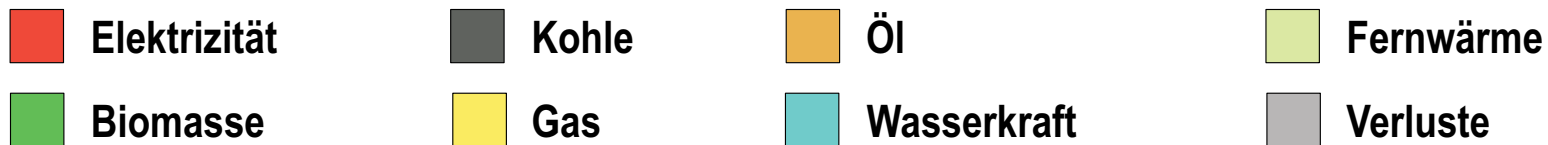
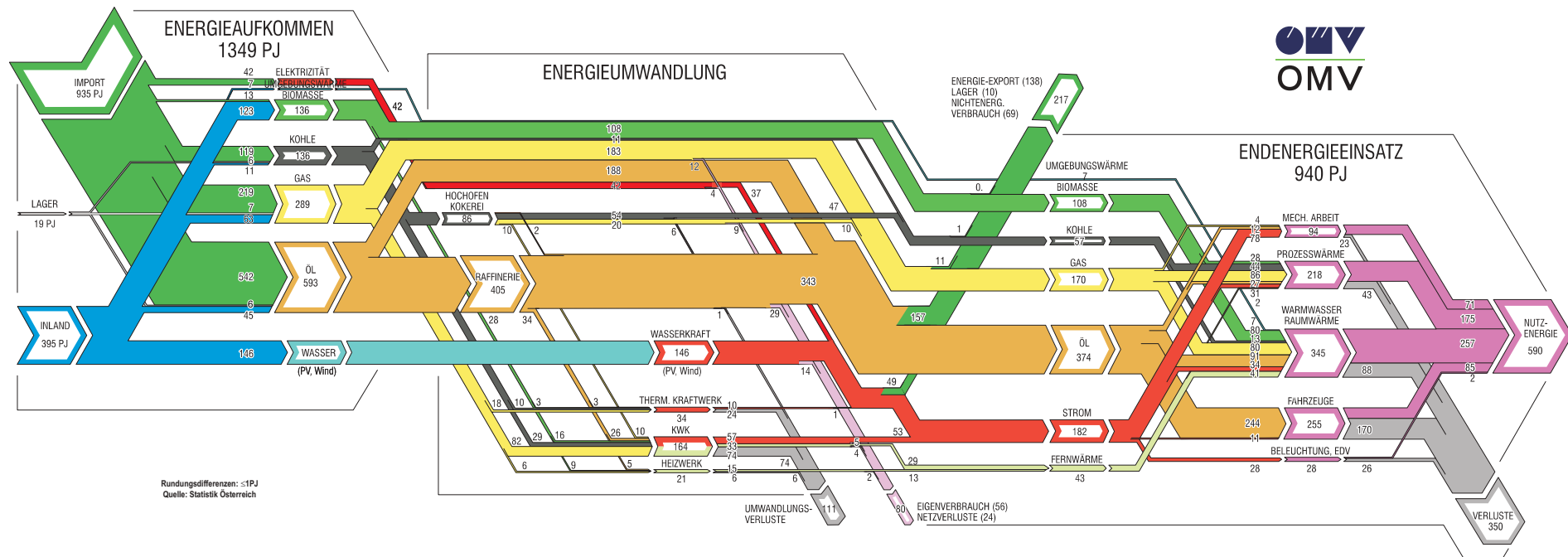


Energiefluss, Österreich 1999



ENERGIE
VERWERTUNGSAGENTUR



Energiefluss Österreichs 1999

Das von der E.V.A. erstellte Energieflussbild zeigt die Energieströme in Österreich in drei Hauptabschnitten:

- Energieaufkommen
- Energieumwandlung
- Endenergieeinsatz

Diese Dreiteilung ermöglicht es, den Weg und Verwendungszweck jedes einzelnen Energieträgers grafisch darzustellen. Es wird anschaulich gemacht, woher der Energieträger stammt (Import, inländische Erzeugung, Vorräte), wie er in andere Energieträger umgewandelt wird, welche Verluste und Eigenverbräuche dabei entstehen und welche nichtenergetischen Verbräuche und Exporte zu verzeichnen sind. Der inländische Endenergieeinsatz wird auf verschiedene Nutzungsarten aufgeteilt und die dabei entstehenden Verluste werden eigens dargestellt. Damit wird ein abgerundetes Bild des österreichischen Energieflusses von der Entstehung bis zur endgültigen Nutzung der Energie gezeichnet.

Die Daten für den Energiefluss wurden nach Vorgabe der Energieverwertungsagentur durch die Statistik Österreich aufbereitet. Der Endenergieeinsatz gegliedert nach dem Verwendungszweck wurde durch Hochrechnungen auf Basis der Nutzenergieanalyse 1998¹ ermittelt.

Das Flussbild folgt einer bilanzmäßigen Sicht der Energieströme. Deshalb werden nicht in jedem Fall die physikalischen und technologischen Abläufe sichtbar. Die Strichdicke entspricht dem Umfang der Energieströme, unterhalb der Grenze von 5 Petajoule wird eine einheitliche Strichdicke verwendet. Durch die Zusammenfassung von mehreren kleinen Strömen kann es zu einer Verzerrung der Verhältnisse kommen. Außerdem können Rundungsdifferenzen entstehen, die jedoch insgesamt 1 PJ (Petajoule²) nicht übersteigen.

Das Energieaufkommen

Die Deckung des österreichischen Energieaufkommens von 1349 Petajoule (PJ) erfolgte 1999:

- aus Importen mit 935 PJ (69,3%),
- aus inländischer Aufbringung von Rohenergieträgern³ mit 395 PJ (29,3%) und
- aus gelagerten Vorräten mit 19 PJ (1,4%).

Das Energieflussbild macht die österreichische Importabhängigkeit bei Energieträgern sichtbar. Von diesen Energieimporten entfallen 58,0% auf Erdöl und Erdölprodukte, 23,4% auf Erdgas gefolgt von Kohle mit 12,7%, elektrischer Energie mit 4,5% und Biomasse mit 1,4%.

Bei der Inlandsaufbringung dominieren die Wasserkraft⁴ mit 37,0% und die Biomasse (Brennholz, brennbare Abfälle, biogene Brenn- und Treibstoffe) mit 31,1%. Erdöl macht 11,4%, Erdgas 15,9%, Kohle 2,8% und Umgebungswärme 1,8% der inländischen Aufbringung von Rohenergieträgern aus.

¹ Statistik Österreich: Nutzenergie-Analyse 1998, Beiträge zur österreichischen Statistik, Heft 1.346, Wien 2000

² Ein Petajoule (= 0,2778 Terawattstunden = 0,02388 Millionen Öläquivalent) entspricht dem Heizwert von 23.474 Tonnen Ofenheizöl. Das Regelarbeitsvermögen des Donaukraftwerkes Freudenuau beträgt ca 3,6 PJ.

³ Rohenergieträger oder Primärenergieträger sind Energieträger, die keiner technischen Umsetzung unterworfen wurden: Wasserkraft, Steinkohle, Braunkohle, Erdöl, Naturgas,...

⁴ Die Herstellung elektrischer Energie aus Wasserkraft wird entsprechend internationaler Konventionen mit einem Wirkungsgrad von 100 % definiert (verlustfrei).

Die Energieumwandlung

Primäre Energieträger wie Gas, Wasserkraft, Rohöl oder Kohle werden in abgeleitete Energieformen wie Fernwärme, Strom, Benzin, Heizöl umgewandelt. Zum Teil gibt es aber auch mehrere Umwandschritte. So wird z.B. der abgeleitete Energieträger Heizöl seinerseits wiederum teilweise in Strom oder Fernwärme umgewandelt. Im Energieflussbild wird die Energieumwandlung in sehr vereinfachter Form dargestellt. Es werden nur wenige Ströme zwischen den einzelnen Umwandlungseinrichtungen gezeigt.

Die bei den Umwandlungseinrichtungen ausgewiesenen Mengen umfassen den entsprechenden österreichweiten Umwandlungseinsatz⁵ und -ausstoß, sowie den Eigenverbrauch⁶. Es werden folgende Umwandlungseinrichtungen unterschieden (die im Flussbild verwendeten Begriffe stehen in Klammern):

- Hochöfen, Kokereien (Hochofen Kokerei)
- Raffinerie und Mischanlagen (Raffinerie)
- Wasserkraftwerke (Wasserkraft)
- Wärmekraftwerke ohne Wärmeabgabe (Therm. Kraftwerk)
- Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen⁷ (KWK)
- Wärmeversorgungsunternehmen (Heizwerk)

Die Umwandlungsverluste (111 PJ), Netzverluste (24 PJ) und der Eigenverbrauch des Sektors Energie (56 PJ) zusammen machten 191 PJ (das sind 14,2% des Energieaufkommens) aus. Diese Verluste bzw. der Eigenverbrauch fallen in verschiedenen Phasen des Energieflusses an.

In weiterer Folge zeigt das Flussbild in einem nach oben gerichteten Pfeil die Exporte (138 PJ), die ins Lager gehenden Energiemengen (7 PJ) sowie die Energieträger, die für nichtenergetische Zwecke (z.B. in der chemischen Industrie, insgesamt 69 PJ) eingesetzt werden. Mit 214 PJ machten diese Energieströme 1999 15,9% des Energieaufkommens aus.

⁵ *Umwandlungseinsatz* ist prinzipiell nur der Einsatz von Energieträgern, die physikalisch oder chemisch in einen anderen Energieträger umgewandelt werden.

⁶ Der *Eigenverbrauch* des Sektors Energie ist der energetische Verbrauch der selbst erzeugten oder umgewandelten Energieträger dieser Institutionen. Bei verschiedenen technischen Prozessen ist diese Unterscheidung schwierig. Die Unterscheidung, die für das Flussbild getroffen wurde, hält sich an die Konventionen der Energiestatistik des Statistik Österreich

⁷ Umfasst alle Kraftwerke, die eine Wärmeabgabe haben, sowie die gesamte Stromerzeugung der Unternehmen mit Eigenanlagen.

Mit dieser Methode wird der Anteil der KWK leicht überschätzt, da nicht bei allen Kraftwerken alle Blöcke Wärme auskoppeln und auch eine saisonale Abhängigkeit besteht. Die Statistik des Bundeslastverteilers weist die Kraftwerke als Einheit aus.

Die Strom- und Fernwärmeerzeugung der KWK der Unternehmen mit Eigenanlagen (hauptsächlich Industrie) werden zur Gänze hier einbezogen, da die industrielle Stromerzeugung ohne Wärmeauskopplung nur sehr gering ist. Die Prozesswärme hingegen, die in diesen Anlagen erzeugt wird, sowie der dafür notwendige Brennstoffeinsatz, wird weiterhin im Endenergieverbrauch dargestellt. Dies entspricht den Konventionen der Energiebilanzierung, die Prozesswärme als Endenergieeinsatz zu klassifizieren.

Der End- und Nutzenergieeinsatz

Der verbleibende Rest von 940 PJ steht dem energetischen Endeinsatz in den verschiedenen Wirtschaftszweigen sowie in den privaten Haushalten zur Verfügung. Dieser teilt sich auf verschiedene Nutzenergiearten (Verbrauchszwecke) auf. Bei der "Umwandlung" der Energieträger in Nutzenergie (wie z.B. Wärme, Licht) treten Verluste von 350 PJ (37,3% des Endeinsatzes) auf, so dass nur mehr 590 PJ (62,7% des Endeinsatzes) als Nutzenergie zur Verfügung stehen.

Im Energieflussbild 1999 ist der Endenergieeinsatz dargestellt nach:

- Energieträgern und
- Verbrauchszwecken, die im folgenden erläutert werden:

Mechanische Arbeit

Diese umfaßt den Energieinput für den Antrieb von überwiegend stationären Motoren aller Art (z.B. in der Industrie und im Gewerbe) und den Betrieb von Haushaltsgeräten (z.B. Kühlgeräte).

Prozesswärme

Unter dieser Kategorie ist der Energieeinsatz in Industrieöfen, die Dampferzeugung für Produktions- und Dienstleistungszwecke (ausgenommen Stromerzeugung) sowie der Stromeinsatz für elektrochemische Zwecke zusammengefaßt.

Raumheizung und Warmwasser

Darunter fällt der gesamte Energieaufwand für Raumheizung und Warmwasserbereitung, sowie für Kochen und Klimatisierung.

Fahrzeuge

Dieser Verwendungszweck beinhaltet den Kraftstoff- und Stromverbrauch für die Beförderung von Personen und Gütern aller Art mit Land-, Luft- und Wasserverkehrsmitteln.

Beleuchtung und EDV

Dieser Bereich umfaßt den Stromverbrauch für Raum- und Straßenbeleuchtung, für EDV sowie Petroleum und Flüssiggas für Beleuchtungszwecke.

Die Berechnung der Zahlen für den Nutzenergieeinsatz beruht auf der Nutzenergieanalyse 1998 der Statistik Österreich. Die dort publizierten Aufteilungsverhältnisse wurden ohne weitere Annahmen auf die Endenergieeinsätze des Jahres 1999 angewendet. Da auch die Nutzenergieanalyse selbst auf einer kleinen Stichprobe beruht und mit vielen Annahmen über die Wirkungsgrade arbeitet, können die Zahlen über die verbleibenden Nutzenergie lediglich zur Illustration der Größenordnungen dienen.

Beim Endenergieeinsatz ist die Verwendung für Raumheizung und Warmwasser mit 345 PJ oder 36,7% dominant. Dahinter rangieren mit 255 PJ oder 27,1 % die Fahrzeuge und mit 218 PJ oder 23,2% die Verwendung für Prozesswärme. Die mechanische Arbeit mit 10 % und Beleuchtung (inkl. EDV) mit 3 % sind quantitativ weniger bedeutend. Die Verluste sind bei der Beleuchtung am höchsten (ca. 94% der eingesetzten Energie), gefolgt von der Umsetzung der Energie in Fahrzeugen (66 %), der Bereitstellung von Wärme und Warmwasser (25 %), von Prozesswärme (20 %) und von mechanischer Arbeit (24 %). Im Durchschnitt ergibt sich im Endeinsatz der Energie ein Nutzungsgrad von 63 %.

Vergleichbarkeit mit früheren Energieflussbildern

Um Energiebilanzen international vergleichbarer zu machen, werden Konventionen vereinbart. In den letzten Jahren kam es (zB.: durch den Beitritt Österreichs zur EU) zu relevanten Änderungen. Dadurch ist ein direkter Vergleich mit früheren Energieflussbildern nur eingeschränkt zielführend⁸.

Folgende Änderungen der Konventionen sind in den letzten Jahren erfolgt:

- Die Erzeugung elektrischer Energie aus Wasserkraft wird nunmehr mit einem Wirkungsgrad von 100 % (bisher 80%) und somit verlustfrei definiert.
- Bei der festen Biomasse wurden die Energieinhalte der Realität angepasst, wodurch sich zB.: der Energieinhalt pro Raummeter um fast 25 % reduzierte. Durch eine höhere Erfassungsgenauigkeit hat sich jedoch am Gesamteinsatz von Biomasse nur wenig geändert.
- Energie, die im Bereich der Energieumwandlung als Hilfsenergie benötigt wird, wird nunmehr dem Endenergieeinsatz zugerechnet.

Schlussbemerkungen und Zusammenfassung

Das Energieflussbild stellt das Energieaufkommen, die Energieumwandlung und die energetische Endverwendung sowie das Zustandekommen der Energieverluste annähernd maßstabgetreu dar. Die dazu erforderlichen Informationen wurden durch die Statistik Österreich und E.V.A. aufbereitet.

An Nutzenergie, also jener Energie, die den Menschen unmittelbar zur Verfügung steht (z.B. die von einem Heizkörper abgegebene Wärme, mechanische Arbeit von Maschinen), sind im E.V.A.-Energieflussbild 1999 590 PJ ausgewiesen. Zu beachten ist, dass die Ermittlung des Nutzenergiebedarfs Annahmen über durchschnittliche Wirkungsgrade verschiedener Geräte (z.B. Gasöfen, Heizkessel, Benzinmotoren) erfordert. Die Werte der Nutzenergieanalyse von 1998 wurden auf den Endenergieeinsatz des Jahres 1999 angewendet.

Wird das Energieaufkommen des Jahres 1999 von 1349 PJ um die Exporte, die Lagerung und den nichtenergetischen Einsatz reduziert, verbleiben 1135 PJ, welche in Österreich energetisch genutzt wurden. Davon entfielen 191 PJ auf Eigenverbrauch des Sektors Energie und Netz- bzw. Umwandlungsverluste, 350 PJ auf Verluste beim Endenergieeinsatz. Insgesamt gingen bis zur Bereitstellung von Nutzenergie somit 541 PJ verloren. Von den in Österreich für energetische Zwecke eingesetzten Energieträgern (1135 PJ) fanden 590 PJ als Nutzenergie Verwendung. Der gesamtenergetische Nutzenergiewirkungsgrad Österreichs belief sich damit 1999 auf ca. 52%.



Energieverwertungsagentur
Otto Bauer Gasse 6
1060 Wien

Telefon: ++43/1/586 15 24-0
Fax: ++43/1/586 15 24-40
E-Mail: eva@eva.ac.at
Internet: <http://www.eva.ac.at/>

Bearbeitung:
DI Dr. Georg Benke
Mag. Stephan Fickl

Geschäftsführer:
Dr. Fritz Unterpertinger

⁸ Durch die Statistik Österreich erfolgt eine Anpassung älterer Energiebilanzen an die aktuelle Konvention. Es erfolgt jedoch keine Neuauflage der Energieflussbilder vergangener Jahre.
