

## Sauerstoffentnahme für Verbrennungsprozesse

### Definition der berechneten Größe

Bei Verbrennungsprozessen reagiert Luftsauerstoff. Reaktionsprodukte sind unter anderem die emittierten Massenschadstoffe Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Kohlenmonoxid (CO), Stickoxide (NO<sub>x</sub>), Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>) und Distickstoffoxid (Lachgas, N<sub>2</sub>O). Daneben oxidiert H<sub>2</sub> und CH<sub>4</sub> in größeren Mengen zu gasförmigem H<sub>2</sub>O. Vorerst wird nur der Anteil an Sauerstoff berechnet, der in den CO<sub>2</sub>-Emissionen und im H<sub>2</sub>O enthalten ist. Er wird als Sauerstoffentnahme für Verbrennungsprozesse in Tonnen ausgewiesen.

### Bedeutung der berechneten Größe

Die Sauerstoffentnahme für Verbrennungsprozesse wird auf der Entnahmeseite des Materialkontos nachgewiesen. Die Entnahme von Gasen aus der Atmosphäre gehört zur verwerteten Entnahme von Material. Zwar steht der aus der Atmosphäre entnommene Sauerstoff in praktisch beliebiger Menge zur Verfügung, und durch seine Entnahme findet auch keine Umweltbeeinträchtigung statt. Aber aus Gründen der Bilanzierung hinsichtlich der Verbrennungsprozesse ist insbesondere die Darstellung des Sauerstoffs auf der Entnahmeseite des Materialkontos als korrespondierende Position zur Abgabe vor allem von Kohlendioxid und Wasser zwingend notwendig.

### Rechenbereiche

- I. Sauerstoffentnahme durch energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen
- II. Sauerstoffentnahme durch Wasser aus Verbrennungsprozessen

### Datenquellen

Statistikbezeichnung	EVAS-Nummer <sup>1)</sup> oder nicht amtliche Datenquelle	Verfügbare Jahre	Verwendet für Rechenbereich
UGR der Länder, Material- und Energieflussrechnungen, Emittentenstruktur	861 11	Ab 1990 jährlich	Sauerstoffentnahme durch energiebedingte CO <sub>2</sub> -Emissionen
UGR der Länder, Material- und Energieflussrechnungen, einzelne Materialien	861 31	Ab 1994 jährlich	Sauerstoffentnahme durch Wasser aus Verbrennungsprozessen

1) EVAS: Einheitliches Verzeichnis aller Statistiken der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder

### Rechengang

Die Summe der Ergebnisse aus dem Rechenbereich „energiebedingte CO<sub>2</sub>-Emissionen“ und dem Rechenbereich „Wasser aus Verbrennungsprozessen“ ergibt die gesamte jährliche Sauerstoffentnahme für Verbrennungsprozesse innerhalb eines Bundeslandes.

Die Berechnung der Sauerstoffentnahme beruht in beiden Rechenbereiche auf einer chemischen Gleichung. Die Menge energiebedingter CO<sub>2</sub>-Emissionen wird mit dem Faktor „32/44“ und die Menge H<sub>2</sub>O mit dem Faktor „16/18“ multipliziert. Der Faktor ergibt sich aus dem Masseanteil von Sauerstoff in der jeweiligen Bindung, also dem Anteil von Sauerstoff an Kohlendioxid bzw. an Wasser.

### Berechnungsqualität

Mit dieser Methode werden alle verfügbaren Informationen optimal genutzt, sodass bei der gegebenen Datenlage für die Länderrechnung eine bestmögliche Genauigkeit erreicht wird. Die Berechnung der Sauerstoffentnahme für Verbrennungsprozesse ist gut abgesichert, weil sie auf den UGRdL-Berechnungsergebnissen zu den energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen und zum Wasser aus Verbrennungsprozessen beruht. Der Rechengang entspricht weitestgehend den Vorgaben der Bundesrechnung.

Die Energiebilanzen – die als Basis für die Ermittlung der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen dienen und die Ausgangsdaten für die Berechnung des Wassers aus Verbrennungsprozessen bereitstellen – können als derzeit umfassendste und beste Quelle zur Gewinnung verlässlicher Energiedaten angesehen werden, weil vorhandene Statistiken aus allen Bereichen ausgewertet und nach einheitlichem Muster zu Energiebilanzen zusammengestellt werden. Nichtsdestotrotz sind die Daten zum Teil mit Unsicherheiten durch Temperaturschwankungen und Umstellungen in der Methodik der Energiebilanzen behaftet, die nicht beseitigt werden können.

Eine Addition der Länderergebnisse zur Bundessumme ist bisher nicht möglich, denn zum einen werden bislang nicht für alle Bundesländer Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen erstellt. Außerdem liegen sie nicht in gleicher Periodizität vor. Zum anderen ist das Einbeziehen unterschiedlicher Quellen zwischen den UGR des Bundes und der Länder zu beachten. Näheres ist den Methodenbeschreibungen zur Energiefluss- und Emissionsberechnung zu entnehmen.

### Ergebnisse

Bundesland	Verfügbare Ergebnisse
Baden-Württemberg	Daten ab 1994 jährlich vorhanden
Bayern	Daten ab 1994 jährlich vorhanden
Berlin	Daten ab 1994 jährlich vorhanden; 1994 bis 1997 noch ohne in H <sub>2</sub> O gebundenen Sauerstoff
Brandenburg	Daten ab 1994 jährlich vorhanden; 1994 bis 1998 noch ohne in H <sub>2</sub> O gebundenen Sauerstoff
Bremen	Daten ab 1994 jährlich vorhanden
Hamburg	Daten von 1994 bis 1997 und ab 2003 jährlich vorhanden
Hessen	Daten ab 1994 jährlich vorhanden
Mecklenburg-Vorpommern	Daten ab 1994 jährlich vorhanden
Niedersachsen	Daten ab 1994 alle zwei Jahre und ab 2008 jährlich vorhanden, 1994 bis 2002 noch ohne in H <sub>2</sub> O gebundenen Sauerstoff
Nordrhein-Westfalen	Daten ab 1994 jährlich vorhanden
Rheinland-Pfalz	Daten ab 1994 jährlich vorhanden
Saarland	Daten ab 1994 jährlich vorhanden
Sachsen	Daten ab 1994 jährlich vorhanden
Sachsen-Anhalt	Daten ab 1994 jährlich vorhanden
Schleswig-Holstein	Daten ab 1994 jährlich vorhanden
Thüringen	Daten ab 1994 jährlich vorhanden

Die Ergebnisse werden im Jahr t+3 in der Regel im Herbst veröffentlicht.

**Literaturhinweise**

Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Nationales Handbuch Materialkonto, Band 13 der Schriftenreihe Beiträge zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Wiesbaden 2004

**Ansprechpartnerin**

Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen

Sylvia Hoffmann

Tel.: 03578 33-3450

E-Mail: [ugr@statistik.sachsen.de](mailto:ugr@statistik.sachsen.de)