

## Wie kann der Energieverbrauch auf den Kohlendioxidausstoß eines Menschen umgerechnet werden? Der Umrechnungsfaktor ist 0,4

Ein 60 kg Mensch mit einem Grundumsatz von 1500 kcal atmet jeden Tag 600 g CO<sub>2</sub> aus. Ein Sammler, Jäger, Angler, Hirte oder (Garten-)Bauer, der seinen Boden nur in Handarbeit (ohne Energieverbrauch durch Maschinen) bestellt, erzeugt aus einer Nahrungskalorie Leistungsumsatz etwa 10 Kalorien neue Nahrung. Eine Stunde körperliche Arbeit pro Tag in der Intensität eines Spazierganges, so wenig reicht zum Überleben. So hat die Menschheit über viele Jahrhunderte überlebt und das ist in vielen Gesellschaften heute noch so.

Wenn dieser 60 kg Mensch noch 210 kcal Leistungsumsatz zusätzlich zu seinem 1500 kcal Grundumsatz hat, also 1710 kcal verbraucht und damit 684 g CO<sub>2</sub> pro Tag ausatmet, produziert er in einhundert Jahren (36524 Tagen) fast 25 000 kg Kohlendioxid.

## Klimaneutral Krieg führen?

Das Tornado-Kriegsflugzeug einen Verbrauch von 25 000 kg CO<sub>2</sub> pro Flugstunde.

In einer Stunde produziert das Kriegsflugzeug so viel Kohlendioxid wie ein Mensch, der 100 Jahre lebt. Um den Kohlendioxidausstoß durch eine Stunde Tornadoflug zu kompensieren müssten durch den Einsatz 100 Menschenlebensjahre vernichtet werden. Deutsche Tornados nahmen am 19. März 2017 die Bilder einer Schule in der syrischen Ortschaft Al-Mansura auf, die danach zerbombt wurde. Etwa 30 Schulkinder und Lehrerinnen starben dabei. Wenn diese Zivilisten jeweils noch 50 Jahre länger gelebt hätten, hätten sie ebenso viel Kohlendioxid ausgeatmet, wie drei Tornados in fünfstündigem (oder fünf Tornados im dreistündigem) Einsatzflug. Somit kann dieser Einsatz annähernd klimaneutral gewesen sein.

## Klimaschädliches Militär

Krieg, Militär und Rüstungsindustrie sind Hauptverursacher von Treibhausgasemissionen, Feinstaubbelastungen und Umweltkatastrophen weltweit. Im Kyoto Protokoll und den anderen UN-Klimadokumenten einschließlich der Charta von Paris wurden diese von den Regierungen, auf Druck der NATO-Staaten, allerdings absichtlich ausgeklammert und in Statistiken nicht extra ausgewiesen. Treibhausgase von Militärflugzeugen und – Militärfahrzeugen werden dem Verkehr zugeschrieben. Treibhausgase, die aus der Kriegswaffenproduktion kommen, werden der Industrie zugeschrieben.

Staatliche Militärapparate gehören zu den größten Verbrauchern von Energie und anderen Ressourcen. Die Armeen verursachen enorme Mengen an klimaschädlichen Emissionen: bei der Produktion, dem Handel, Export und Transport von Waffen, bei Manövern und vor allem durch Kriegseinsätze selbst und bei den Besatzungen.

Britische Forscher untersuchten die Umweltbilanz der US-Streitkräfte. Dabei kamen sie zu dem Ergebnis, dass diese, wenn sie ein Nationalstaat wären, Rang 47 belegen würden. Und zwar noch vor Staaten wie etwa Portugal oder Dänemark.

## CO<sub>2</sub>-Bilanz von Explosivstoffen

Militärischer Sprengstoff ist zum Beispiel Trinitrotoluol TNT mit der Summenformel C<sub>7</sub>H<sub>5</sub>N<sub>3</sub>O<sub>6</sub> und demnach ein Molgewicht von 227. Nun werden bei der Sprengung nicht alle C-Atome zu CO<sub>2</sub>. Eines davon verbindet sich mit H<sub>4</sub> zu Methan CH<sub>4</sub>, ein weiteres mit H und N zu Cyanwasserstoff HCN, die übrigen fünf oxidieren zu CO und letztlich zu CO<sub>2</sub>. Fünfmal 44 sind 220, damit ist das Gewicht von CO<sub>2</sub> und TNT etwa gleich hoch.

Auch die anderen militärischen hochbrisanten Sprengstoffe enthalten Kohlenstoff und Nitrogruppen in stöchiometrisch passender Menge. Auch dort kann man das Gewicht des eingesetzten Sprengstoffes und das des entstehenden CO<sub>2</sub> in etwa gleichsetzen. Militärische Sprengstoffe haben eine Dichte von im Mittel etwa 1,7 g/cm<sup>3</sup> (je nach Stoff 1,49 bis 1,98). Über die Verbrauchszahlen militärischen Sprengstoffes in der Bundeswehr gibt es keine vollständigen und zugänglichen Informationen.

Im April gab Rheinmetall-Defence bekannt, dass sie die Bundeswehr mit insgesamt 43 438 Geschossen des Typs „DM 121“ beliefert. Sie kosten 146 Millionen Euro, also etwa 3360 Euro pro Stück. Von 2009 bis 2019 wurden 30 000 Geschosse verbraucht, deshalb die Neubeschaffung. Ein Geschöß DM 121 hat ein Kaliber = Durchmesser von 155 mm und aus dem Durchmesser und der Höhe kann ein Volumen von etwa 10 Liter errechnet werden (ohne die gehärtete Spitze und den Metallmantel, siehe Foto) also etwa 17 kg Sprengstoff. Die 30 000 Geschosse dieser einen Munitionsart verursachten 500 000 kg CO<sub>2</sub>, die 43000 neu bestellten werden dann weitere 730 000 kg CO<sub>2</sub> erzeugen. Wikipedia veröffentlicht eine Liste mit 190 unterschiedlichen Munitionstypen die von der Bundeswehr verwendet werden, die DM 121 ist nur eine davon.

Aber ein einziger Fehlschuss im Emsland verursachte einen Moorbrand. Durch diesen Moorbrand wurde mehr CO<sub>2</sub> frei gesetzt als durch alle steuerfinanzierte CO<sub>2</sub>-Einsparmaßnahmen im selben Jahr vermieden werden konnten.



## CO<sub>2</sub>-Bilanz kriegsbedingter Zerstörungen

Wie beim Moorbrand im Emsland verursacht der Einsatz militärischer Sprengstoffe ebenfalls Brände. Häuser gehen in Flammen auf, auch Erdölförderanlagen und – Raffinerien, Warenlager, chemische Fabriken u. s. w. Dadurch wird auch CO<sub>2</sub> freigesetzt. Größeres Gewicht als die militärischen Sprengungen hat aber der Wiederaufbau.

Zum Wiederaufbau braucht man Zement. Und Zement ist ein Klimakiller, denn bei der Herstellung wird CO<sub>2</sub> freigesetzt. Heidelberg Zement steht an zweiter Stelle der klimaschädlichen Betriebe zwischen den größten Energiekonzernen EON und RWE.

Bei der Zementproduktion wird Calciumcarbonat CaCO<sub>3</sub> bei 1450 °C zu gebranntem Kalk, Calciumoxid CaO und CO<sub>2</sub> wird freigesetzt.

Da Zement nur zu etwa 3/5 bis 2/3 aus CaO besteht, setzt es nur etwa die Hälfte seines Gewichtes an CO<sub>2</sub> frei. Aber diese Masse musste auf über 1450 °C erhitzt werden und dafür braucht man auch Energie. Durch die Verbrennung fossiler Energieträger noch einmal fast so viel CO<sub>2</sub> wie durch die Freisetzung aus dem Calciumcarbonat. **Masse und Gewicht des freigesetzten CO<sub>2</sub> entspricht in etwa der Masse und Gewicht von Zement.** Wenn Zement unter Wasserzusatz im Beton abbindet, entsteht gelöschter Kalk, Calciumhydroxid Ca(OH)<sub>2</sub>. An der Oberfläche verwittert Beton: Ca(OH)<sub>2</sub> + CO<sub>2</sub> => CaCO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O. Dieser kohlendioxidbindende Effekt tritt jedoch nur an der Oberfläche auf, wo der Beton mit dem Kohlendioxid aus der Atmosphäre in Kontakt kommt, nicht im Inneren eines Betonkörpers, außerdem ist dieses ein sehr langsamer Effekt. Der Temperaturanstieg auf unserer Erde ist schneller.

## Zement für den Wiederaufbau von Aleppo

Für Aleppo gibt es Daten über Zerstörungen. Aleppo hat 2,5 Millionen Einwohner.

Etwa 1 Million Einwohner haben ihr Zuhause verloren. durch die Bombardierungen Es handelt sich in Aleppo um etwa eine Million Räume, die aufgebaut werden müssen.

Teils wohnen mehr als eine Person in einem Raum, dafür verfügen andere neben ihrem Wohnraum noch über Büro-, Werkstatt-, Geschäftsräume.



Für ein Zimmer von 20 qm umbauter Raum werden etwa 3.000 kg Zement benötigt. Für 1 Million umbaute Räume wären es 3 Milliarden, **3 000 000 000 kg** Zement und ebenso viel kg CO<sub>2</sub> entweicht in die Atmosphäre

Nun werden nicht nur Gebäude zerstört, sondern auch Straßen, Brücken und Plätze. Auch diese müssen wieder aufgebaut werden. Aleppo hat bei 2,5 Millionen Einwohnern eine Grundfläche von 190 Quadratkilometern. Mindestens 12% davon sind als Straßen und Plätze mit Beton versiegelt. Für die Herstellung einer Straße benötigt man einen Unterbeton von 15 bis 25 cm Dicke, darüber eine Deckschicht von 22 bis 30 cm. Für einen Kubikmeter Unterbeton werden 300 kg Zement benötigt, für die Deckschicht im Mischungsverhältnis 1:3 sind es 550 kg. Wenn ein Drittel der Straßen und Plätze zerbombt sind, müssen über 7 500 000 Quadratmeter Straßenfläche neu hergestellt werden, also werden bei einer mittleren Dicke von 0,2 m für den Unterbeton 450 000 000 kg Zement und für die 0,25 m dicke Deckschicht 1 031 250 000 kg Zement benötigt. Zusammen ergibt dies fast **1 500 000 000 kg** und ebenso viel kg CO<sub>2</sub> gelangen in die Atmosphäre. Für einen Quadratmeter einer Brücke oder Überführung oder eines Straßentunnels reicht die Menge sicher nicht aus. Ebenfalls fehlt hier die Energie der Verbrennungsmotoren der Betonmisch- und Baumaschinen.

**Der Wiederaufbau von Aleppo verursacht allein durch die Zementproduktion eine Klimabelastung von 4 500 000 000 kg CO<sub>2</sub>, das ist mehr, als alle 2,5 Millionen Einwohner der Stadt Aleppo in sieben Jahren an CO<sub>2</sub> ausstoßen.**

**Die Bundeswehr-Tornados sind immer noch im Krieg in Syrien dabei.**

**Gegen die Kriegsführung der Bundeswehr und die damit verursachte Klimaveränderung protestieren wir am Samstag, 21. Dezember 2019, 11.58 Uhr vor der Hauptzufahrt zum Fliegerhorst Jagel.**

**[www.bundeswehrabschaffen.de](http://www.bundeswehrabschaffen.de)**

# Klimakiller Militär

## Zur Kohlendioxidbilanz des Krieges

**1 Tornado Flugstunde**

**= 25 000 kg CO<sub>2</sub>**

**= 100 Jahre Menschenleben**



## Jeder Mensch ist ein Klimasünder

Wir atmen als Menschen 24 Stunden klimaschädliches Gas aus. Mit jedem Atemzug atmen wir etwa 0,03 g Kohlendioxid aus. Kohlenstoffdioxid trägt zum Treibhauseffekt und zur Erderwärmung bei und gefährdet unser Überleben als Menschheit. Die Energie, die wir benötigen, um unseren Körper auf Betriebstemperatur 37°C zu halten, nennen wir Grundumsatz, die Energie zur Fortbewegung und Arbeit nennen wir Leistungsumsatz. Und wie viel verbrauchen wir davon?

## Kohlendioxidausstoß durch Menschenleben

**Grundumsatz:** Wir verbrauchen etwa 25 Kilokalorien an Energie pro Kilogramm unseres Körpergewichtes (kg KG) pro Stunde, um unseren Körper auf 37 °C warm zu erhalten, Ein 80 kg schwerer Mensch hat demnach einen Grundumsatz von 2000 kcal, ein 60 kg schwerer nur 1500 kcal. Ein Mensch, der nur schläft, liegt oder sitzt, etwa im Fernsehsessel, vor dem Computer oder im Büro, verbraucht kaum mehr als seinen Grundumsatz.

**Leistungsumsatz:** Ein Mensch verbraucht, um den Körper einen Kilometer weit zu Fuß fortzubewegen, zusätzlich etwa 1 kcal pro kg KG und Kilometer. Wenn der 80 kg schwere Mensch also langsam mit 3 km/h spazieren geht, hat er einen Leistungsumsatz von 240 kcal pro Stunde, wenn er mit 6 km/h wandert oder walkt sind es 480 kcal pro Stunde, wenn er mit 12,5 km/h rennt, verbraucht er 1000 kcal pro Stunde zusätzlich. Ein gleichschneller Läufer, der nur 60 kg wiegt, käme mit 750 kcal aus.

**Und was bedeutet dieses für unsere persönliche Kohlendioxidbilanz?**

Unsere Nahrung besteht hauptsächlich aus Nahrungsfetten, Kohlenhydraten und Eiweiß, diese wiederum aus den Atomen Kohlenstoff C, Wasserstoff H und Sauerstoff O. Fette bestehen gewichtsmäßig fast vollständig aus Kohlenstoff, Kohlenhydrate und Eiweiße nur etwa zur Hälfte. Deshalb ist der Brennwert von Fetten auch höher.

**Deutsche Friedensgesellschaft –**

**Vereinigte KriegsdienstgegnerInnen**



**DFG-VK**