



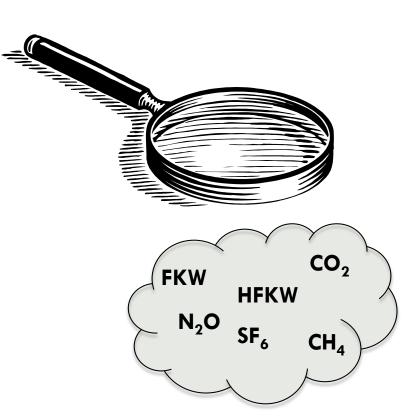
VON NEUEM UND WIEDERVERWENDETEM NATURMAUERSTEIN

Inhalte und Ergebnisse einer Bachelorarbeit der Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg von Michel Vötsch

Was ist eine CO₂-Bilanz?

Eine CO₂-Bilanz quantifiziert die Treibhausgasemissionen die direkt und indirekt bei der Herstellung eines Produktes entstehen.

In der Regel werden nicht nur die Kohlenstoffdioxid-Emissionen berechnet, sondern auch die Emissionen weiterer relevanter Treibhausgase.



Wie wurde die CO₂-Bilanz erstellt?



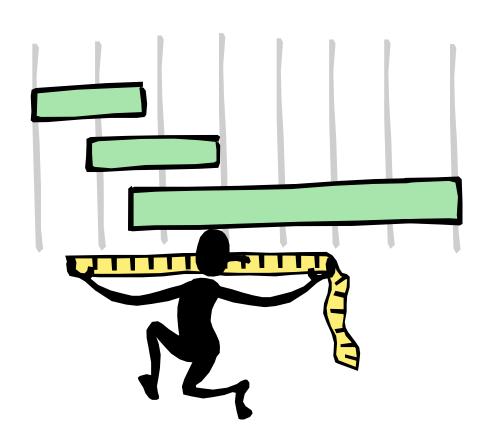
Für Quantifizierung der THG-Emissionen gibt es verschiedene internationale Standards und Normen. Diese Arbeit basiert auf dem Verfahren der Ökobilanz nach ISO-Standard 14040 und 14044.

Das Verfahren dient der Erfassung und Bewertung der Umweltauswirkungen von Produkten, Prozessen und Dienstleistungen.

Warum wurde die CO₂-Bilanz erstellt?

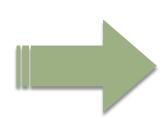
Das Bauwesen weist insgesamt einen hohen Energieverbrauch und einen hohen Treibhausgasausstoß auf.

Um Treibhausgasemissionen zu reduzieren, also um effektives Treibhausgas-Management betreiben zu können, muss man selbstverständlich erst einmal wissen, wie hoch das Treibhauspotential eines bestimmten Baustoffes ist.



Was wurde bilanziert?

- Neuer Naturmauerstein aus China und Baden-Württemberg
- Wiederverwendeter Naturmauerstein aus Baden-Württemberg



Treibhausgasemissionen für die Bereitstellung von einer Tonne Naturmauerstein in Baustoffhandel in Baden-Württemberg

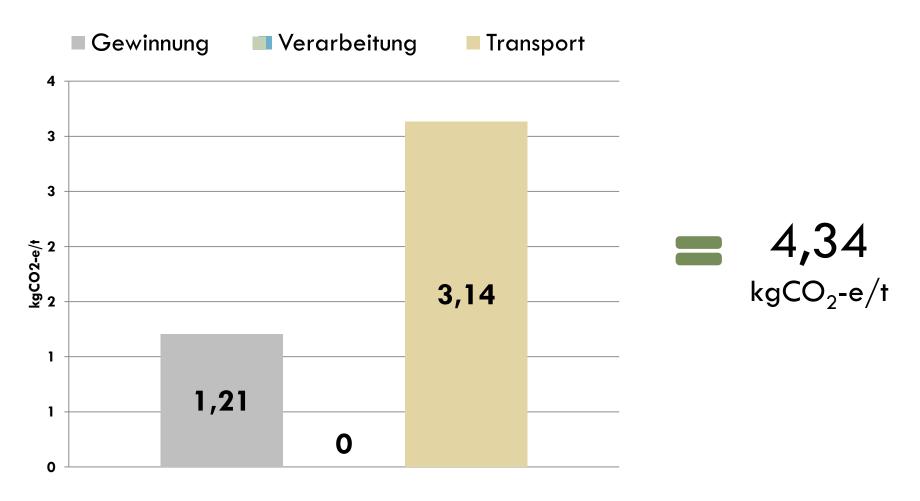
Untersuchungsmodell



Die Berechnungen wurden anhand eines entwickelten Modells durchgeführt. Das Modell besteht aus den drei Modulen Gewinnung, Verarbeitung und Transport. Jedes Modul wurde so entwickelt, dass es gängige Methoden und Verfahren der Gewinnung, Verarbeitung und des Transportes abbildet. Innerhalb der einzelnen Module wurden die Energieverbräuche und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen individuell für jedes Produkt berechnet.

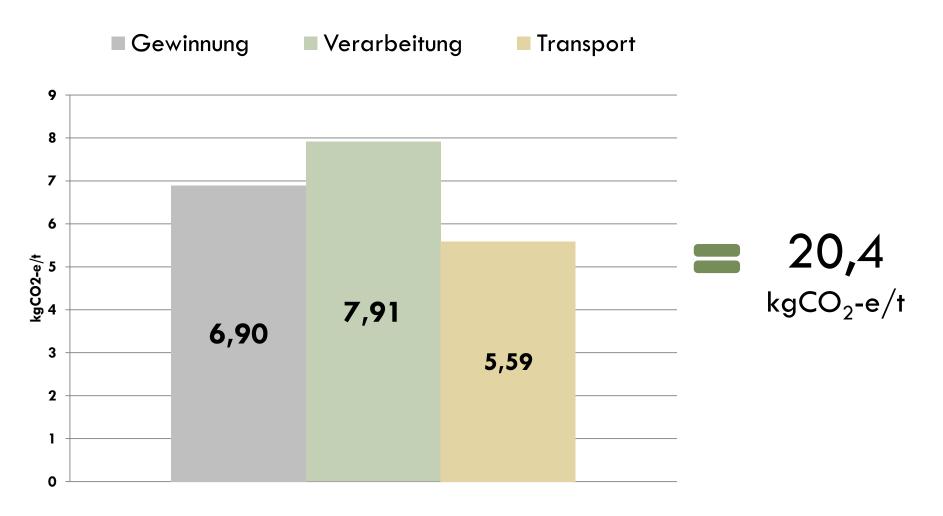
Wiederverwendeter Stein – BW

Treibhauspotenzial



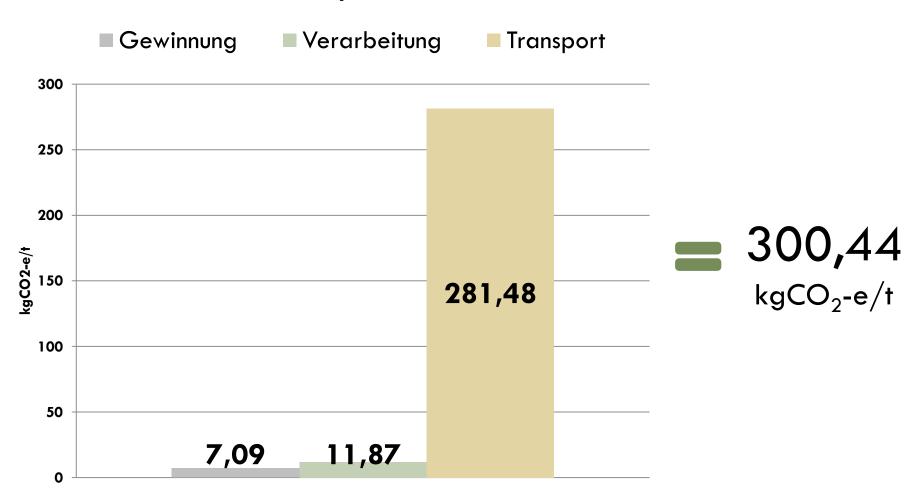
Neuer Stein – BW

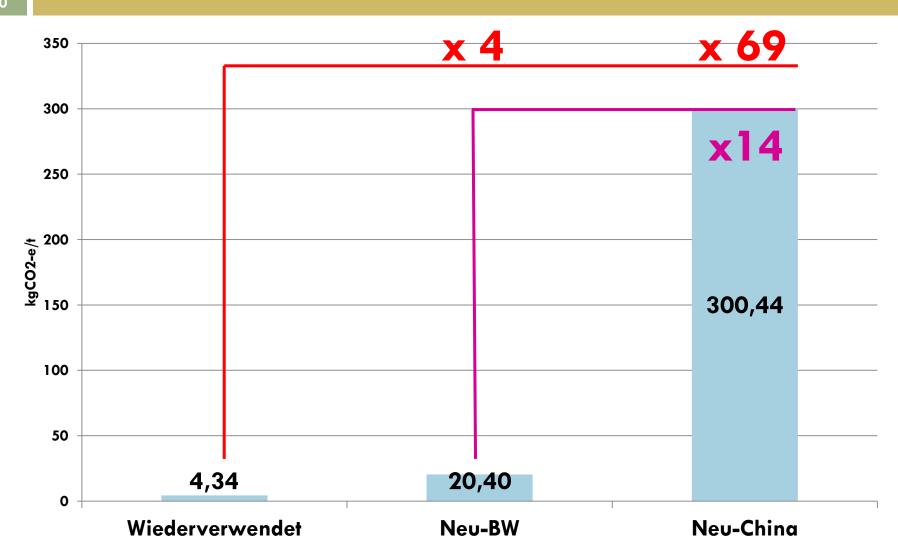
Treibhauspotenzial



Neuer Stein - China

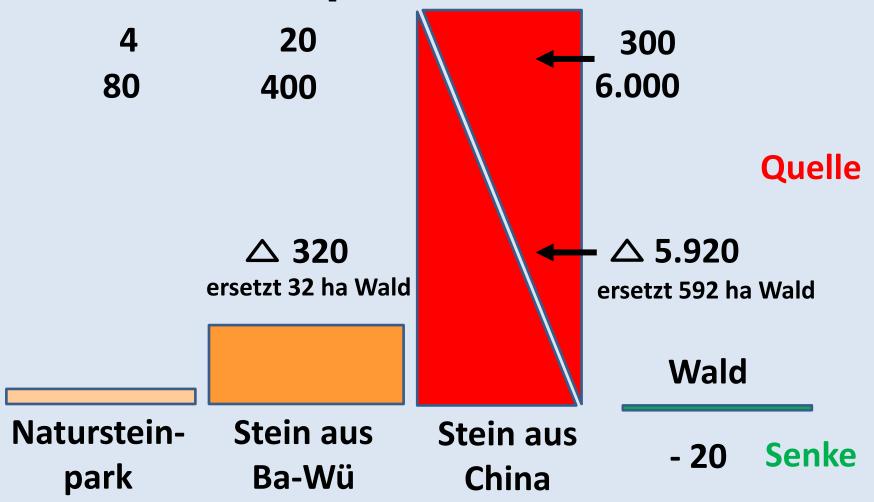
Treibhauspotenzial





Klimabelastung pro Jahr im Vergleich

(kg*t⁻¹ bzw. t*a⁻¹ CO₂-e, 20.000 t Jahresumsatz auf 2 ha Waldfläche)



Prof. Roland Irslinger, 25.11.2014; Quelle: VÖTSCH, M. 2014

Fazit Forschungsarbeit

Herr Michael Vötsch hat das Treibhauspotential von Natursteinen verschiedener Herkunft wissenschaftlich untersucht. Er verglich hier gebrauchte, also wiederverwendete Natursteine, wie es sie im Natursteinpark gibt, mit neu hergestellten Mauersteinen aus baden-württembergischen Steinbrüchen, sowie als drittes mit Mauersteinen, die in chinesischen Steinbrüchen hergestellt wurden. Hierfür wurden die Gewinnung (im Steinbruch oder im Abbruch), die Verarbeitung (Herstellen von Mauersteinen aus wilden Felsen) und die Transporte (per Lkw und Schiff) analysiert und für jeden kleinen Schritt mit wissenschaftlichen Methoden detailliert die Menge der freigesetzten schädlichen Treibhausgase berechnet.

Das Ergebnis ist eindeutig: Für die Bereitstellung im Baustoffhandel von chinesischen Mauersteinen werden 69 Mal mehr klimaschädliche Treibhausgase freigesetzt als für die Bereitstellung von gebrauchten Natursteinen. Im Vergleich des gebrauchten, wiederverwendeten und des neuen baden-württembergischen Naturmauersteins, weist der neue Naturmauerstein aus Baden-Württemberg ein fast 5 Mal höheres Treibhauspotenzial als der gebrauchte Naturstein auf. Verglichen mit dem chinesischen Stein sind die Treibhausgasemissionen des neu gewonnenen baden-württembergischen Mauersteins auch noch fast 15 mal geringer.

Gebrauchte Mauersteinen haben ihre Vorteile hauptsächlich im geringen Aufwand bei der Gewinnung im Abbruch sowie durch den Wegfall des Verarbeitungschritts vom wilden Fels zum Mauerstein.

Der Grund für das sehr schlechte Abschneiden des chinesischen Mauersteins liegt hauptsächlich in den weiten Transportstrecken. Der Seetransport alleine hat einen Anteil von über 92% an den Gesamtemissionen des chinesischen Naturmauersteins.

In absoluten Zahlen: Für die Bereitstellung von 1 to Mauersteine für die Baustoffindustrie in Baden-Württemberg wird CO2 (oder eine vergleichbare Menge andere Treibhausgase) in die Luft geblasen:

- Chinesischer neu hergestellter Mauerstein aus Naturstein

= 300,44 kg = 96,2 x mehr als gebrauchte Steine

- Heimischer neu hergestellter Mauerstein aus Naturstein

= 20,40 kg = 4,7 x mehr als gebrauchte Steine

- Wiederverwerteter gebrauchter Mauerstein

= 4,34 kg

Natursteinpark & Klimaschutz

Wenn man diese Zahlen mit Daten des Natursteinparks ins Verhältnis setzt, kommen sehr interessante Ergebnisse raus, allerdings sind dies jetzt keine wissenschaftlich belegte Schlussfolgerungen sondern Überschlagungen, also "Pi mal Auge":

Der Natursteinpark Tübingen hat in den letzten 10 Jahren überschlagen durchschnittlich jährlich ca. 20.000 to gebrauchter Natursteine aller Art einer Wiederverwertung zugeführt, einen guten Teil davon übrigens noch CO2-sparender direkt von der Ausbaustelle zum Kunden. Die Tendenz ist steigend, das noch ungenutzte Potential riesengroß.

Rechnung 1: Hätte man diese Steine aus heimischen Steinbrüchen geholt, hätte man pro Jahr 321.200 kg (20.000 x (20,40 - 4,34 kg), also über 320 Tonnen CO2 zusätzlich freigesetzt, in 10 Jahren dann logischerweise über 3.200 Tonnen. Im Vergleich: Ein Hektar Wirtschaftswald bindet pro Jahr ca. 10 Tonnen CO2. Die Einsparung an klimaschädlichen Treibhausgasen entspricht hier also etwa der Wirkung von 32 Hektar Wald. Das ehemalige Munitionslager, auf dem der Natursteinpark momentan noch beheimatet ist, hat übrigens gesamt 20 Hektar Fläche, ca. 15 Hektar davon sind Wald.

Rechnung 2: Will man diese 20.000 to aus China holen, wird das alles noch viel krasser: Dann hat man einen zusätzlichen CO2-Ausstoß von 5.922.000 kg, also über 5.900 Tonnen pro Jahr und der Natursteinpark hätte in 10 Jahren den Ausstoß von 59.000 Tonnen CO2 oder äquivalente klimaschädliche Treibhausgasen verhindert. Dies entspricht bei obiger Berechnung der Menge klimaschädlicher Treibhausgase, die 592 Hektar Wald binden.

Gar nicht berücksichtigt bei der Forschungsarbeit wurde übrigens die Tatsache, dass gebrauchte Mauersteine im Gegensatz zu Neumaterial, wenn Sie nicht im Natursteinpark landen und wieder verwendet werden, auf Deponien verklappt oder zumindest zu minderwertigem Schotter verarbeitet werden. Auch diese Vorgänge setzen große Mengen Treibhausgase frei.

Beim Vergleich gebrauchte, neue und chinesische Natursteine muss man generell natürlich auch die Themen Kinderarbeit, Ressourcenschonung, Deponienentlastung und Erhalt historischen Kulturguts berücksichtigen.

Ergebnisse Kurzfassung

Für die Bereitstellung von 1 to Mauersteine für die Baustoffindustrie in Baden-Württemberg wird CO₂ (oder eine vergleichbare Menge anderer Treibhausgase) in die Luft geblasen:

- Chinesischer neu hergestellter Mauerstein aus Naturstein = 300,44 kg

- Heimischer neu hergestellter Mauerstein aus Naturstein = 20,40 kg
- Wiederverwerteter gebrauchter Mauerstein = 4,34 kg

Neue Natursteine sind also fast 5 x klimaschädlicher, Chinesische 69 x schädlicher als Gebrauchtmaterial!

Der Natursteinpark Tübingen hat in den letzten 10 Jahren durchschnittlich ca. 20.000 to gebrauchte Natursteine aller Art* einer Wiederverwendung zugeführt. Zugespitzt formuliert leistet er damit im Klimaschutz folgendes:

Hätte man diese Steine aus heimischen Steinbrüchen geholt, hätte man

pro Jahr über **320 Tonnen CO**₂ zusätzlich freigesetzt

diese Menge binden ca. 32 Hektar Wald (= 45 Fußballfelder) pro Jahr**

Hätte man diese Steine aus chinesischen Steinbrüchen geholt, hätte man

pro Jahr über **5.920 Tonnen CO**₂ zusätzlich freigesetzt

diese Menge binden ca. **592 Hektar Wald** (= 829 Fußballfelder) pro Jahr

- * Ein guter Teil der vom Natursteinpark einer Wiederverwendung zugeführten Natursteine werden direkt von der Ausbaustelle zum Kunden gebracht und sparen daher noch viel mehr Treibhausgase ein.
- ** Ein Hektar Wirtschaftswald entzieht der Atmosphäre pro Jahr ca. 10 Tonnen CO₂

Weitere Vergleichszahlen 1

Ersparnis von 320 to CO2 / Jahr bei Vergleich gebrauchte Natursteine mit Neumaterial aus Ba-Wü:

Beispiel der Photovoltaik-Anlagen der HSE NATURpur Energie AG (Quelle)

Mehr als 200 Photovoltaikanlagen privater Betreiber, die im Rahmen eines Förderprogrammes der Hessischen Elektrizitäts-AG entstanden sind, speisen Strom mit einer Gesamtleistung von rund 600 kW für die NaturPur Energie AG ein.

Bauherr und Betreiber: NaturPur Energie AG, Darmstadt Erträge und Umweltentlastung

Jahresenergieertrag: ca. 480.000 kWh/Jahr

CO2-Einsparung: ca. 320 t/Jahr

Weitere Vergleichszahlen 2

Chinamaterial / 5.920 to CO2-Einsparung per anno:

Die Stadtwerke Münster haben zwei 100 Meter hohe Windkraft-Anlagen auf dem Mönkeberg Ende 2010 vom Projektentwickler, der Energiekontor AG mit Sitz in Bremen, übernommen.

Die beiden Windenergieanlagen haben eine Nennleistung von 4100 Kilowatt. Insgesamt werden damit 9 Millionen Kilowattstunden pro Jahr ins Stromnetz eingespeist - genug, um 2500 Haushalte mit grünem Strom zu versorgen.

Nach Angaben der Stadtwerke Münster spart dies 6700 Tonnen CO2-Emissionen jährlich.

(Quelle: Stadtwerke Münster/Lippische Landeszeitung)