

# Mit Pflanzenkohle zur „Schwammstadt“

Nach einer im August 2023 veröffentlichten Erhebung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) ist keine einzige Stadt in Deutschland aktuell auf Starkregenereignisse ausreichend vorbereitet. Durch die starke Flächenversiegelung in modernen Städten kann Niederschlagswasser nur unzureichend versickern, sondern muss über die Kanalisation abgeleitet werden. Die extremen Wassermassen die bei den immer häufiger auftretenden Starkregenereignissen anfallen, überlasten aber unsere vorhandenen Kanalsysteme. Somit sind aktuell schwere Überflutungsschäden in ganz Deutschland jederzeit möglich und zu erwarten.

Die „Schwammstadt“ (englisch: Sponge City) ist ein Konzept der Stadtplanung, nach dem ein möglichst großer Anteil des Regens bzw. Oberflächenwassers direkt dort versickern oder gespeichert werden soll, wo dieses anfällt.

Im Stadtbereich ist es aber oft schwierig und extrem teuer zusätzliche Grün- oder Versickerungsflächen zu generieren, über welche eine solche Funktion der „Schwammstadt“ möglich wäre.

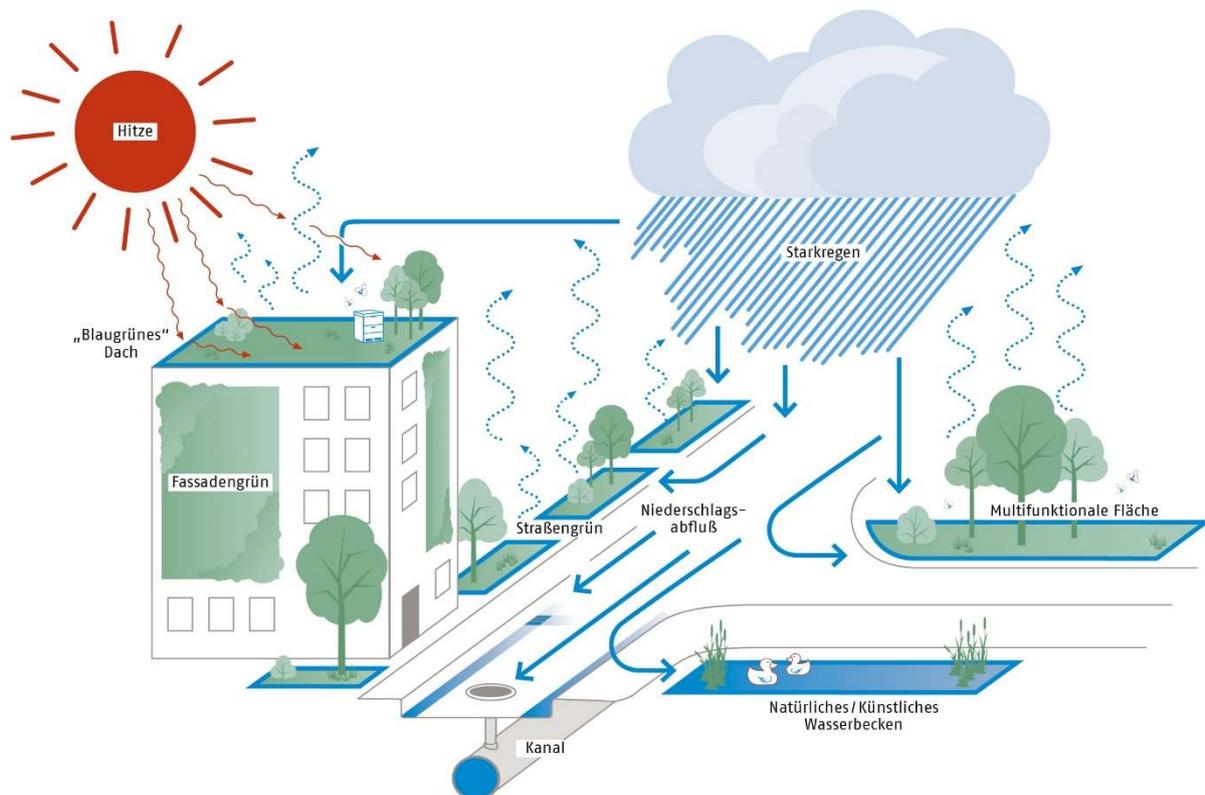


Bild 1: Schemadarstellung einer Schwammstadt

Die Realisierung dieses Schwammstadt-Konzepts wird zusätzlich dadurch erschwert, dass ausgetrocknete Böden von Grünflächen nach Dürreperioden kaum mehr in der Lage sind Oberflächenwasser aufzunehmen. Somit erfüllen auch urbane Grünflächen nur bedingt und nicht zuverlässig die Funktion von Versickerungsflächen.

Der Einsatz von Pflanzenkohle kann diese Probleme deutlich verbessern:

Pflanzenkohle ist sehr porös und besitzt eine hohe spezifische Oberfläche von teilweise über  $300\text{m}^2$  pro Gramm. Somit besitzen ca. 15,23g unserer Pflanzenkohle eine Oberfläche in der Größe eines Fußballfeldes.

Auf Grund dieser hohen Porosität vermag unsere Pflanzenkohle ca. das 5-fache des Eigengewichts an Wasser zu speichern. Diese Eigenschaft bezeichnet man als Adsorptionskapazität der Pflanzenkohle für hydrophobe Stoffe. Die Höhe der Adsorptionskapazität der Pflanzenkohle hängt zum einen von dem verwendeten Ausgangsstoff und von der Pyrolysetemperatur ab. Durch Verwendung reiner Holzhackschnitzel und einer hohen Prozesstemperatur von über  $700^\circ\text{C}$  können wir Pflanzenkohle mit sehr hoher Adsorptionskapazität garantieren.

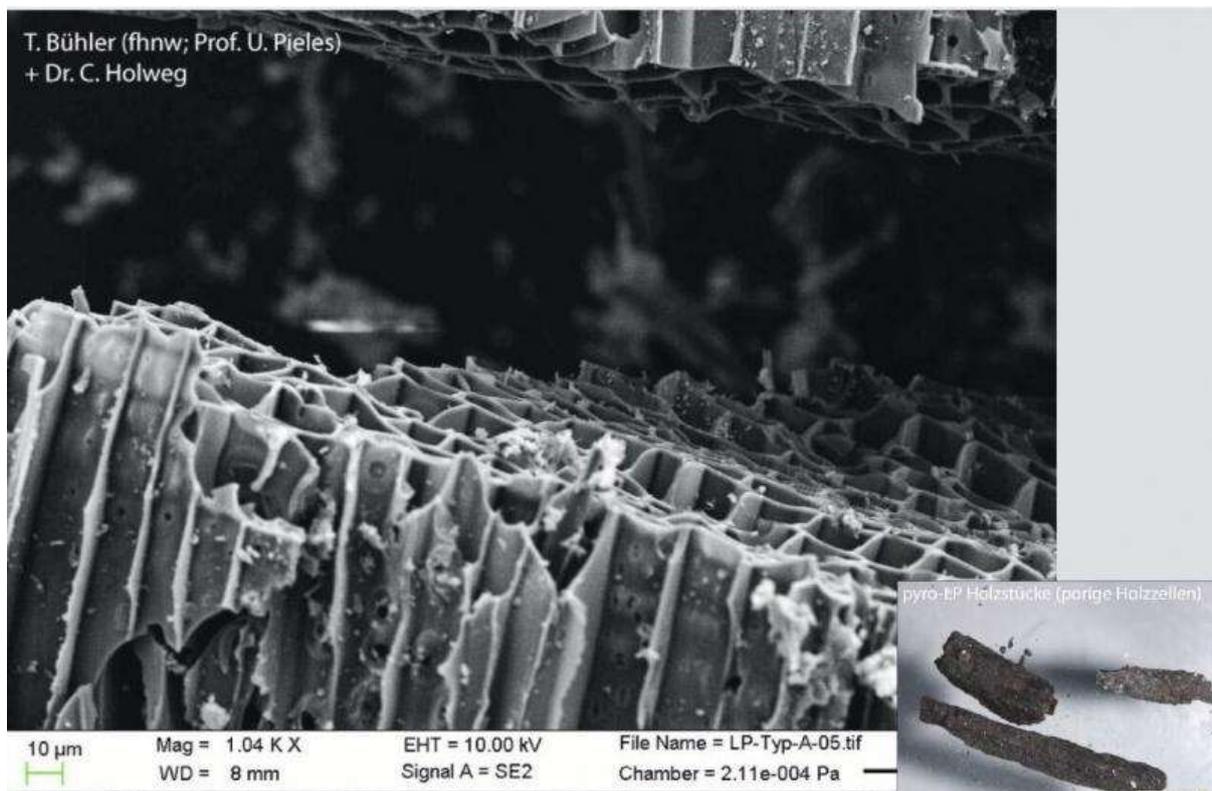


Bild 2: Aufnahme von Pflanzenkohle im Rasterelektronenmikroskop

Wenn die obere Bodenschicht von städtische Park- und Grünflächen mit Pflanzenkohle versetzt ist, so können diese Flächen auch nach Dürreperioden mit ausgetrockneten Böden ein Vielfaches der normalen Wassermenge schnell aufnehmen. Das im Boden gespeicherte Regenwasser reduziert die Menge des in die Kanalisation abfließenden Oberflächenwassers deutlich und kann somit dazu beitragen Überschwemmungen in urbanen Gebieten zu verhindern.

In Trockenphasen gibt die Pflanzenkohle das in ihr gespeicherte Wasser langsam an die Pflanzen ab und reduziert damit die Notwendigkeit für künstliche Bewässerung. Urbane Rasenflächen und Bäume können deshalb auch längere Dürrephasen leichter überstehen. Die durch den Klimawandel ständig steigenden Kosten der Kommunen für die künstliche Bewässerung werden dadurch deutlich reduziert.

Arbeitet man Pflanzenkohle in die oberen 15 - 30cm des Oberbodens ein, so erreicht man durch die geringe Dichte der Pflanzenkohle und die hohe Luftdurchlässigkeit einen stärkere Durchlüftung des Bodens und somit bessere Voraussetzungen für das Wachstum humusbildender Mikroben. Die Böden können Wasser länger speichern und können auch nach Trockenperioden sofort wieder große Wassermengen aufnehmen und halten.

In den letzten Jahren wurden an der TH Zürich diese Ergebnisse durch mehrere Feldversuche wissenschaftlich mehrjährig untersucht und bestätigt. Seitdem ist im Stadtgebiet von Zürich die Beimischung von Pflanzenkohle bei der Neuanlage von Grünflächen verpflichtend vorgeschrieben.

Grüne und lebendige Rasenflächen im Stadtgebieten sind außerdem eine immer wichtiger werdende Voraussetzung, um der Überhitzung von Innenstädten im Sommer entgegen wirken zu können. Vertrocknete Rasenflächen dagegen können nicht wesentlich zur Kühlung der Umgebung beitragen.

### **Anpflanzung von Rasenflächen**

Beim Anpflanzen von Rasenflächen oder dem Verlegen von Rollrasen wird empfohlen die obere 15-30cm dicke Erdschicht mit ca. 6 Liter Pflanzenkohle pro m<sup>2</sup> Rasenfläche zu vermischen.

Ein alternativer Bodenaufbau bei stark verdichteten und lehmhaltigen Böden ist:

- ca. 20% Sand mittels Bodenbearbeitung oder Aerifizierung in die Unterbodenschicht einbringen.
- auf den Unterboden eine ca. 1cm dicke Schicht (10 Liter pro m<sup>2</sup>) Pflanzenkohle aufbringen
- darüber eine 15cm dicke Schicht Substrat als Rasentragschicht ausbringen

Das nachfolgende Bild 3 zeigt das Ausbringen der Pflanzenkohle auf die Fläche eines Fußballplatzes. Danach wurde die Pflanzenkohle mittels einer Bodenfräse mit der oberen Bodenschicht vermischt.

Nach dem Verlegen des Rollrasens bzw. dem Aussäen muss einmalig stark gedüngt und bewässert werden, damit sich die Pflanzenkohle mit Wasser und Nährstoffen aufladen kann !



*Bild 3: Ausbringen von Biokohle bei der Anlage eines Fußballplatzes*

### **Anpflanzung von Bäumen und Sträuchern**

Bei der Anpflanzung von Bäume unterstützt die Pflanzenkohle das schnelle und erfolgreiche Anwurzeln der Pflanzen. Beim Pflanzen von Bäumen wird das Einbringen von ca. 30% des Aushubs in Form von Pflanzenkohle direkt unter den Wurzelballen empfohlen.

Im Rahmen der seit Januar 2022 laufenden Langzeitstudie „TerraBayt“ der TU München, unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. Hülsgenberg, wurde nachgewiesen, dass durch die Biokohleschicht direkt unter dem Wurzelballen die Ausfallrate bei Anpflanzungen von Kirschbäumen um über 70% reduziert werden konnte. Dabei hilft speziell die hohe Wasserspeicherfähigkeit der Biokohle den neu angepflanzten Bäumen mit einer noch nicht ausreichend tief austragenden Wurzel über Dürreperioden hinweg zu kommen.

Zusätzlich werden im Rahmen dieser „TerraBayt“ Studie in den kommenden Jahren die Daten zum verstärkten Wachstum und Fruchtertrag bei diesen Bäumen ausgewertet.

### **Anpflanzung von Straßenbäumen**

Die Anpflanzungen von Straßenbäumen im Städten soll vorangetrieben werden, um der zunehmenden Erhitzung der Innenstädte entgegen zu wirken. Speziell die Straßenbäume leider aber unter den deutliche längeren Hitze- und Dürrephase in Deutschland. Die bisher für Straßenbäume erstellten Pflanzengruben bieten keinen ausreichenden Retentionsraum zur Speicherung von Niederschlagswasser. Das Regenwasser steht somit nicht im benötigtem Maße den Bäumen zur Verfügung, sondern läuft in die Kanalisation ab. Dies führt einerseits zu einer Überlastung des Kanalsystems bei Starkregen und andererseits zu einem verstärken Bedarf an künstlicher Bewässerung der Straßenbäume.

Um diesen Problemen entgegen zu wirken wurde das „Stockholmer Modell“ für den Aufbau einer Pflanzengrube entwickelt.

Die Wasserspeicherung und die Nährstoffverfügbarkeit einer Pflanzengrube nach dem „Stockholmer Modell“ kann noch deutlich gesteigert werden, wenn der Strukturschicht ca. 20% Biokohle beigemischt wird. Nach langjährigen Untersuchungen der TH Zürich wurde die Beimischung von Biokohle bei Neuanpflanzungen von Straßenbäumen in Zürich fest eingeführt.

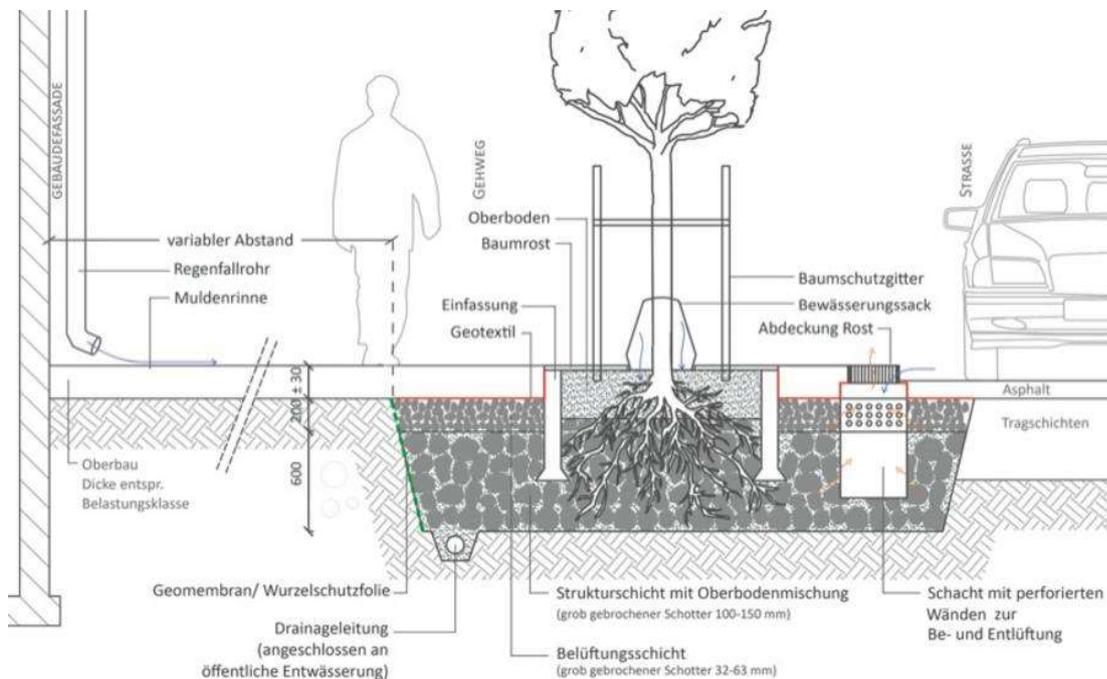


Bild 4: Aufbau einer Pflanzgrube nach dem „Stockholmer Modell“

### Dachbegrünung

Dachbegrünungen können einen großen Beitrag zur Realisierung des Schwammstadt-Konzepts leisten, wenn die Bepflanzung der Dächer auch tatsächlich Wasser kurzfristig aufnehmen und speichern kann. Vielen Dachbegrünungen verwenden aber nur Pflanzen welche mit wenig Wasser auskommen und die dünne Bodenschicht über der Dachisolierung kann kaum Wasser speichern. Somit wird das meiste Regenwasser auch bei bisherigen Dachbegrünungen in die Kanalisation abgeleitet.

Durch die Beimischung von Pflanzenkohle zur Bodenschicht auf dem Dach könnte viel mehr Wasser in dieser Bodenschicht gespeichert werden, ohne eine Pfützenbildung. Dieses Wasser wird dann nach und nach an die Pflanzen der Dachbegrünung abgegeben oder verdunstet. Beide Effekte tragen wiederum zur Temperaturminderung in den Innenstädten bei.

### Aufbereitung belasteter Böden

Bei schadstoffbelasteten Böden kann die Beimischung von Pflanzenkohle diese Schadstoffe dauerhaft binden und unschädlich machen. Eine grundlegende Voraussetzung dafür ist, dass die Schadstoffe wasserlöslich sind. Damit können belastete Böden in vielen Fällen aufbereitet und weiter verwendet werden, anstatt diese großflächig abzutragen und zu deponieren.

### Auswahl der geeigneten Pflanzenkohle

Die Effektivität der Pflanzenkohle kann dadurch optimiert werden, dass je nach Anwendungsbereich die passende Korngröße der Pflanzenkohle genutzt wird.

Hier unsere Empfehlungen:

- Anpflanzung von Bäumen, Sträuchern und Straßenbäumen:  
gesiebte Pflanzenkohle mit Korngröße größer 5mm oder Biokohle-Kompost-Mix
- Anpflanzung von Rasenflächen und Rollrasen:  
ungesiebte Pflanzenkohle mit gemischten Korngrößen
- Aufbereitung belasteter Böden:  
ungesiebte Pflanzenkohle mit gemischten Korngrößen

### Preise für Pflanzenkohle und Pflanzenkohle-Kompost-Mix

Pflanzenkohle ungesiebt:	20 Liter Sack:	21,-€ inkl. MwSt. (17,65€ netto)
	40 Liter Sack:	34,-€ inkl. MwSt. (28,57€ netto)
	80 Liter Sack:	62,-€ inkl. MwSt. (52,10€ netto)
	1.600 Liter BigBag:	840,-€ inkl. MwSt. (705,88€ netto)
Pflanzenkohle gesiebt größer 5mm:	20 Liter Sack:	28,-€ inkl. MwSt. (23,53€ netto)
	40 Liter Sack:	45,-€ inkl. MwSt. (37,82€ netto)
	80 Liter Sack:	82,-€ inkl. MwSt. (68,91€ netto)
	1.600 Liter BigBag:	1.120,-€ inkl. MwSt. (941,18€ netto)
Pflanzenkohle -Kompost-Mix:	20 Liter Sack:	12,-€ inkl. MwSt. (10,08€ netto)
	40 Liter Sack:	20,-€ inkl. MwSt. (16,81€ netto)
	80 Liter Sack:	37,-€ inkl. MwSt. (31,09€ netto)
	1.600 Liter BigBag:	545,-€ inkl. MwSt. (457,98€ netto)

### Mengenrabatte:

Auf die obigen Verpackungsgrößen gilt zusätzlich die folgenden Rabattstaffel:

- 10 – 29 Stück: 5% Mengenrabatt
- 30 – 49 Stück: 10% Mengenrabatt
- ab 50 Stück: 20% Mengenrabatt

Diese Preise und Rabatte gelten ohne Versand, ab unserem Lager in Maisach.

Alle Produkte sind in unserem Online-Shop verfügbar.

Weitere Informationen:

Charley Pflanzenkohle  
by Green Innovations GmbH  
Geschäftsführer: Harald Ley  
Dachauer Straße 149  
82140 Olching

[www.charley.de](http://www.charley.de)

