

Berechnung – Klimawirkung

Gemeinsam für einen
Planeten, der auch in
Zukunft bewohnbar ist.

Wie wir die Klimaschutzwirkung der Wasserhyazinthen-Nutzung berechnen

Wir werden immer wieder gefragt, wie wir mit nur 37 kg Wasserhyazinthen-Pflanzenkohle den durchschnittlichen Jahres-CO₂-Fußabdruck eines Deutschen von 11 Tonnen kompensieren können. Verantwortungsvolles Handeln für einen enkeltauglichen Planeten liegt uns am Herzen, darum sind wir bei all unseren Angaben zu 100% transparent. In diesem Dokument findest du unsere Kalkulation zur Klimaschutzwirkung der Wasserhyazinthen-Nutzung, basierend auf chemischen Grundlagen (z.B. Molmassen), Daten aus wissenschaftlichen Arbeiten und eigenen Experimenten.



**CO₂
binden**



**Methan
verhindern**



**Kohlenstoff
speichern**

Das Wirkprinzip der Wasserhyazinthen-Nutzung

Wasserhyazinthen (Eichhornia) sind schwimmende Wasserpflanzen, eine hoch invasive Spezies, die sich ungehindert ausbreitet. Wenn Wasserhyazinthen (im Folgenden WHZ genannt) absterben, sinken sie auf den Gewässerboden und werden dort von Bakterien zersetzt. Dabei entsteht Biogas. Das Biogas, eine Mischung von Methan (CH₄) und Kohlendioxid (CO₂), steigt im Gewässer auf, verbindet sich mit der Luft und gelangt somit in die Atmosphäre.

Char2Cool fischt die WHZ aus dem Wasser, trocknet sie und wandelt sie in WHZ-Pflanzenkohle um. Es gibt 2 wesentliche Faktoren, welche die Klimawirkung der WHZ-Nutzung beeinflusst:



Vermeidung von Methan durch das Abfischen der Wasserhyazinthen

Ganze 99% der Klimaschutzwirkung von Char2Cool entsteht durch das Abfischen der WHZ. Durch die Entfernung können die Pflanzen nicht mehr verrotten und die Produktion des klimaschädlichen Methan wird gestoppt.

CH₄ ist auf 20 Jahre gesehen 86-fach schädlicher als CO₂.



CO₂ Bindung durch das Ausbringen von Wasserhyazinthen-Pflanzenkohle

WHZ nehmen wie Bäume und andere Pflanzen CO₂ auf, damit sie wachsen können. Mit der Verkohlung von WHZ wird ein Teil des aufgenommenen CO₂ als elementares C (Kohlenstoff) in der Pflanzenkohle gebunden. Als Bodenverbesserer wird die WHZ-Pflanzenkohle in den Boden eingebracht, damit wird der Kohlenstoff über Jahrhunderte stabil im Boden fixiert.



Wasserhyazinthen binden pro Jahr etwa 60-mal mehr Kohlenstoff, als ein Hektar ausgewachsener Wald in Mitteleuropa.



Das Klimaschutzpotential der Wasserhyazinthen-Nutzung

Unsere Berechnungen beziehen sich auf 1 t WHZ-Pflanzenkohle, für die wir 5 t WHZ-Trockensubstanz aus 50 t frischen WHZ benötigen. Angesichts dieser Dimensionen stellt sich die Frage, ob sich die Ressource WHZ nicht irgendwann erschöpft? Dieser Frage sind wir anhand des äthiopischen Tanasees nachgegangen.

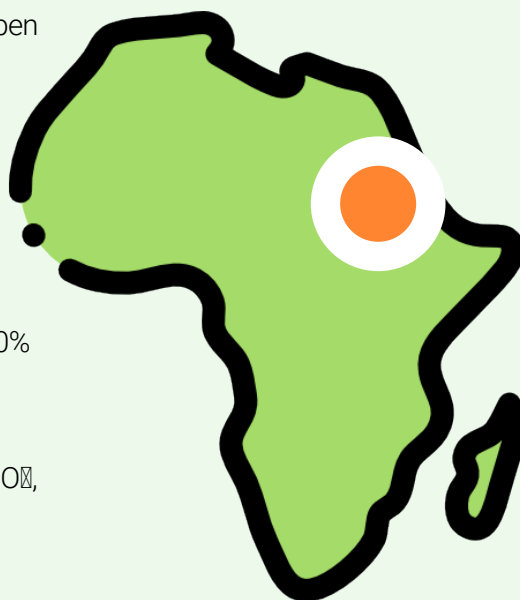


Je nach Datenquelle, Regenfällen und Wind variieren die Angaben zur WHZ-Fläche am Tanasee von 25.000 ha bis zu 50.000 ha. Für die weitere Kalkulation verwenden wir die kleinstmögliche Fläche von 25.000 ha.

Pro Hektar und Jahr produziert die WHZ bis zu 300 t Trockensubstanz. Bei 25.000 ha entspricht das 7,5 Mio. t WHZ-Trockensubstanz. Bei einer Karbonisierungsrate von aktuell 20% lassen sich daraus 1,5 Mio. t WHZ-Pflanzenkohle herstellen.

Diese 1,5 Mio. t WHZ-Pflanzenkohle entsprechen 3,3 Mio. t CO₂, welches über 1000 Jahre aktiv im Boden gebunden wird.

Überschlägig kann man somit sagen, dass allein die Nutzung der WHZ am Tanasee die jährlichen CO₂-Emissionen von 40 Mio. Deutschen, also ca. der Hälfte der Bevölkerung, kompensieren kann.





Dabei ist das Klimapotential der WHZ unerschöpflich, denn als schnellwüchsigste Pflanze der Welt sprießt sie, solange ungeklärte Abwässer in die Gewässer fließen, jedes Jahr explosionsartig wieder nach. Ein für alle Mal könnte man sie nur mit Maschinen ernten und deren Einsatz ist so immens teuer und braucht pro Hektar bis zu 200 l Diesel, dass dies keine nachhaltige Option zur Bekämpfung der WHZ darstellt.



DIE BERECHNUNG DER KLIMAWIRKUNG

Grundlagen und Annahmen als Basis der Berechnung

Faktor 86: 1 Tonne Methan ist so klimaschädlich wie 86 Tonnen Kohlendioxid.

Wir orientieren uns hier an der ENERGY WATCH GROUP (EWG) welche, um Klimagas vergleichbarer zu machen, angibt, dass bei einer Betrachtung über den Zeitraum von 20 Jahren, Methan zu Kohlendioxid mit einem Faktor von 86 klimaschädlicher ist.



[Forscher empfehlen schnelle Senkung der Methan-Emissionen' SPIEGEL Wissenschaft online](#)

[Erdgas leistet keinen Beitrag zum Klimaschutz' ENERGY WATCH GROUP](#)

1 Tonne Wasserhyazinthen-Kohle als exakt messbares Kontrollinstrument.

Um das Methanvermeidungspotential zu bestimmen, wird errechnet wieviel WHZ geerntet werden müssen, um 1 t WHZ-Pflanzenkohle zu produzieren. Für unsere Kalkulation verwenden wir 1 Tonne WHZ-Pflanzenkohle als exakt messbares und damit genaues Kontrollinstrument.

393 Tonnen Methan werden durch die Herstellung von 1 Tonne Wasserhyazinthen-Pflanzenkohle vermieden.

Die Baseline-Berechnung der Mengen und Molmassen, hat ergeben, dass über die Ernte und die Trocknung der WHZ die Bildung von 393 t Methan vermieden wird.

Das Einbringen der Char2Cool-Pflanzenkohle bindet aktiv 1,2 Tonnen CO₂-Äquivalente pro 1 Tonne Wasserhyazinthen-Pflanzenkohle.

Basisdaten der Berechnungen kommen von eigenen Ernte- und Trocknungsversuchen.

Der Kohlenstoffgehalt der WHZ-Pflanzenkohle wurde durch Labor- und Elementaranalysen im Rahmen einer Masterarbeit durchgeführt.

Unsere Kalkulation: 100% Transparent.

- Da es immer natürliche Schwankungen gibt, gehen wir bei unseren Berechnungen auf Nummer sicher und ziehen einen 25-prozentigen Sicherheitsabschlag von unserem berechneten CO₂-Äquivalent ab.
- Bisher werden nur die Stängel für die WHZ-Pflanzenkohle genutzt, dadurch fließen auch nur diese in die Berechnung des CO₂-Äquivalent ein. Da wir auch die Wurzeln der WHZ ernten, ist die tatsächliche CO₂-Vermeidung höher, als wir in unseren Berechnungen angeben.
- Für die Kalkulation unseres CO₂-Äquivalent berücksichtigen wir nur die reine Kohlenstoffsенke. Der zwei- bis dreifache Effekt entsteht, wenn die WHZ-Pflanzenkohle in die Erde eingebracht wurde. Die indirekte CO₂-Bindung entsteht durch die besonders große Oberfläche der WHZ-Pflanzenkohle, die wie ein Schwamm unzählige Mikroorganismen beherbergen kann. Sie wachsen, bilden Humus und ziehen dabei zusätzliches CO₂ aus der Atmosphäre. Eine Tonne WHZ-Pflanzenkohle bindet damit zusätzlich, aber indirekt, mehrere Tonnen Kohlenstoff. Da sich die exakte wissenschaftlich basierte Berechnung aktuell in Überprüfung befindet, berücksichtigen wir diese Wirkung noch nicht.

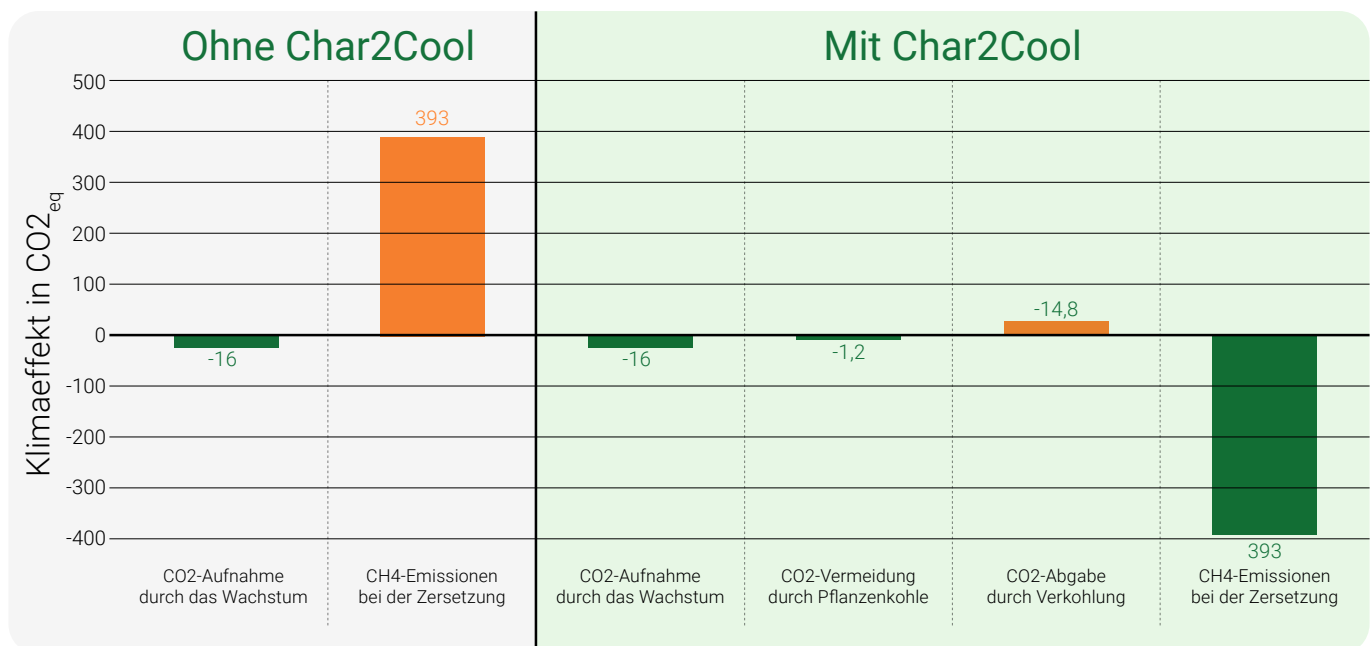
[Biokohle im Boden verringert Lachgas-Ausstoß um die Hälfte' INGENIEUR.DE](#)



Die Klimawirksamkeit von 1 Tonne Wasserhyazinthen-Pflanzenkohle

Basierend auf den oben genannten Angaben, errechnet sich die Klimawirksamkeit von einer Tonne WHZ-Pflanzenkohle wie folgt:

$$\begin{aligned}
 & 393,0 \text{ t} \quad \text{CO}_2\text{-Äquivalent aus der Methanvermeidung} \\
 + & 1,2 \text{ t} \quad \text{CO}_2 \text{ Äquivalent in der WHZ-Pflanzenkohle} \\
 = & 394,2 \text{ t} \quad \text{CO}_2\text{-Äquivalent} \\
 - & 94,2 \text{ t} \quad \sim 25\% \text{ Sicherheitsabschlag} \\
 \hline
 = & 300,0 \text{ t CO}_2\text{-Äquivalent}
 \end{aligned}$$



37 kg Wasserhyazinthen-Pflanzenkohle kompensieren den 11 Tonnen CO₂-Fußabdruck eines Durchschnittsdeutschen

Mit 1 t WHZ-Pflanzenkohle können wir 300 t CO₂-Äquivalent erzielen. Dividiert man die 300 t CO₂-Äquivalent mit den 11 t CO₂-Fußabdrucks eines Durchschnittsdeutschen, ergibt sich die Zahl 27,3. 27 Deutsche können also ihren CO₂-Fußabdruck durch WHZ-Pflanzenkohle kompensieren. Teilt man

die 1 t WHZ-Pflanzenkohle (1.000 kg) durch 27, ergibt sich ein Wert von 37 kg.

Für den 11 t-CO₂-Fußabdruck eines Durchschnittsdeutschen benötigen wir nur 37 kg WHZ-Pflanzenkohle.



Die Kosten pro Tonne festgelegtem CO₂

Aktuell produziert Char2Cool, gemeinsam mit Peter Basse, in Lagos WHZ-Pflanzenkohle. Dort zahlt C2C zurzeit 200 € pro t WHZ-Pflanzenkohle.

Die Pflanzenkohle besteht zu 60% aus Kohlenstoff und 40 % aus Mineralien. In den 60% Kohlenstoff befindet sich CO₂ im Verhältnis von 1 zu 3,67, woraus sich wiederum ein Faktor von 2,2 CO₂/WHZ-Pflanzenkohle ableitet. Es ergibt sich ein Preis von 93 € pro Tonne festgelegtem CO₂.

Durch eine Erhöhung der Karbonisierungsrate von aktuell 20% auf 35% lässt sich dieser Preis weiter, auf nur 53 € pro t festgelegtem, CO₂ senken. Die Technik für diese Erhöhung haben wir bereits ent-

wickelt, sie befindet sich derzeit in Produktion.

In Zukunft werden wir durch die, unter ‚Grundlagen und Annahmen als Basis der Berechnung‘ bereits beschriebene, indirekte CO₂-Bindung sogar in der Lage sein, eine Tonne CO₂ für unter 20 € festzulegen. Um genau zu sein, tun wir das jetzt schon, allerdings berücksichtigen wir diese Wirkung nicht bis uns die exakten wissenschaftlich basierten Berechnungen vorliegen.

Hast du noch Fragen? Dann her damit! Jede Frage ermöglicht es uns noch transparenter und klarer zu kommunizieren. Melde dich einfach direkt bei Walter: wd@char2cool.de

Gemeinsam für die Zukunft unserer Kinder!

Die Wasserhyazinthen-Karbonisierung: Eine Hoffnung bringende Handlungsoption mit beeindruckendem Entwicklungspotential. [Werde jetzt selbst aktiv und unterstütze uns dabei das Klima effektiv zu schützen.](#)

