Erdüberlastungstag

|  |  |
| --- | --- |
| Wenn die Menschen die natürlichen Ressourcen ihrer Erde für künftige Generationen bewahren wollen, dürften sie von diesem Dienstag an nicht mehr Auto fahren. Sie dürften bis Ende Dezember kein Warmwasser mehr verbrauchen, keine Fische mehr fangen und kein Fleisch mehr essen. Denn seit Montag ist die Belastungsgrenze der Erde erreicht, die nachhaltig nutzbaren Ressourcen für das laufende Jahr verbraucht, wie Umweltschützer ausgerechnet haben. Sie erklärten den 8. August zum sogenannten Erdüberlastungstag. Das Datum ermittelt die US-amerikanische Nichtregierungsorganisation Global Footprint Network jedes Jahr aufs Neue.  Frankfurter Rundschau, 09.08.2016 | Beschreibung: Länder Beschreibung: Erden  Beschreibung: Erüberlastung |

Daten für 2017 (nach den letzten bekannten Daten von 2013)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Bevölkerung | ökologischer2 Fußabdruck | Biokapazität3 |
| Welt | 7,2 Mrd. | 20 602 785 166 gha1 | 12 233 516 314 gha1 |
| Deutschland | 80,8 Mio. | 439 951 137 gha1 | 181 252 099 gha1 |

Die Daten sind entnommen aus Global Footprint Network 2017, [www.footprintnetwork.org](http://www.footprintnetwork.org)

1 gha: globale Hektar. Da z. B. die CO2-Belastungen, aber auch die Wälder als CO2-Senken global wirken, wird hier der Fußabdruck in ha mit globaler Wirkung angegeben.

2 Der ökologische Fußabdruck eines Menschen (eines Landes, der Welt) gibt an, wie viel Land- und Wasserfläche eine Person (ein Land, die Welt) benötigt, um ihren Bedarf zu decken – z. B. zur Ernährung, zum Wohnen, zur Kleidung und um ihre Abfälle zu neutralisieren – z. B. ist Waldfläche nötig, um den CO2-Ausstoß bei der Herstellung und beim Fahren eines Autos wieder in Kohlenstoff und Sauerstoff zu verwandeln. Er wird angegeben in gha.

3 Die Biokapazität gibt die Fähigkeit eines Ökosystems an, nützliche Materialien zu produzieren und durch den Menschen erzeugte Abfallstoffe aufzunehmen. Sie wird angegeben in gha.

2, 3 Die Entwicklung eines Menschen (eines Landes, der Welt) nennt man nachhaltig, solange der ökologische Fußabdruck (die ökologische Belastung) kleiner oder gleich der Biokapazität (der ökologischen Aufnahmefähigkeit) ist.

1. Erdüberlastung weltweit

a) Lies in den beiden oberen Grafiken ab, wie viele Erden die Menschen 2016 benötigten, um sie nachhaltig zu erhalten.

b) Erläutere mit den Begriffen "ökologischer Fußabdruck" und "Biokapazität", was die Zahl in a bedeutet.

c) Berechne für beide Größen die Werte pro Person für 2017 und erläutere sie.

d) Rechne mit Hilfe der Daten die Zahl der benötigten Erden ZE für 2017 aus mit den Ausgangsdaten und mit den Pro-Kopf-Daten.

e) Die Biokapazität deckt nur einen Teil des ökologischen Fußabdrucks ab. Berechne den Prozentsatz.

f) An welchem Tag lag 2017 der Erdüberlastungstag? Vergleiche mit den angegebenen Daten im Artikel.

2. Erdüberlastungstage (dritte Grafik)

a) Prüfe, ob der angegebene Erdüberlastungstag für 1971 in etwa stimmt.

**Info**: Fußabdruck 1971 weltweit 10 410 233 363 gha,

Biokapazität 1971 weltweit 10 163 851 842 gha

b) Erläutere, was die Grafik über die Entwicklung des Verbrauchs aussagt.

**Info**: Vor 1971 war der ökologische Fußabdruck weltweit kleiner als die Biokapazität weltweit.

c) Welche der beiden Größen (ökologischer Fußabdruck, Biokapazität) nimmt schneller zu? Begründe mit Hilfe der Grafik.

**Info**: Der ökologische Fußabdruck nimmt weltweit bis auf wenige Ausnahmejahre zu, im Wesentlichen, weil der weltweite CO2-Ausstoß noch steigt.

Die Biokapazität schwankt, nimmt aber in der Tendenz auch zu, z. B. weil es bessere Anbaumethoden oder bessere Bewässerungstechniken gibt oder das Land ökologisch nachhaltiger genutzt wird.

3. Überlastungstag für Deutschland

a) Lies ab, wie oft die Fläche Deutschlands ZD (Grafik: Wie viele Länder) für eine nachhaltige Lebensweise 2016 benötigt würde. Erläutere, was die Zahl bedeutet.

b) Berechne die Zahl für 2017 anhand der Daten in der Info.

c) Rechne auch mit den Daten pro Kopf der Bevölkerung nach. Erkläre die Bedeutung.

d) Wird das Überlastungsdatum in der ersten oder zweiten Jahreshälfte liegen? Begründe ohne genaue Rechnung.

e) Genauer: Auf welchem Datum lag der Überlastungstag für Deutschland 2017?

4. Unterschiedliche Faktoren

a) In den beiden oberen Grafiken stehen für Deutschland unterschiedliche Faktoren für 2016. Lies beide ab und erkläre ihre Bedeutung und ihren Unterschied.

Der Faktor in der ersten Grafik ist auch für 2017 geklärt (s. 3.).

b) Rechne den zweiten Faktor nach.

* Der ökologische Fußabdruck pro Person für Deutschland ist für 2017 bekannt (s. 3c). Wie hoch läge der ökologische Fußabdruck der Welt mit deutschem Verhalten?
* Berechne damit die Zahl der benötigten Erden ZE(D), wenn sich alle Menschen so verhalten würden wie die in Deutschland.

c) Die Zahl der Erden ZE(D) kannst du statt mit der Rechnung in b auch direkt mit den Daten pro Person errechnen. Wie? Wieso?

**Daten zur Erdüberlastung**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Welt | Deutschland |
| I. Bevölkerungszahl | 7,2 Mrd. | 80,8 Mio. |
| II. Ökologischer Fußabdruck | 20 602 785 166 gha | 439 951 137 gha |
| III. Fußabdruck pro Person |  |  |
| IV. Biokapazität | 12 233 516 314 gha | 181 252 099 gha |
| V. Biokapazität pro Person |  |  |
| VI. Zahl der nötigen Flächen |  |  |
| VII. Prozentsatz IV von II  bzw. V von III |  |  |
| VIII. Erdüberlastungstag |  |  |

Zahl der nötigen Erden, wenn alle Menschen so konsumieren würden wie die Menschen in Deutschland:

Bearbeitung

1. a) 2016 - Überlastungsfaktor Erde: 1,6

b) Der ökologische Fußabdruck für die ganze Erde war 1,6-mal so groß wie die Biokapazität der Erde. Wir bräuchten 1,6 Erden, um nachhaltig zu leben.

c) Fußabdruck pro Person weltweit: 

Biokapazität pro Person weltweit: 

Im Durchschnitt benötigt jeder Mensch 2,86 gha, hat aber nur 1,69 gha zur Verfügung.

d) Zahl der benötigten Erden ZE = 

ZE =  ≈ 1,69 ≈ 1,7

Oder mit den Pro-Kopf-Daten: ZE = (mit kleiner rundungsbedingter Abweichung)

e) Erschöpfungsanteil im Jahr für die Erde: Prozentsatz, bis zu dem die Biokapazität ausreicht, um den ökologischen Fußabdruck nachhaltig auszugleichen.

Fußabdruck: 20 602 785 166 gha -- 100 %

Biokapazität: 12 233 516 314 gha -- 59,4 %

Durch die Biokapazität sind nur 59,4 % des ökologischen Fußabdrucks abgedeckt.

(Die Rechnung mit den Pro-Kopf-Daten ergibt 59,1% wegen der Rundungen.)

f) Anzahl der Tage im Jahr: 59,4 % ∙ 365 ≈ 217

31 (Jan) + 28 (Feb) + 31 (Mrz) + 30 (Apr) + 31 (Mai) + 30 (Jun) + 31 (Jul) + 5 (Aug) = 217

Am 5. August war der Erdüberlastungstag.

Da die Daten für 2013 die zuletzt verfügbaren sind, wurde das Datum zum Erdüberlastungstag für 2017 ausgerufen.

2. a) Fußabdruck 1971: 10 410 233 363 gha -- 100 %

Biokapazität 1971: 10 163 851 842 gha -- 98 %

Abgedeckter Prozentsatz für 1971: rund 98 %

Anzahl der Tage im Jahr 1971: 98,0 % ∙ 365 ≈ 358

7 Tage fehlen am vollen Jahr: 24.12.1971

Das angegebene Erdüberlastungsdatum stimmt überein.

b) Vor 1971 lag die Biokapazität der Erde höher als der ökologische Fußabdruck. Die Entwicklung war nachhaltig. Seit 1971 ist die Biokapazität kleiner als der Fußabdruck. Und ihr Anteil nimmt ab (Ausnahme 1980/85). Immer früher ist die Überlastungsgrenze im Jahr erreicht.

c) Prozentsatz =  (s. 1d)

Der Anteil wird immer kleiner (s. 2b). Also nimmt der ökologische Fußabdruck (der Nenner) schneller zu als die Biokapazität (der Zähler).

3. a) 2016: Zahl der benötigten Flächen Deutschlands: ZD = 2,3

Die Bevölkerung Deutschlands bräuchte die Fläche des Landes 2,3mal, um seinen Konsum auf Dauer zu ermöglichen.

b) 2017: ZD =  ≈ 2,4

c) Fußabdruck pro Person für Deutschland:  = 5,44 gha

Biokapazität pro Person für Deutschland: 

ZD =  ≈ 2,4

Im Durchschnitt benötigt jeder Mensch in Deutschland 5,44 gha, hat aber nur 2,24 gha zur Verfügung. Er bräuchte also 2,4mal so viel Fläche.

d) Wäre ZD = 2, läge der Überlastungstag für Deutschland genau nach einem Halbjahr. Da der Faktor größer ist, wird der Überlastungstag schon früher erreicht. Er liegt im 1. Halbjahr.

e) Fußabdruck: 439 951 137 gha -- 100 %

Biokapazität: 181 282 099 gha -- 41,2 %

Durch die Biokapazität sind nur rund 41 % des ökologischen Fußabdrucks abgedeckt.

Anzahl der Tage im Jahr: 41,2 % ∙ 365 ≈ 150

31 (Jan) + 28 (Feb) + 31 (Mrz) + 30 (Apr) + 30 (Mai) = 150

Am 30. Mai ist der Überlastungstag für Deutschland.

4. a) 2016: ZD = 2,3: Die Menschen in Deutschland bräuchten ihr Land 2,3mal, um nachhaltig zu leben.

Zahl der benötigten Erden mit deutschem Verhalten ZE(D) = 3,1

Wenn alle Menschen auf der Erde so leben würden wie wir in Deutschland, bräuchte die Menschheit 3,1mal die Erde, um nachhaltig zu leben.

b) 2017: Ökologischer Fußabdruck pro Person in Deutschland: 5,44 gha

2017: Ökologischer Fußabdruck der Welt mit deutschem Verhalten:

5,44 gha ∙ 7,2 Mrd. = 39,19 Mrd. gha

ZE(D) =  ≈ 3,2

c) Ökologischer Fußabdruck pro Person in Deutschland: 5,44 gha

Biokapazität pro Person weltweit: 1,69 gha

ZE(D) =  3,2

Oben wurde gerechnet

 = 

**Daten zur Erdüberlastung**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Welt | Deutschland |
| I. Bevölkerungszahl | 7,2 Mrd. | 80,8 Mio. |
| II. Ökologischer Fußabdruck | 20 602 785 166 gha | 439 951 137 gha |
| III. Fußabdruck pro Person | 2,86 gha | 5,44 gha |
| IV. Biokapazität | 12 233 516 314 gha | 181 252 099 gha |
| V. Biokapazität pro Person | 1,69 gha | 2,24 gha |
| VI. Zahl der nötigen Flächen | 1,7 | 2,4 |
| VII. Prozentsatz IV von II  bzw. V von III | 59,4 % | 41,2 % |
| VIII. Erdüberlastungstag | 5. August | 30. Mai |

Zahl der nötigen Erden, wenn alle Menschen so konsumieren würden wie die Menschen in Deutschland: 3,2