

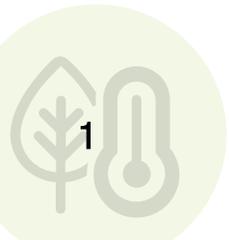
# Abschlussstagung zum DBU-Forschungsprojekt Bad Muskau 21.06.2024

**Bericht aus dem BMWWSB-Projekt  
„Klimawandel in historischen Gärten“**  
Auswirkungen, Handlungsfelder, Maßnahmen

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



# Pflanzenkohle – Die Zukunft im Boden?

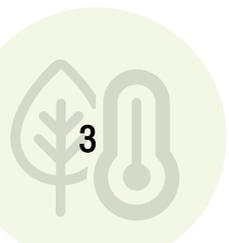
**Abschlussstagung zum DBU-Forschungsprojekt**

Bad Muskau 21.06.2024



## Pflanzenkohle – Die Zukunft im Boden?

0. Ausgangslage
1. Geschichte, Eigenschaften und Verwendung von Pflanzenkohle
2. Vorüberlegungen und Stoffkreisläufe
3. Verfahren und Umsetzung
4. Zusammenfassung





**Projekt "Klimawandel in historischen Gärten"**  
Referenz-Gartendenkmale:  
**Großer Garten Dresden und Schlosspark Pillnitz**

- **Budget:** 3,3 Millionen EUR
- **Laufzeit:** Bis Ende 2024
- **Partner:**
  - TU Dresden
  - Barkhausen Institut
  - BTU Cottbus-Senftenberg

- viele Akteure
- viel Abstimmungsbedarf
- viel Kommunikation

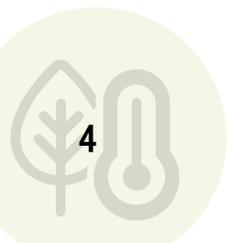
Klimawandel  
in historischen  
Gärten



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



## 0. Ausgangslage

deutliche Vitalitätsverluste der Gehölzbestände aufgrund klimatischer Veränderungen und Übernutzung:

- ungünstige Niederschlagsverteilung
- Hitze, Strahlung
- Extremwetter, z. B. Starkregen, Stürme
- Bodenverdichtung
- Pathogene

Unter dem Aspekt **begrenzter Ressourcen** (monetär, personell) besteht der dringende **Bedarf** nach **angepassten Maßnahmen**.



Foto: abgestorbene Altbäume im Sommer 2022, Großer Garten Dresden, Aufnahme: Agentur .voll, verändert

## 0. Ausgangslage



Foto: Verunreinigungen im Großen Garten nach Fußballspiel 2021, Uwe Sandner SBG



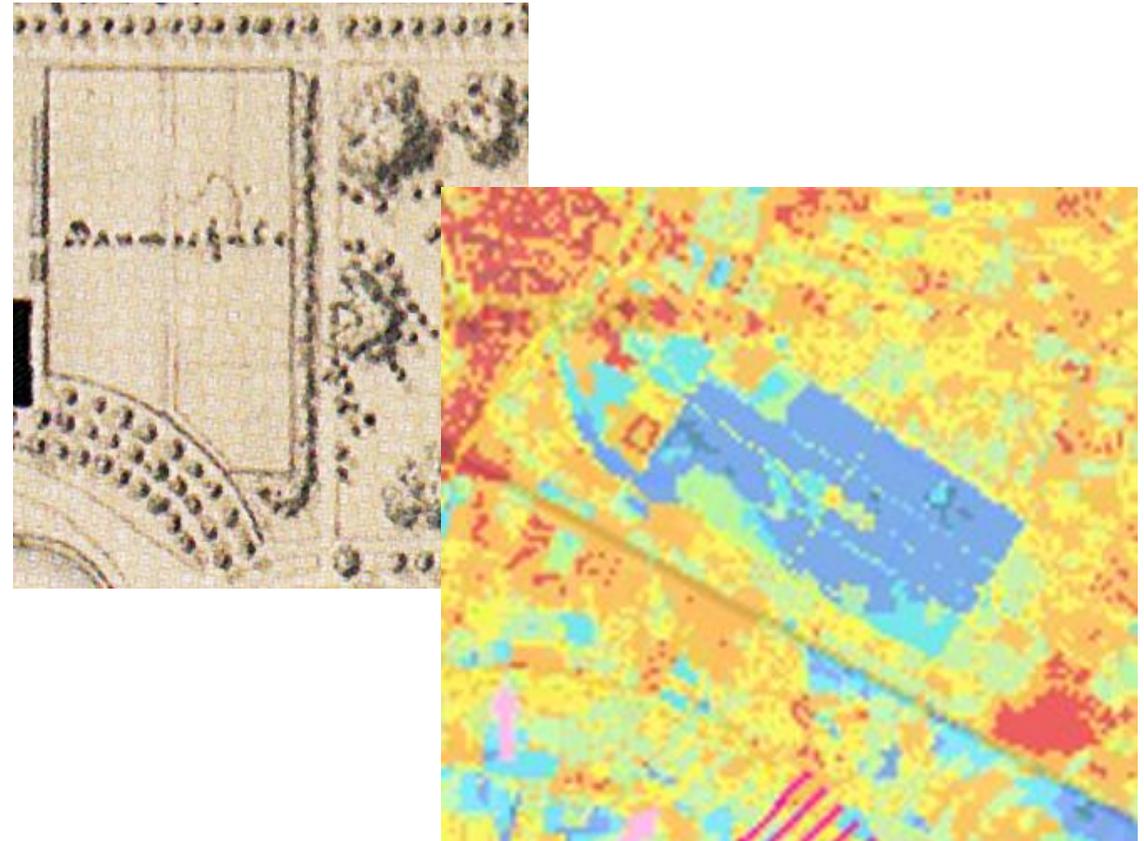
Foto: Kronenausbruch nach Sturm

## 0. Ausgangslage

Warum sind die historischen Anlagen **wichtig**?

- geschichtliche Zeugnisse, welche meist gesetzlich geschützt sind
- hotspots der Artenvielfalt
- Gendatenbank
- „Grüne Lungen“
- Begegnungsorte
- identitätsstiftende Orte

Auf den zweiten Blick profitieren wir alle vom **Erhalt** der historischen Gartenanlagen.



oben: sog. Knieseplan 1902, Dokumentation der alten Baumschule im Großen Garten Dresden  
unten: Großer Garten Dresden in der Klimafunktionskarte, LH-DD Themestadtplan



## 1. Geschichte

### Wer hat's erfunden?

- erste bewusste Herstellung vor ca. 3000 Jahren in Meilern (Verwendung als Holzkohle)
- Amazonasbecken → Terra preta
- Nordeuropa (Funde irische Insel, Schottland, Grönland)

→ frühe Erkenntnis, dass Pflanzenkohle positive Eigenschaften hat

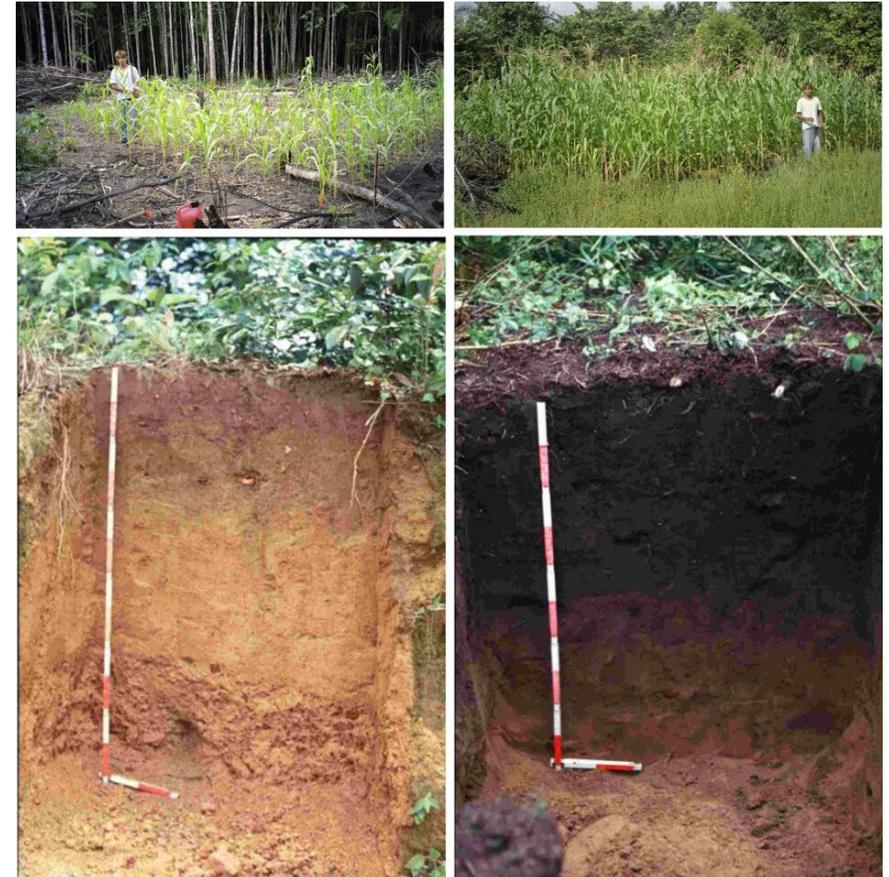
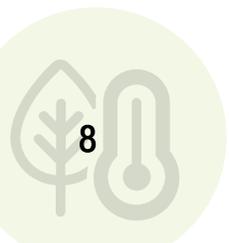


Foto: <https://www.allpowerlabs.com/terra-preta>, abgerufen am 21.05.2024



## 1. Eigenschaften

Was macht Pflanzenkohle besonders?

- enorm **hohe Oberflächen** sind möglich (bis 900 m<sup>2</sup>/g, gute PK hat durchschn. 300 m<sup>2</sup>/g)  
→ das ist eigentlich das ganze **Geheimnis**
- eine handvoll Pflanzenkohle hat die Oberfläche eines Fußballfeldes
- kann Stoffe durch Adsorption sehr stabil binden und „festhalten“
- ist je nach Qualität Jahrhunderte bis Jahrtausende im Boden stabil

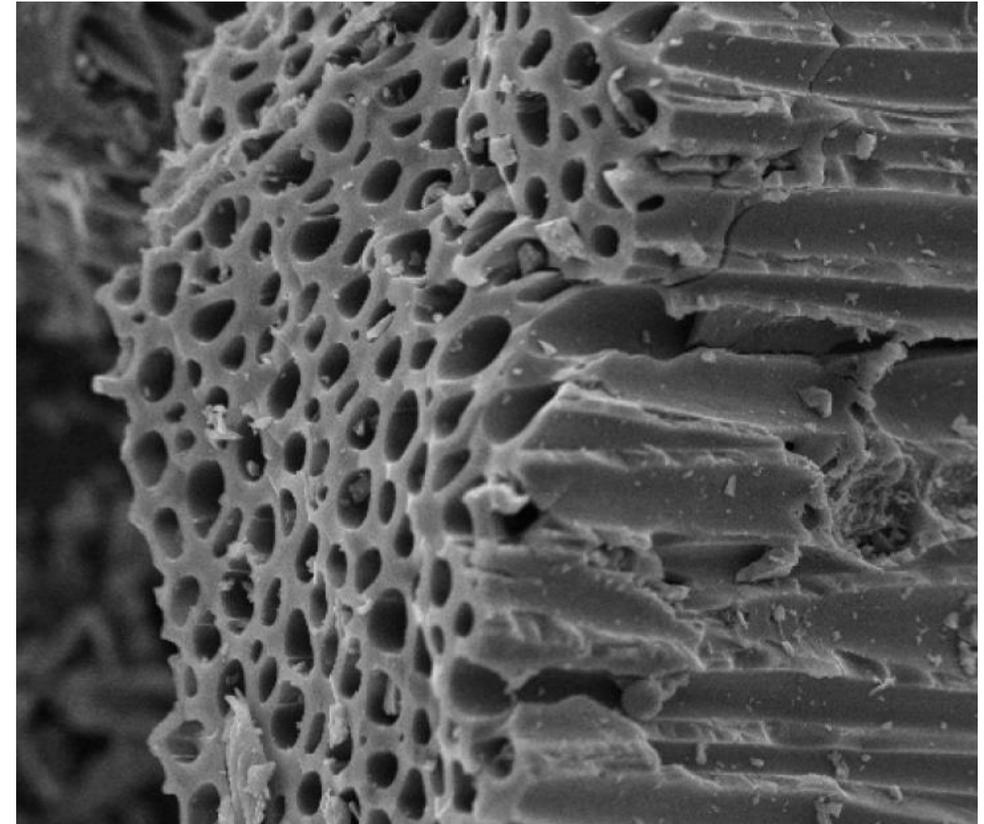
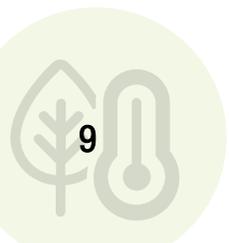


Foto: aus Nikolas Hagemann, german biochar forum 2023



## 1. Eigenschaften

Was macht Pflanzenkohle besonders?

- hohes **Speichervermögen** an Wasser (bis zum 3-fachen des eigenen Gewichts)
- Fähigkeit viele Nährstoffe zu speichern und langsam freizugeben
- hohe **Kationenaustauschkapazität**
- Gewinnung aus **nachwachsenden** Rohstoffen möglich (Pflanzen sind der einzige nachwachsende, biogene Primärrohstoff auf unserem Planeten!)

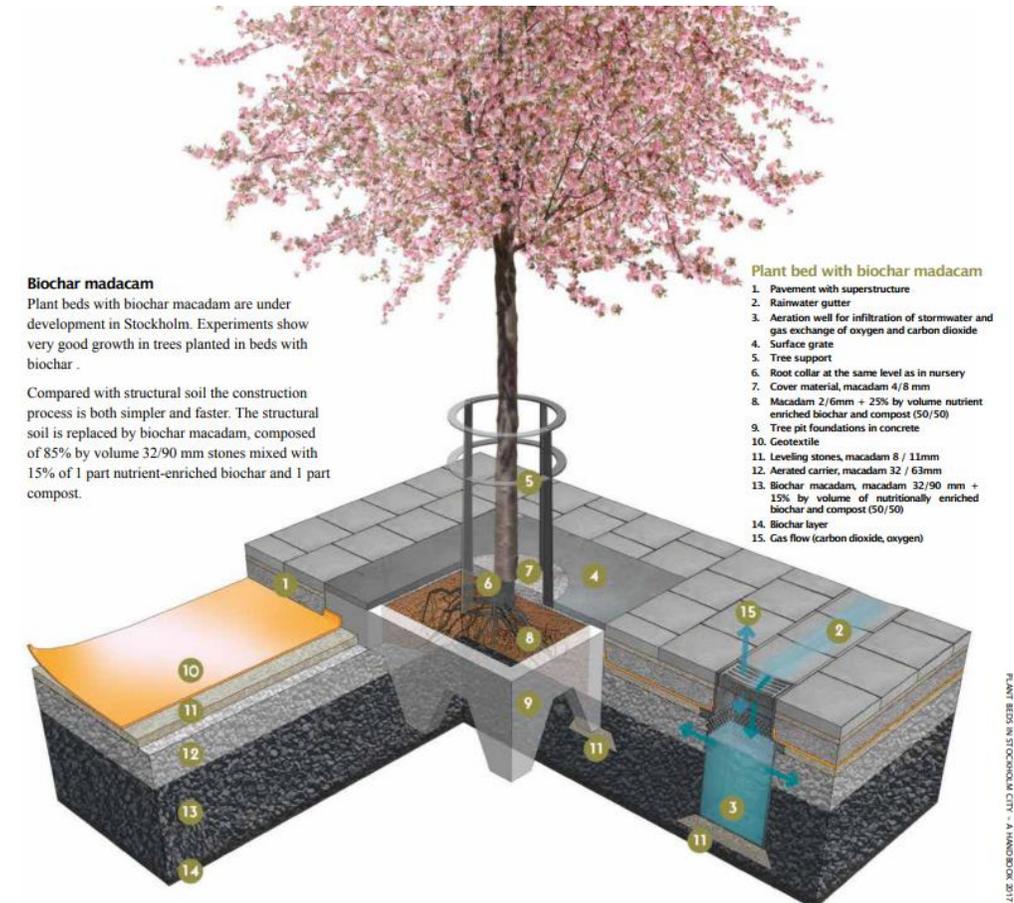


Fotos: aus Hansjörg Lerchenmüller, german biochar forum 2023

## 1. Verwendung

### Wo und wie kann Pflanzenkohle genutzt werden?

- Bodenzuschlagstoff
- Mistwirtschaft, Kläranlagen
- Katalysatorträger
- Tierfutter
- Bauzuschlagstoff (Carbonbeton, Isolierung)
- **CO<sub>2</sub>-Sequestrierung** / Zertifikatehandel (Möglichkeit, CO<sub>2</sub>-negative Prozesse darzustellen, CO<sub>2</sub> intensive Prozesse zu kompensieren)
- ...



## 1. Verwendung

konkretes Beispiel:

- im Großen Garten Dresden
- vergleichbare Standortbedingungen
- Stiel-Eichen aus einer Charge (Baumschulware)
- unterschiedliche Substratmischungen
- gleiches Gießregime

→ 2023 erste Bonitur nach Johannistag

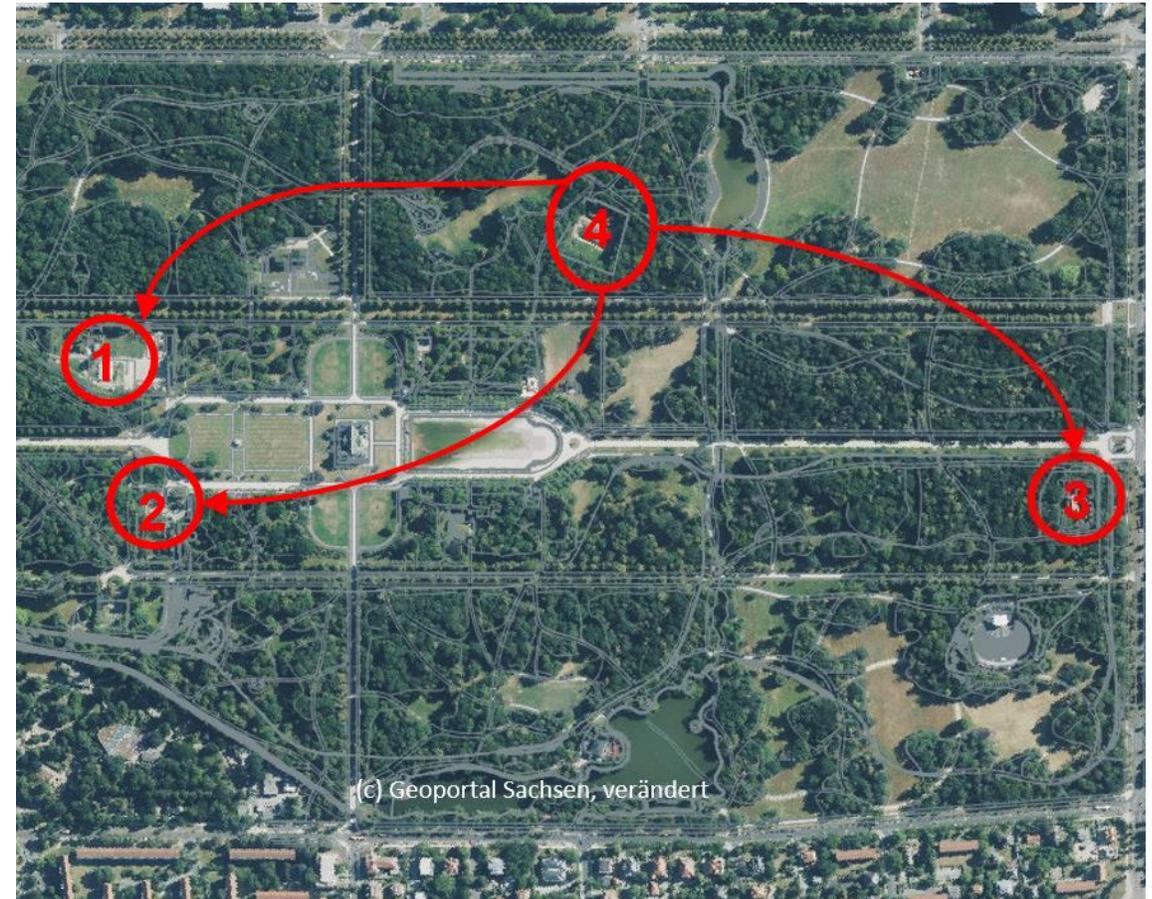


Foto: Monitoring Eichennachpflanzungen

## 2. Vorüberlegungen

An was muss ich im Vorfeld denken?

- *wichtigste Erkenntnis: laaaanger Prozess*
- Kann ich in meiner Liegenschaft die Anlage errichten?
- Welche Aufstellfläche ist sinnvoll (Fahrwege, Emissionen, ...)?



## 2. Vorüberlegungen

An was muss ich im Vorfeld denken?

- *wichtigste Erkenntnis: laaaanger Prozess*
- Kann ich in meiner Liegenschaft die Anlage errichten?
- Welche Aufstellfläche ist sinnvoll (Fahrwege, Emissionen, ...)?
- Welche Medien liegen an?
- Benötige ich für das Vorhaben Personal?
- Ist mir Wirtschaftlichkeit wichtig?
- ...

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung: C40-F mit Fokus auf die Eigennutzung der PK

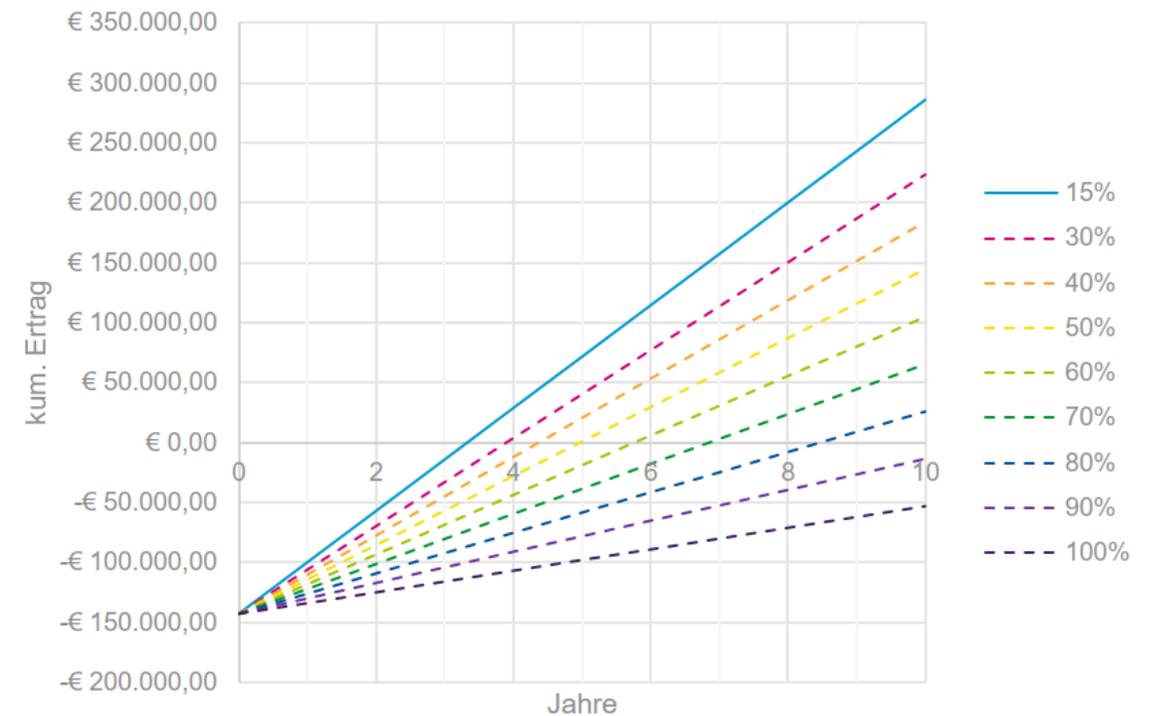


Abb.: Wirtschaftlichkeit bei Verkauf von PK bei versch. Eigennutzungsanteilen, aus Zundel, Rettich 2022

## 2. Stoffkreisläufe

Kann ich Stoffströme schließen?

- Habe ich pyrolysierbare Stoffe?
- Wo fallen diese an?
- Sind diese Stoffe konfliktfrei nutzbar?



Foto: Gehölzschnittreste, Großer Garten Dresden, Claudius Wecke, Sommer 2023

## 2. Stoffkreisläufe

Kann ich Stoffströme schließen?

- Habe ich pyrolysierbare Stoffe?
- Wo fallen diese an?
- Sind diese Stoffe konfliktfrei nutzbar?
- Was mache ich mit der Pflanzenkohle?
- Was mache ich mit der Abwärme?

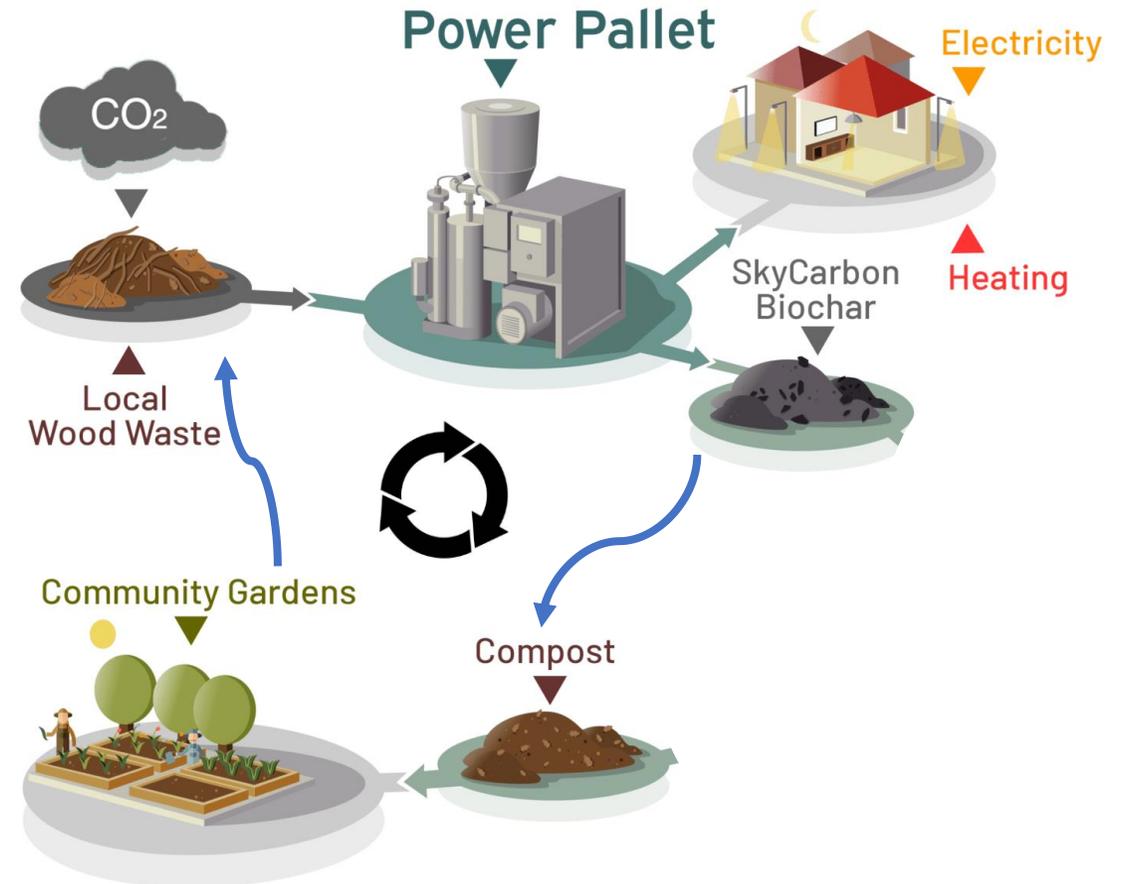


Abb.: <https://www.allpowerlabs.com/terra-preta>, abgerufen am 21.05.2024, verändert

### 3. Verfahren der Beantragung

Wie komme ich zu meiner Anlage?

- Voraussetzungen für bauliches Geschehen prüfen (FNP, Denkmalschutz, Naturschutz, ...)
- Fachplaner beauftragen
- alle Beteiligten eruiieren und einbinden  
→ Anträge einreichen

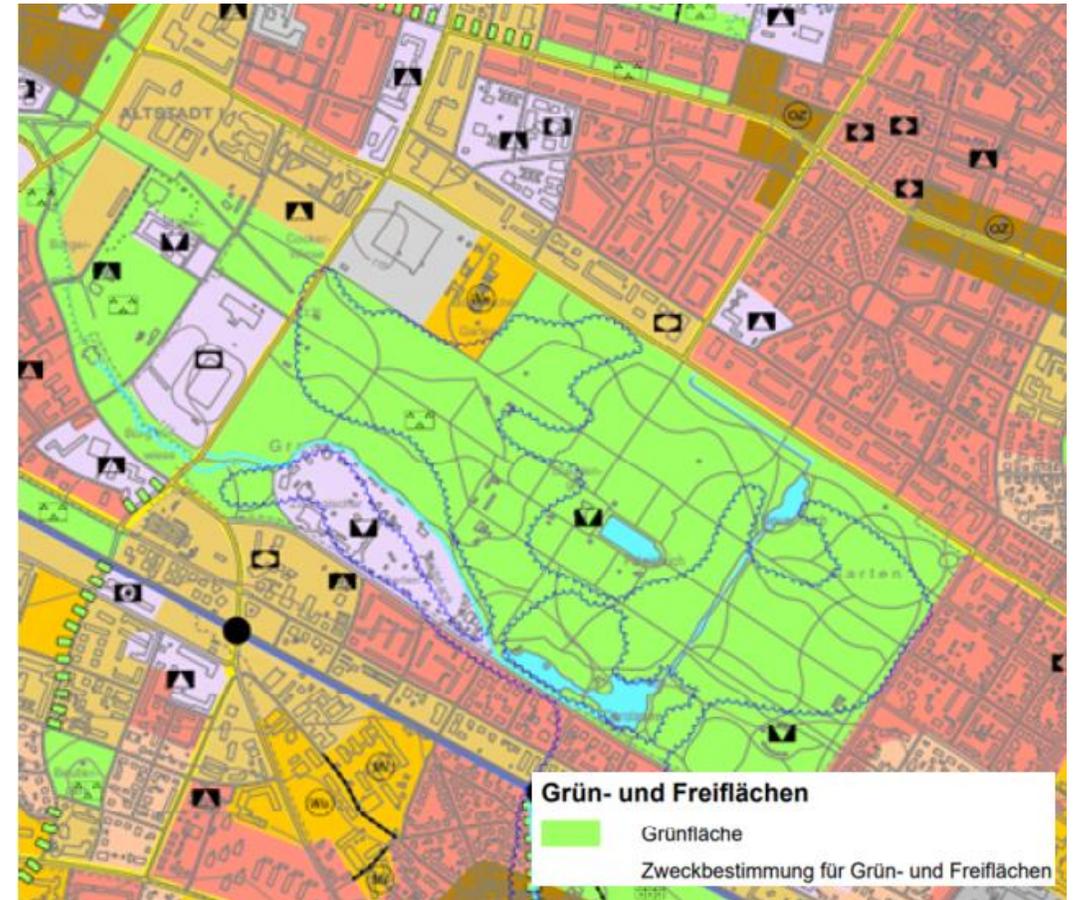


Abb.: Ausschnitt aus dem Flächennutzungsplan (Stand 1999, Quelle Themenstadtplan der Landeshauptstadt Dresden)

### 3. bauliche Umsetzung

Was kommt auch mich zu? Was brauche ich?

- Tiefbau
- Elektrik, Anlagen- und Haustechnik
- Hochbau
- ggf. Wasser/Abwasser

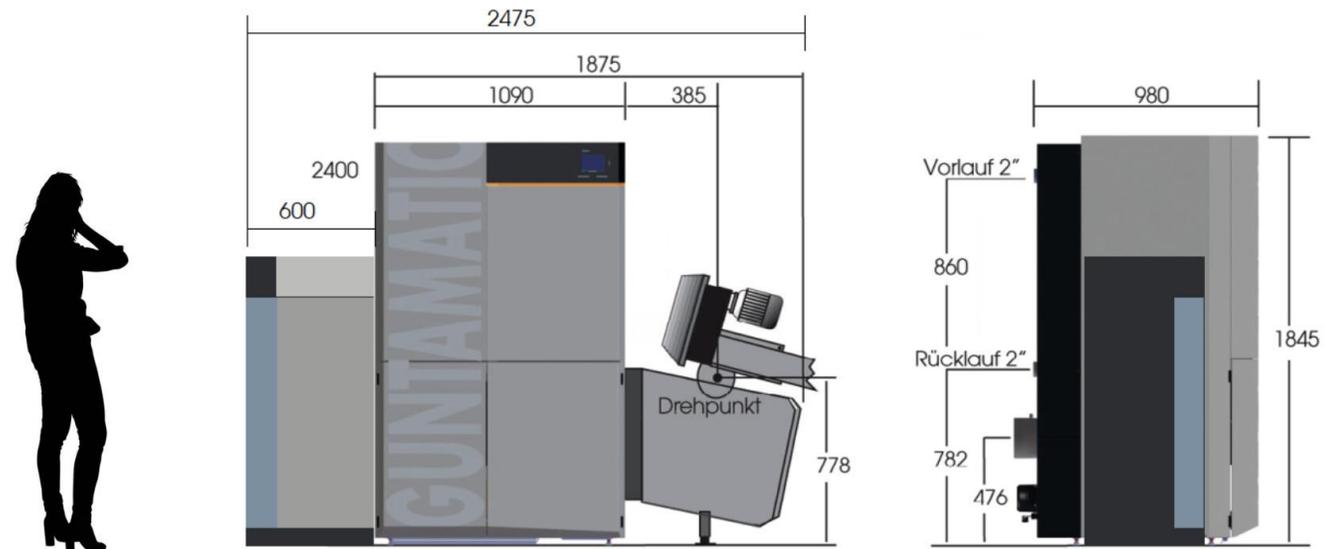


### 3. bauliche Umsetzung

Was kommt auch mich zu? Was brauche ich?

- Tiefbau
- Hochbau
- Elektrik, Anlagen- und Haustechnik
- ggf. Wasser/Abwasser
  
- Pyrolyseanlage
- frostsichere Einhausung
- Schüttgutsilo
- Austragssilo

#### POWERCHIP BIOCHAR 50/75/100



Bildmaterial: (c) depositphotos.com & guntamatic.com

## Risiken:

beim Planungs- / Bauprozess:

- Versagen von Genehmigungen
- keine freien Fachplaner
- hohe Auflagen

beim Betrieb

- Bedienfehler (Qualitätsschwankungen)
- volatiler Markt für das Produkt (wirtschaftliche Abnahme)

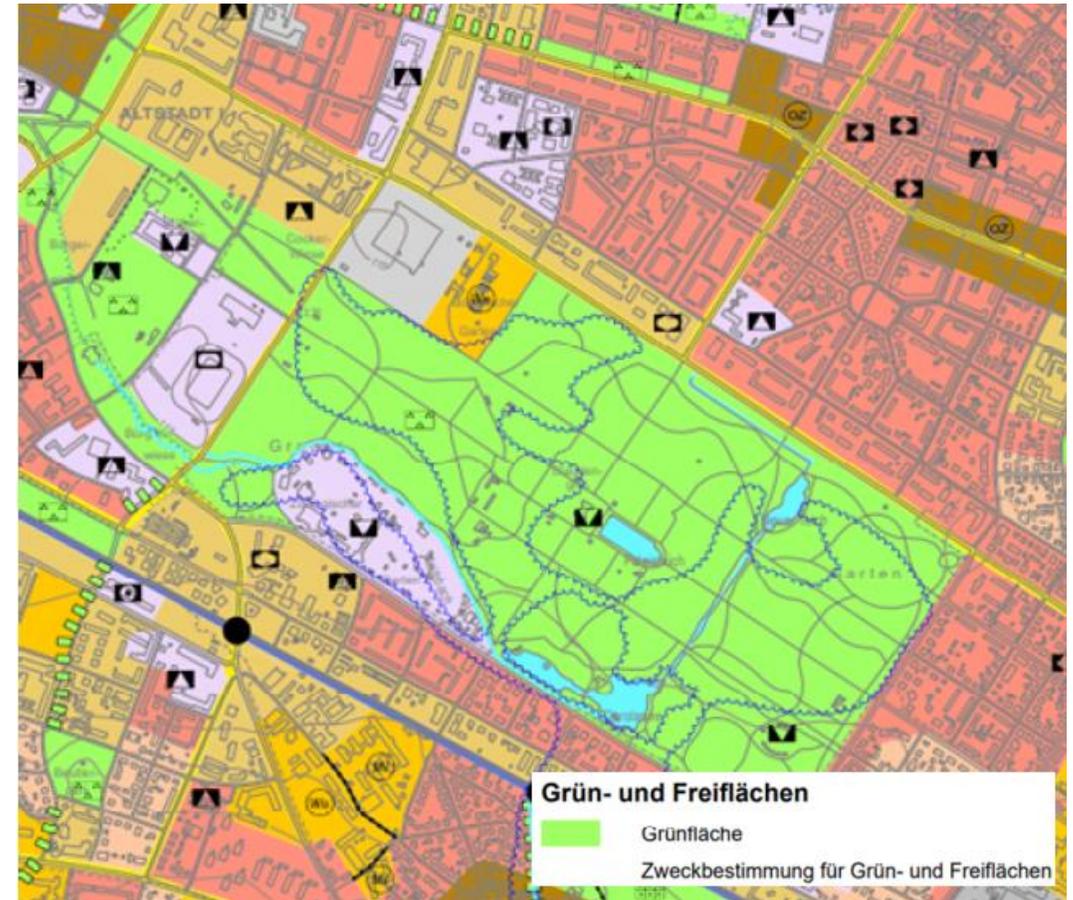


Abb.: Ausschnitt aus dem Flächennutzungsplan (Stand 1999, Quelle Themenstadtplan der Landeshauptstadt Dresden)

## Chancen:

- niederschwellige Möglichkeit, komplexe Probleme zu lösen (Pflanze-Boden-Komplex)
- naturnahe Bodenertüchtigung
- positive Auswirkungen auf Pflanzen (dadurch kostenärmere Bewirtschaftung)
- Kosten sparen durch Kreislaufwirtschaft
  
- aktive und **simple** CO<sub>2</sub>-Entfernung aus der Atmosphäre (vgl. CCS)
- CO<sub>2</sub>-neutrale oder sogar CO<sub>2</sub>-negative Wärme- und Energieerzeugung
- neue Geschäftsfelder (Verkauf, Zertifikate)



Foto: Wurzelraumbelüftung an den Bouché-Buchen am Palais im Großen Garten, Foto: Jan Weber, 11/2023

**Fazit:**



Foto: Holger Casselmann, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=18915280>

# Mut & machen!

# Pflanzenkohle – In Zukunft im Boden!



[wissen.schloesserland-sachsen.de/klimawandel](https://wissen.schloesserland-sachsen.de/klimawandel)  
Instagram: @klimaundgaerten