zero- & Klimaanpassungsstrategien

URBANES GRÜN WIRD
ZUR MESSBAREN INFRASTRUKTUR

Technologiebaustein 1: Pflanzenkohle-Substrate



Pflanzenkohle ist gespeicherter Kohlenstoff

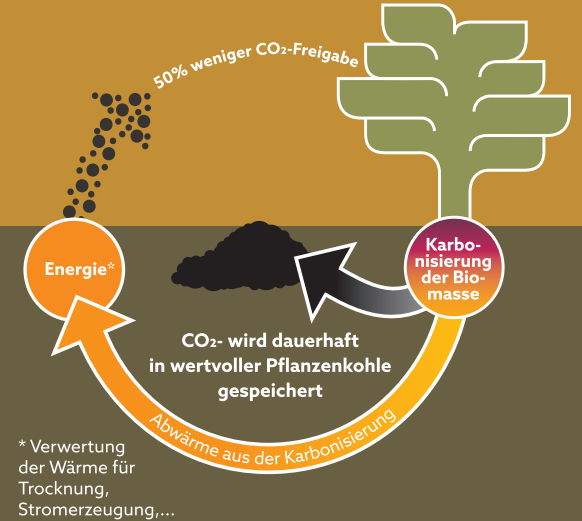
Um die Klimaerwärmung einzudämmen und Klimaneutralität »Netto-Null-Emissionen« zu erreichen, müssen die Emissionen von Treibhausgasen reduziert sowie derzeit unvermeidbares und historisches CO₂ aus der Atmosphäre entfernt werden.

Die Speicherung von CO₂ in Form von Pflanzenkohle ist eine natürliche und besonders effektive Methode. Durch Karbonisierung von holziger Biomasse wird der Kohlenstoff, den die Pflanze durch ihre Photosyntheseleistung aufgenommen hat, in sehr stabile molekulare Strukturen umgewandelt.

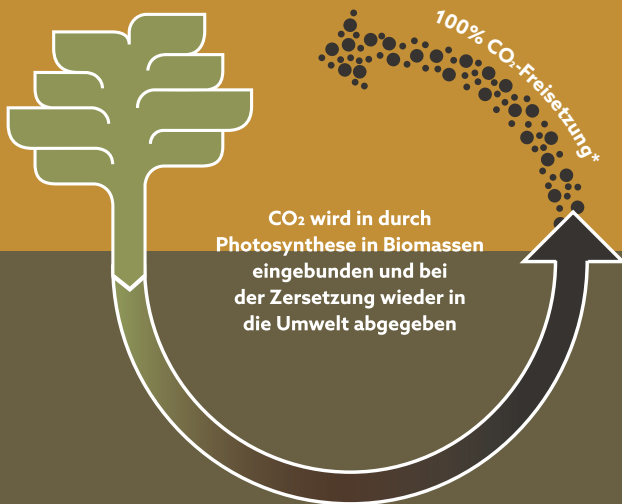
Ausgehend vom Kohlenstoffgehalt der Pflanzenkohle und nach Abzug aller mit der Herstellung verbundenen Emissionen lässt sich das CO₂-Äquivalent (CO₂e) ermitteln. So speichert z.B. 1t Pflanzenkohle aus urbanem Grünschnitt bis zu 2,5 t CO₂e.

Durch die Verwendung von Produkten auf Basis von Pflanzenkohle werden lokale Stoff- und Energiekreisläufe geschlossen, eine regenerative und humusaufbauende Landnutzung gefördert sowie wertvoller Kohlenstoff nutzenstiftend über Jahrhunderte in der Erde gespeichert. Zugleich wird damit die Qualität von Kulturböden und Substraten nachhaltig verbessert.

Entnahme von CO₂ durch Karbonisierung der Biomassen



Natürlicher CO₂-Kreislauf





NUTZEN FÜR STÄDTE & PLANER

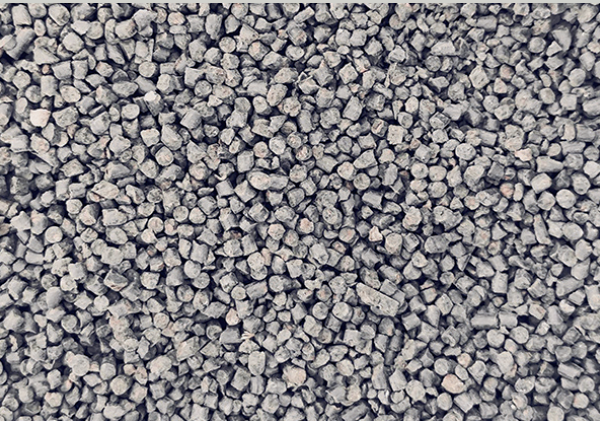
- Verbesserung der Wasserspeicherung (Schwammstadt)
- Reduzierter Bewässerungsbedarf
- Höhere Überlebens- & Wachstumsraten von Pflanzen
- Weniger Pflegekosten über den Lebenszyklus
- Dauerhafte CO₂-Senke (>1000 Jahre)

IDEAL FÜR

- Straßenräume, Plätze, Dächer
- Baumgruben & Grünstreifen
- Neubau- & Bestandsquartiere

**MEHR KÜHLLEISTUNG
BEI GERINGEREN BETRIEBSKOSTEN**

Technologiebaustein 1: Pflanzenkohle-Substrate



Technologiebaustein 1: Anwendung von Pflanzekohle-Substraten



klimafarmer®
dauerhaft · mehrwert · schaffen



From
Orbit
with
Love!

ForSens

BY KARUNA TECHNOLOGY

DIGITALE TRANSPARENZ
FÜR STADTGRÜN.
WAS MESSBAR WIRD

ANWENDUNGEN WELTWEIT
IN BEREITS +25 STÄDTEN

Urban Cooling neu gedacht

Datenbasiert
Bodenwirksam
Klimapositiv

- Erfassung ganzer Braunkronen statt Punktmessung
- Flächendeckendes Monitoring statt Stichprobenlogik
- Bis zu 99% Kosten gegenüber Sensorik
- Personelle Entlastung und Fachkräftefokus
- Frühwarnsystem statt Reaktion
- Historische Daten bis 2022 verfügbar
- Messung von Ökosystemleistungen
- Skalierbarkeit ohne extra Hardware

VOM BAUCHGEFÜHL ZUR
DATENBASIERTE PLANUNG

- Priorisierung von Investitionen
- Objektivität und Vergleichbarkeit
- Pflege & Handlungsempfehlung

Technologiebaustein 2: Satelliten Auflösung und Baumerkennung



Sir Isaac Newtons Apfelbaum in Cambridge

20 m – Sentinel 2

3 m – ForSens

Baumerkennung:
Mitbewerber (oben) im Vergleich zu
ForSens (unten)

Technologiebaustein 2: Anwendungen



STÄDTE & KOMMUNEN

ARCHITEKTUR & PLANUNG

ENTSCHEIDER: INNEN

- Belastbare CO₂-Bilanzen
 - Unterstützung von Net-Zero-Zielen
 - Digitales Grünflächenmanagement
 - Förder- & Zertifizierungsfähigkeit
 - Höhere Klimaresilienz
-
- Integrierbar in Entwurf & Ausschreibung
 - Argumente für Bauherren & Politik
 - Messbare Wirkung statt reiner Gestaltung
 - Zukunftsfähige Nature-Based Solutions
-
- Weniger Folgekosten
 - Transparente Wirkung
 - Skalierbare Systeme

**MEHR
KLIMA
WENIGER
KOSTEN**

BACK
TO THE
ROOTS

- Reduzierte Pflege- und Bewässerungskosten
- Längere Standzeiten von Stadtgrün
- Vermeidung von Fehlinvestitionen

NEUE FINANZIERUNGSWEGE:

- CO₂-Zertifikate (temporär + permanent)
- ESG- & Impact-Finanzierung
- Integration in kommunale Klimabudgets
- Perspektive: Urban Carbon Credits

KLIMASCHUTZ WIRD INVESTITIONSFÄHIG

PRAXIS BEISPIEL

ANLAGE VON 1.300 BÄUMEN IM STADTGEBIET RÜSSELSHEIM ALS KOOPERATIONSPROJEKT KLIMAFARMER UND FORSENS

1. Erfassung der Bäume und Kombination mit dem städtischen Baumkataster
2. Bestimmen der Vitalität des Baumbestandes
3. Bestimmung der Ökosystemleistungen
4. Analyse der Oberflächenbereich

Insbesondere zur:

1. Wirkungsmessung bestehender Maßnahmen
2. Identifikation von Bäumen für neue Maßnahmen

rüsselsheim
am main



Rüsselsheim am Main – Bessere Bedingungen für Stadtbäume



EUROPAPLATZ



Rüsselsheim am Main – Bessere Bedingungen für Stadtbäume



Begrünung
Frankfurter Straße



Ökologische
Aufwertung:
Stadt gestaltet
Grünfläche am
Wilhelm-Sturm-
fels-Platz um



Bepflanzung
Endausbau
Lise-Meitner-Straße
in Königstädten



Rüsselsheim am Main – Bessere Bedingungen für Stadtbäume



MAINSTRASSE



Weihnachtsbaum
vor dem Rathaus wird
zu klimapositivem
Pflanzmaterial



Pilotprojekt:
Schnittgut wird zu
klimapositivem
Pflanzmaterial

VISUALISIERUNG

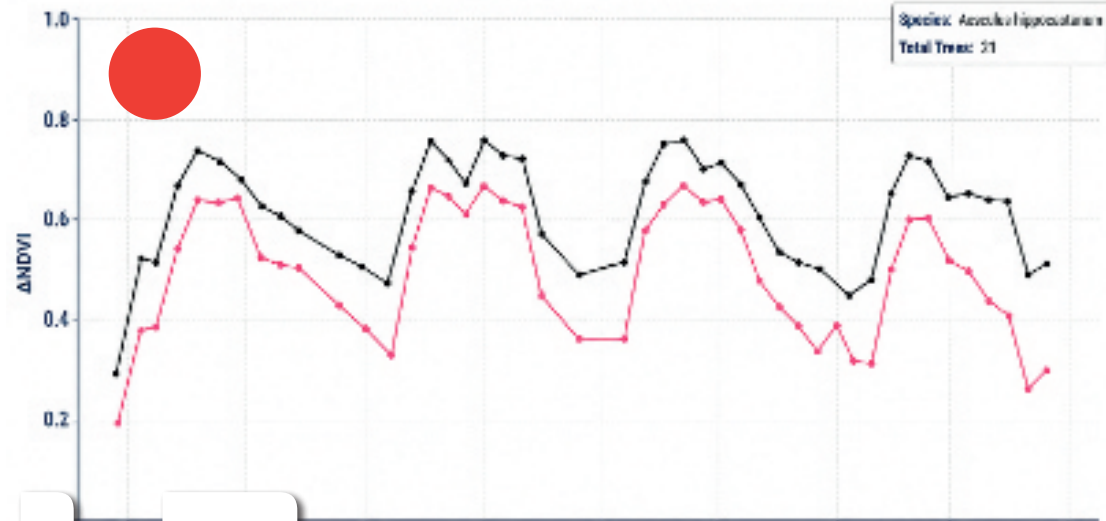


Praxisbeispiel: Baustellen-Daten erfassen und Veränderungen beurteilen

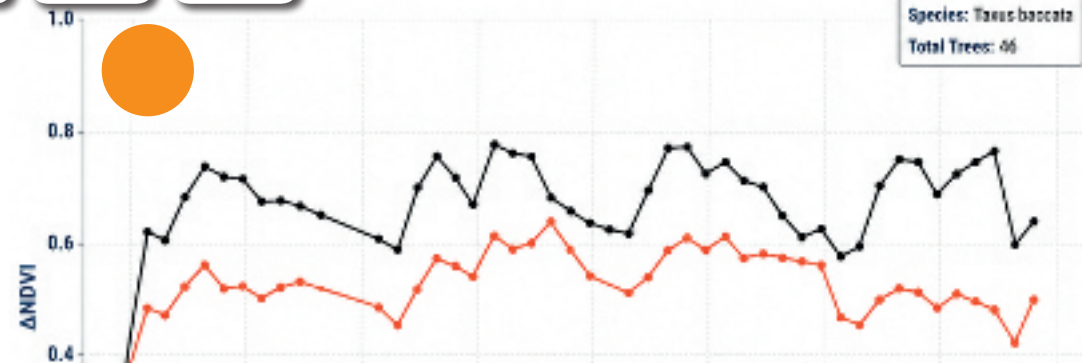


BAUSTELLE

NDVI Plot – *Aesculus hippocastanum* – September 2025 Classification (Δ NDVI) Rüsselsheim | Total Trees: 21



NDVI Plot – *Taxus baccata* – September 2025 Classification (Δ NDVI) Rüsselsheim | Total Trees: 46



Positiver Einfluss
der Begrünungs-
maßnahmen an
der Marktstraße

Höhere Hitze-
belastung in den
nicht-begrüneten
Bereichen

HITZEKARTEN

Temperatur-
Einfluss von
Gewerbeflächen
und Opel Werks-
gelände

Kühlungseffekte
durch den Main,
Waldflächen und
Verna-Park

ÖKODIENST- LEISTUNGEN

Anzahl der im
Monitoring
erfassten Tilia
Cordata: 183 Stk.
Speicherleistung:
16t CO₂ pro Jahr

**URBAN COOLING
NEU GEDACHT:
DATENBASIIERT.
BODENWIRKSAM.
KLIMAPOSITIV.**

**IHRE KOOPERATION MIT
KLIMAFARMER X KARUNA**

- Messbares Urban Cooling
- Verknüpfung von Klimaanpassung & Klimaschutz
- Planbare, wirtschaftliche Stadtbegrünung
- Wissenschaftlich fundiertes MRV-System

NÄCHSTE SCHRITTE:

- **Bewerben sie sich bei uns mit Ihrem Projekt, Ihrem Quartier oder Ihrer Stadt**
- **Erstgespräch für Angebotsstellung**

FÖRDERUNG: JA BITTE! ZUSCHUSS NR. 44: NATÜRLICHER KLIMASCHUTZ IN KOMMUNEN

NATÜRLICHE BODENFUNKTIONEN
WIEDERHERSTELLEN, GRÜNFLÄCHEN
SCHAFFEN UND ARTENVIELFALT FÖRDERN.

KFW

KFW 444 UMFASST:

- A. Umstellung auf naturnahes Grünflächenmanagement
 - B. Pflanzung von Bäumen
 - C. Schaffung von Naturoasen
 - D. Entsiegelung zur Wiederherstellung natürlicher Bodenfunktionen
- 50-80 % Förderung
 - Geringe Hürde bei der Beantragung
 - Antragsunterstützung durch Karuna und Klimafarmer möglich

FORSENS UND KLIMAFARMER-MASSNAHMEN SIND IN DEN BEREICHEN B, C, D FÖRDERFÄHIG.

Weitere Förderung über den Klimopass oder ANK möglich

ForSens

BY KARUNA TECHNOLOGY

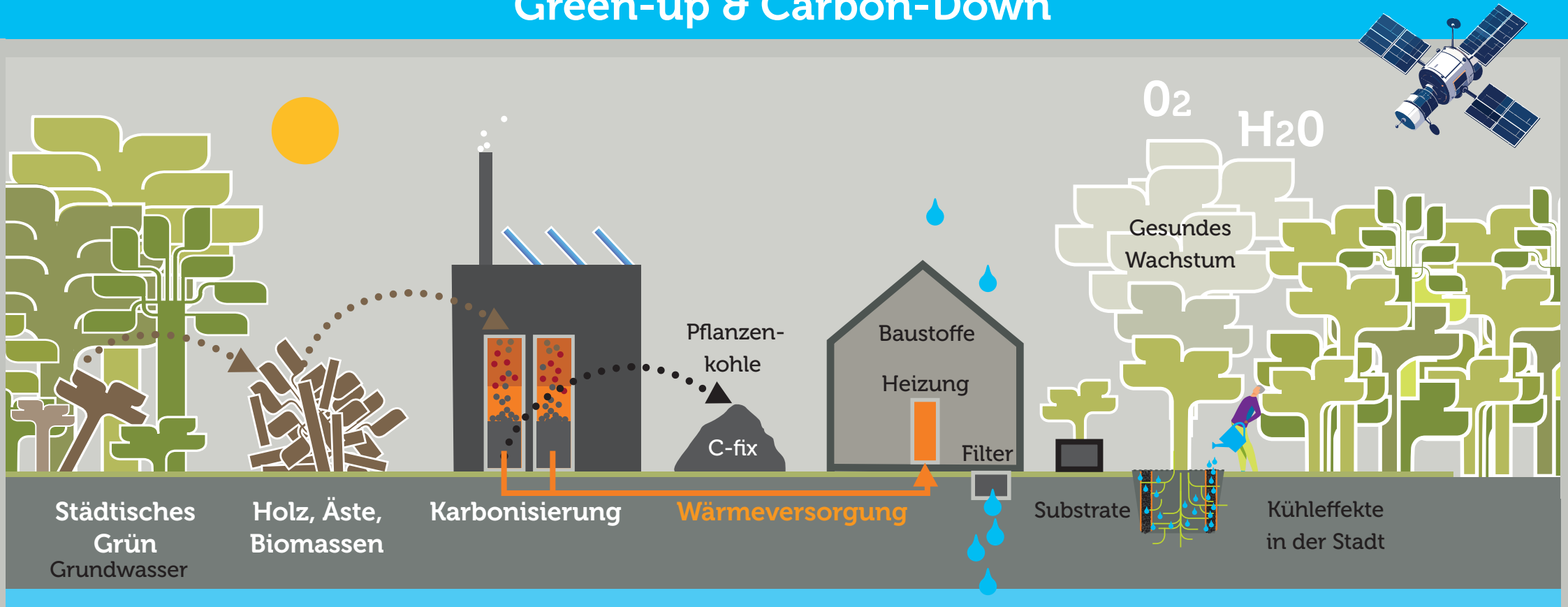
x

klimafarmer[®]

dauerhaft · mehrwert · schaffen

green
up
carbon
down

Green-up & Carbon-Down



Altholz-
Entnahme
Holz, Äste,
Biomassen

Biomassen-
Aufbereitung
häckseln,
trocknen

Karbonisierungs-
Prozess
je 1/3 Nutzwärme
Prozesswärme
Pflanzenkohle

Pflanzenkohle
Produkt
Nutzung,
Verkauf, Weiter-
verarbeitung

Pflanzenkohle
Verwendung
Terra Preta-
Produktion,
Baustoffe, Filter, ...

Pflanzenkohle- und
Terra Preta-Anwendungen
im städtischen Raum
Stadtbaumpflanzungen,
private und öffentliche
Gärten, Parkanlagen,...

Satellitengestützte
Vegetationsanalyse
Vitalitäts-Monitoring
und Berechnung der
C-Senken-Leistung

Quellen für Bilder und Texte

<https://www.ruesselsheim.de/en/presse/2025/2025-01-09-weihnachtsbaum-vor-dem-rathaus-wird-zu-klimapositivem-pflanzmaterial>

<https://www.ruesselsheim.de/en/presse/2024/2024-05-07-stadt-ruesselsheim-am-main-setzt-im-zugeder-zertifizierung-stadtgruen-naturnah-erste-massnahme-im-verna-park-um>

<https://www.ruesselsheim.de/en/presse/2026-03-25-bessere-bedingungen-fuer-stadtbaeume-auf-dem-europaplatz>

<https://www.ruesselsheim.de/en/presse/2024/2024-03-25-pilotprojekt-schnittgut-wird-zu-klimapositivem-pflanzmaterial>

<https://www.ruesselsheim.de/en/planen-und-bauen/ruesselsheim-baut/begruenung/bepflanzung-endausbau-lise-meitner-strasse/>

<https://www.ruesselsheim.de/en/presse/2024/2024-04-26-oekologische-aufwertung-stadt-gestaltet-grue-nflaeche-am-wilhelm-sturmfels-platz-um>

<https://www.ruesselsheim.de/en/planen-und-bauen/ruesselsheim-baut/begruenung/garten-in-der-main-strasse/>

<https://www.ruesselsheim.de/en/planen-und-bauen/ruesselsheim-baut/begruenung/begruenung-mittelinsel-vollknotenausbau-adam-opel-strasse/>

<https://www.ruesselsheim.de/en/presse/ruesselsheim-setzt-auf-pflanzenkohle-fuer-mehr-klimaschutz>