

ENERGÍA Y TRANSPORTE

Una aproximación sistémica

Ing. Víctor Bronstein

PIUBAES

SISTEMAS ENERGÉTICOS

COMUNIDADES PREMODERNAS

- Fuentes primarias
- Sistemas de conversión
- Usos

SOCIEDADES MODERNAS

- Fuentes primarias
- Sistemas de conversión
- Flujos
- Sistemas de conversión
- Usos

WELL TO WHEEL

Combustión Interna

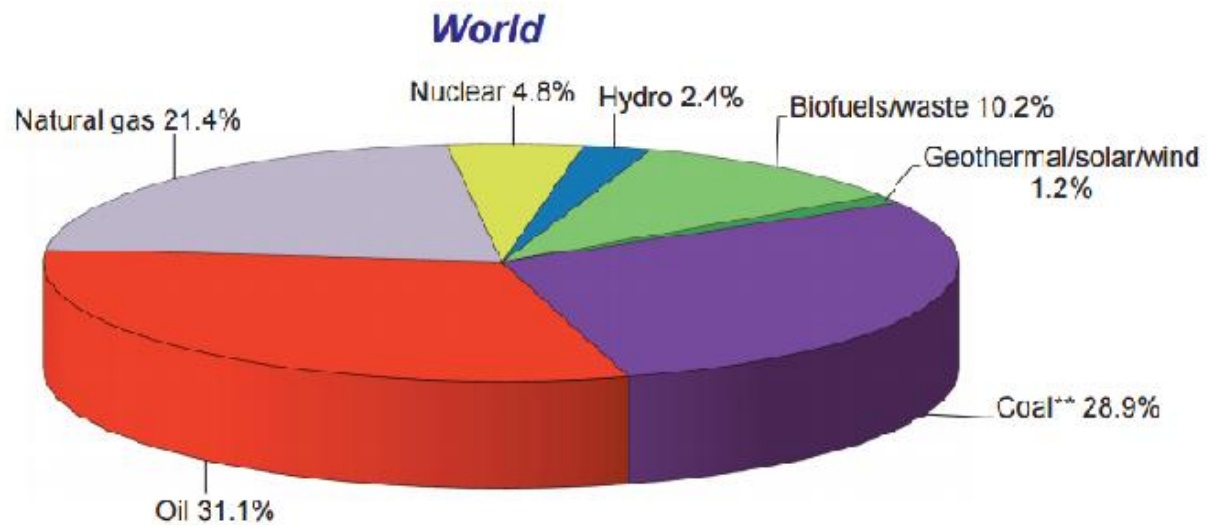
- Transporte a la refinería
- Refinación
- Distribución
- Del tanque al motor

Eléctricos

- Generación
- Transporte
- Distribución
- Carga de baterías
- De la batería al motor

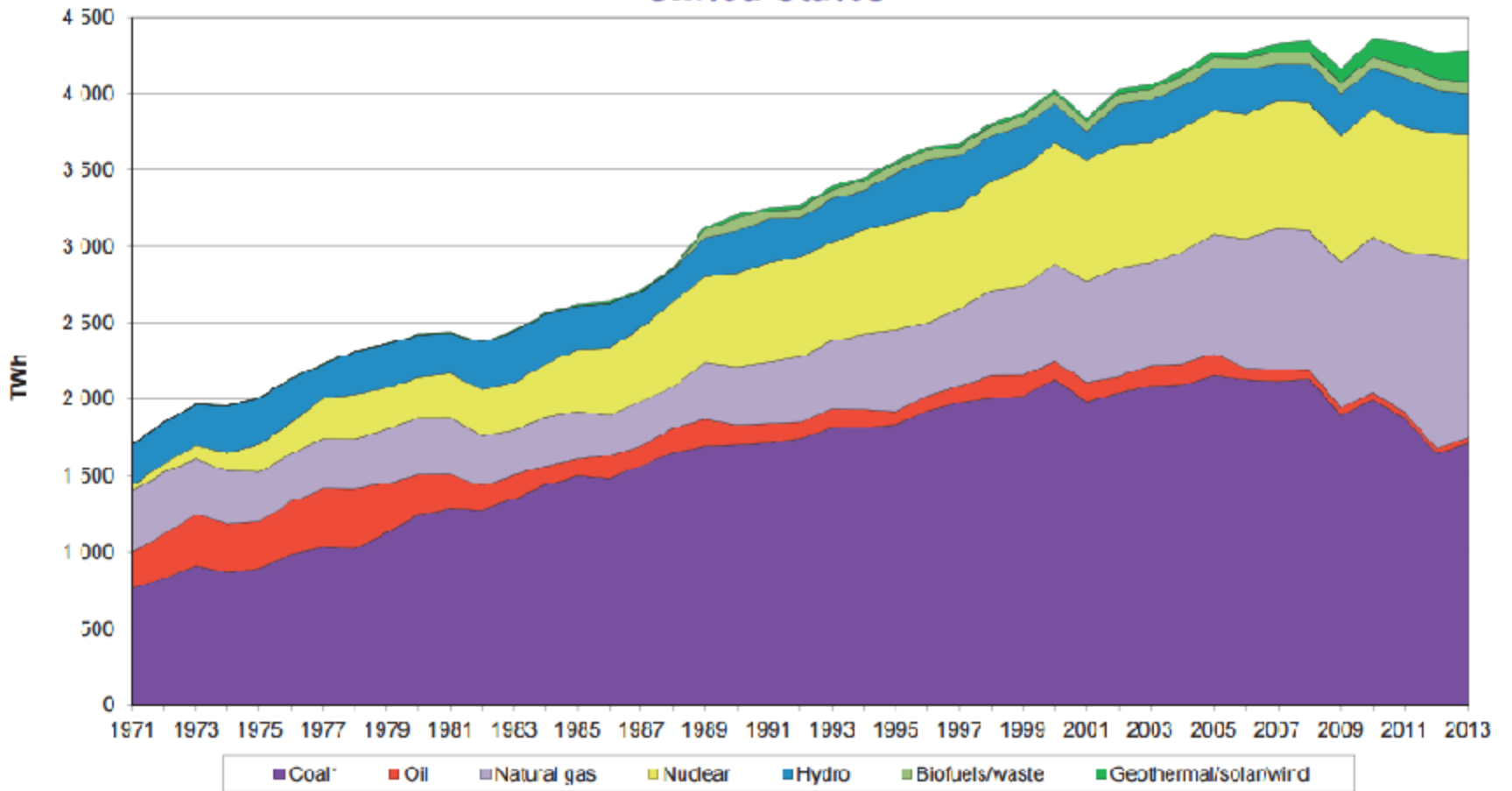
MATRIZ PRIMARIA MUNDIAL

Share of total primary energy supply* in 2013



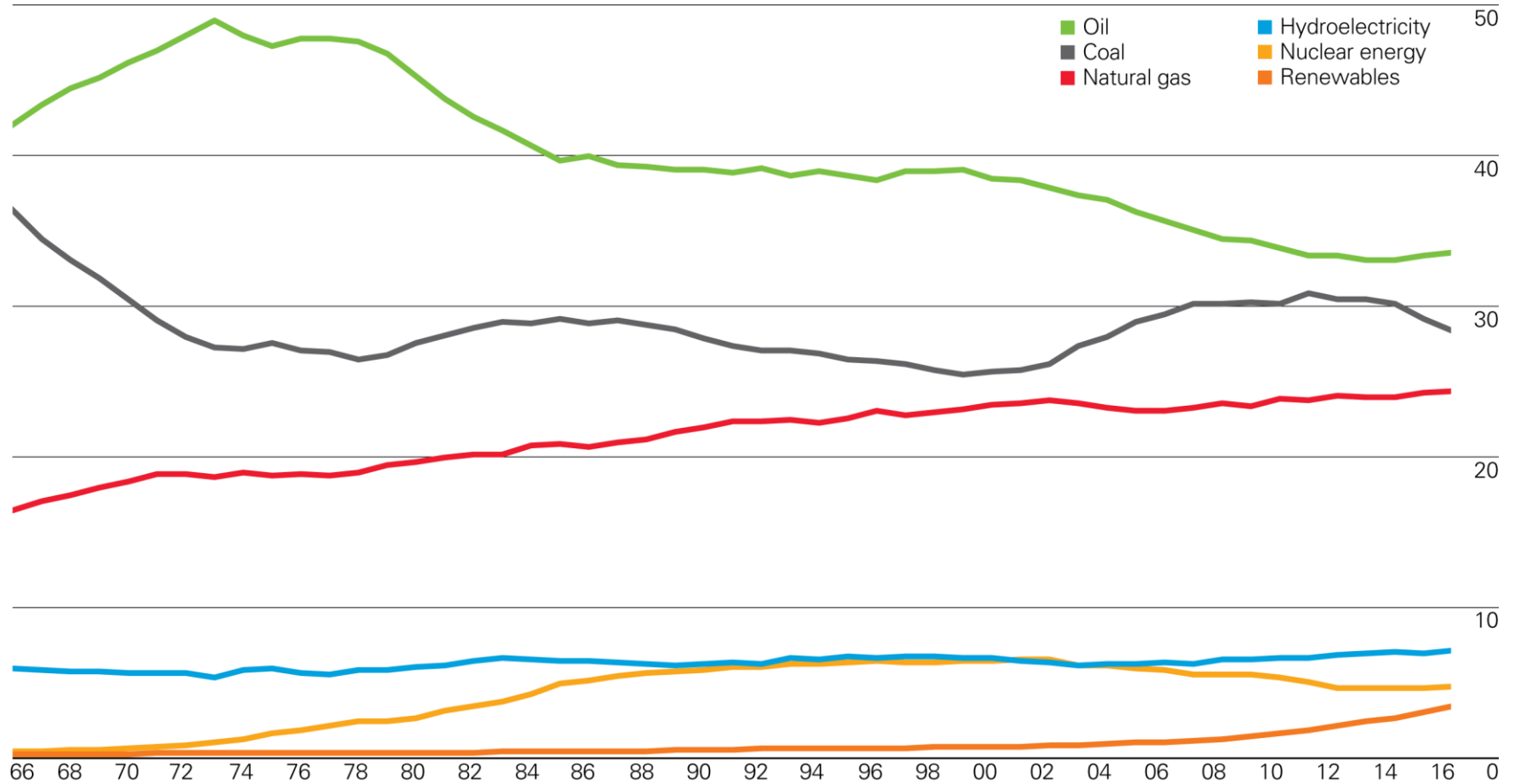
13 541 Mtoe

Electricity generation by fuel *United States*



Shares of global primary energy consumption

Percentage

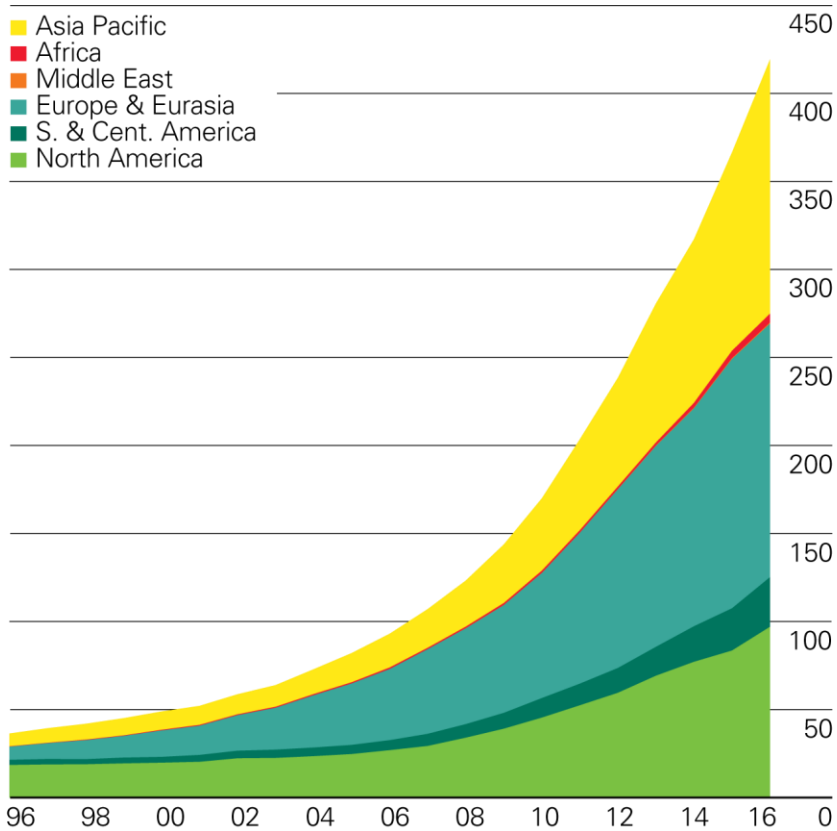


Renewable energy consumption/share of power by region



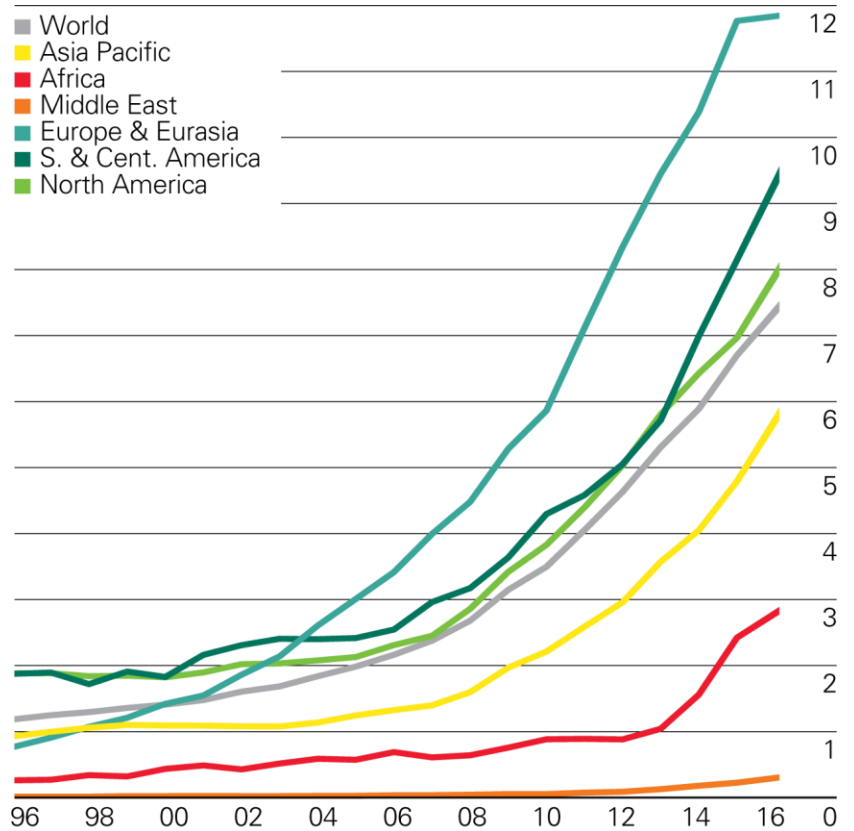
Other renewables consumption by region

Million tonnes oil equivalent



Other renewables share of power generation by region

Percentage

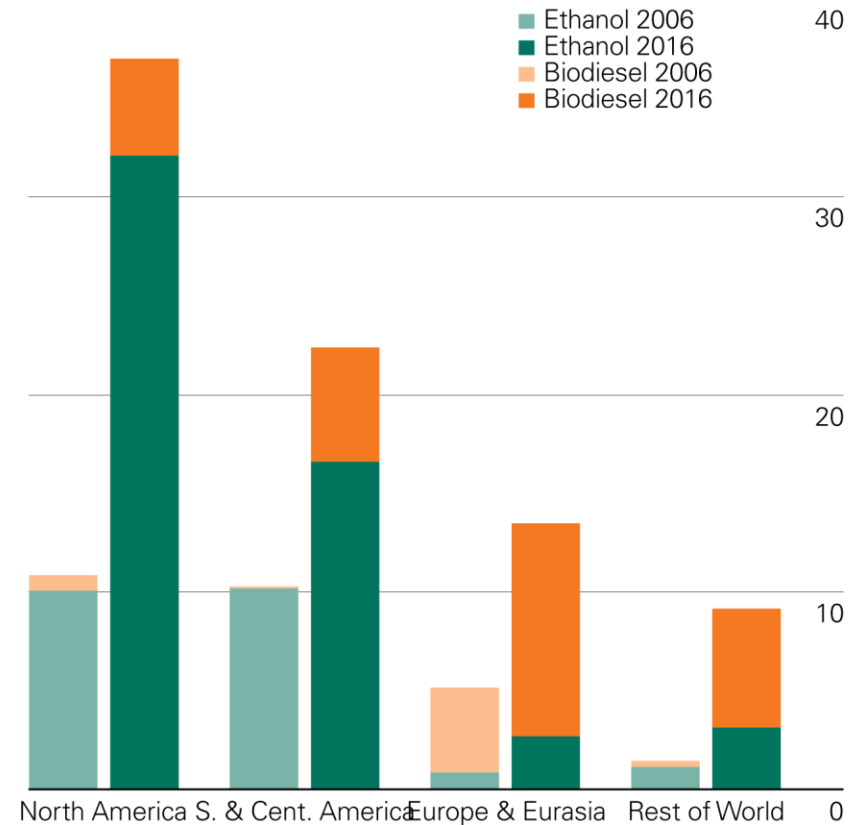
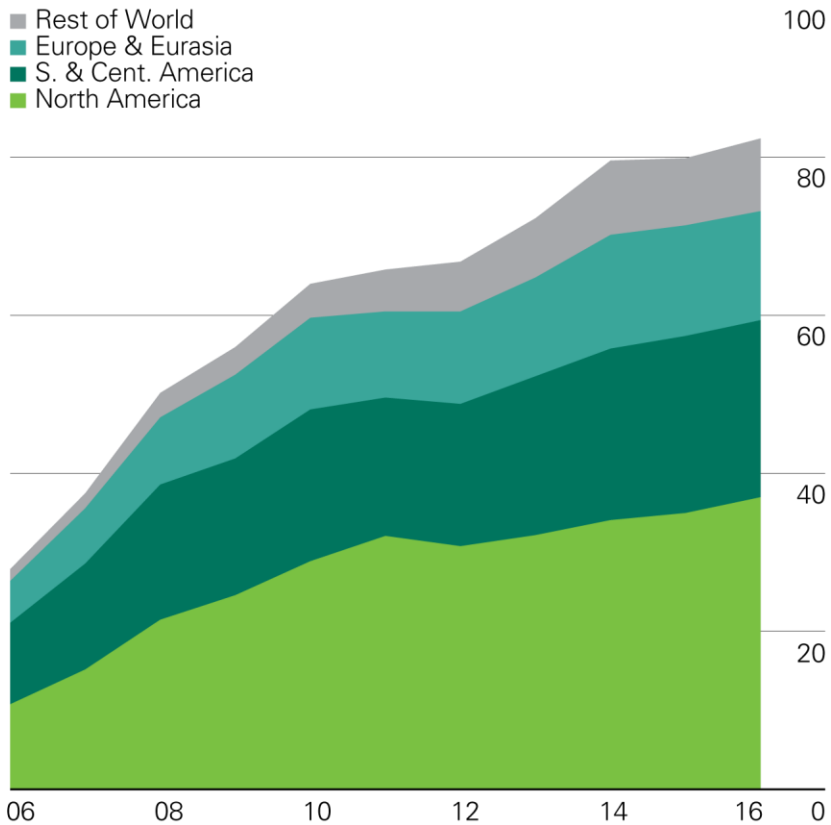




Biofuels production by region

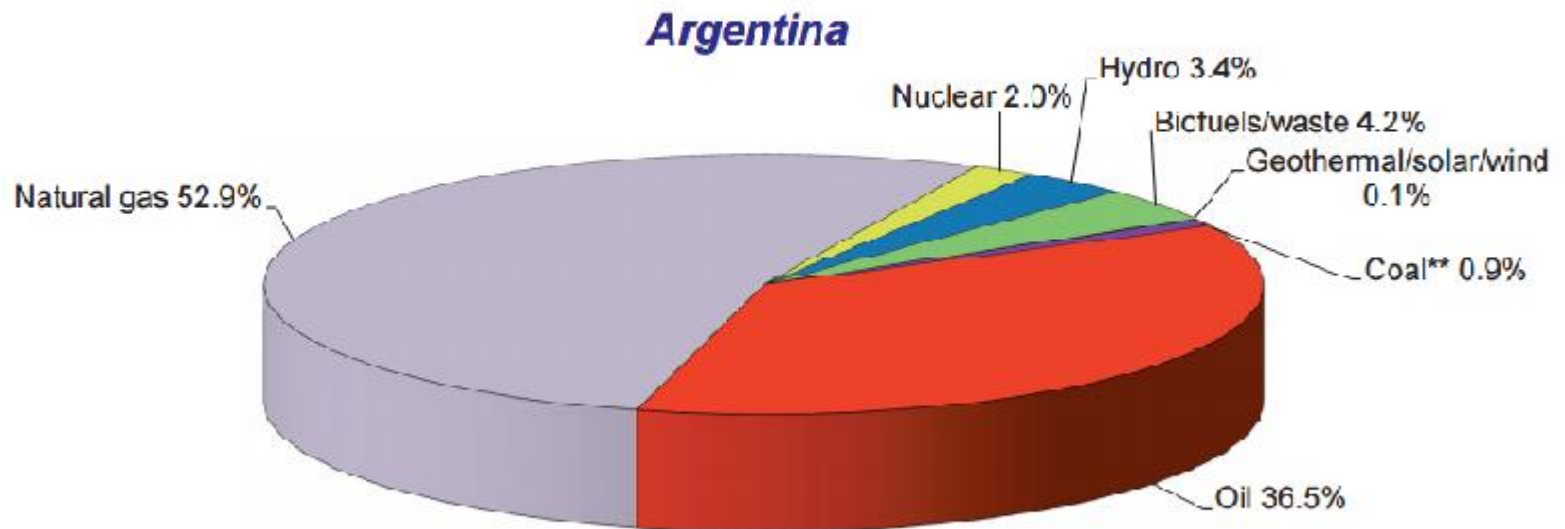
Million tonnes oil equivalent

World biofuels production



MATRIZ PRIMARIA ARGENTINA

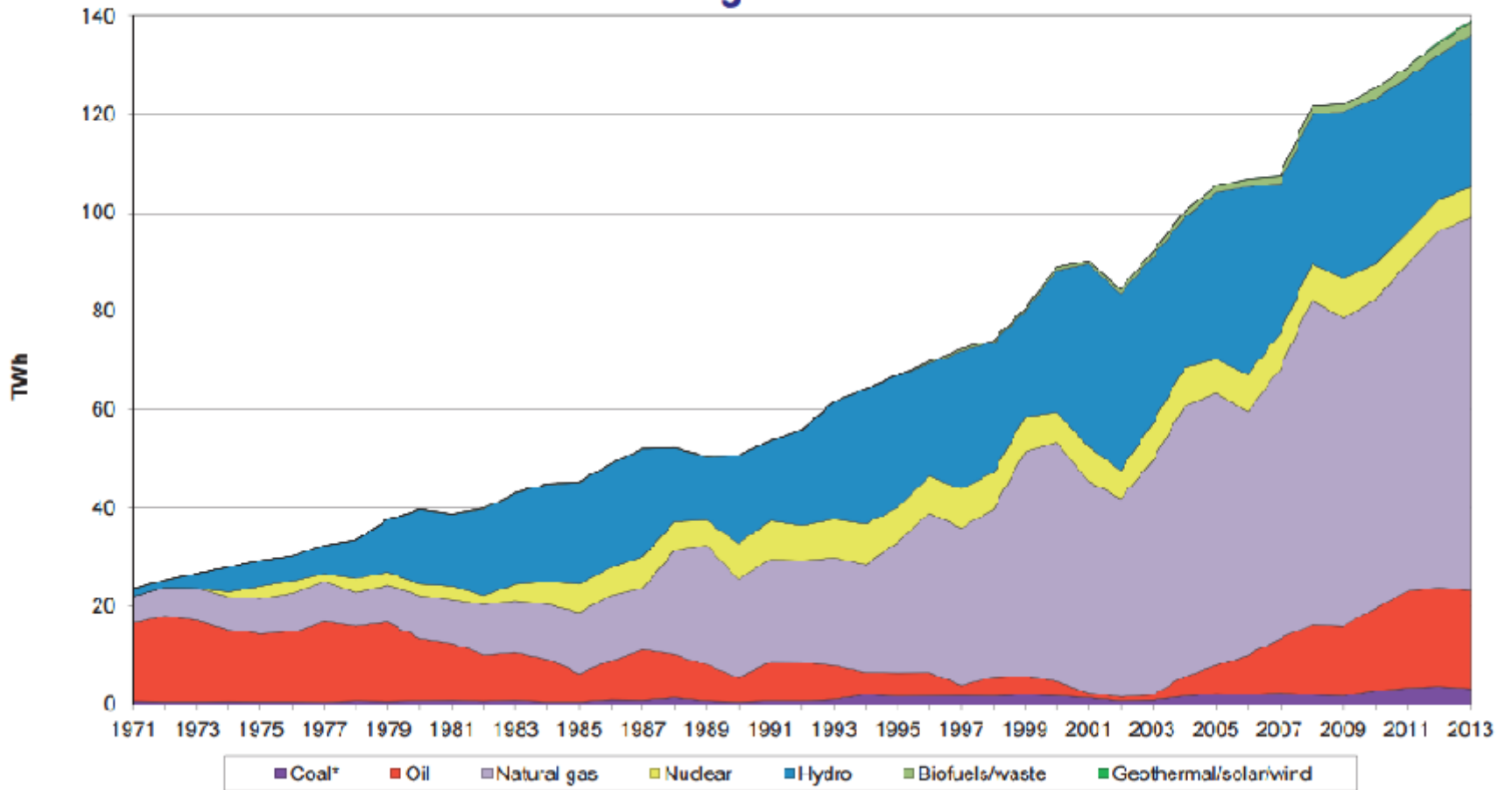
Share of total primary energy supply* in 2013



80 594 ktoe

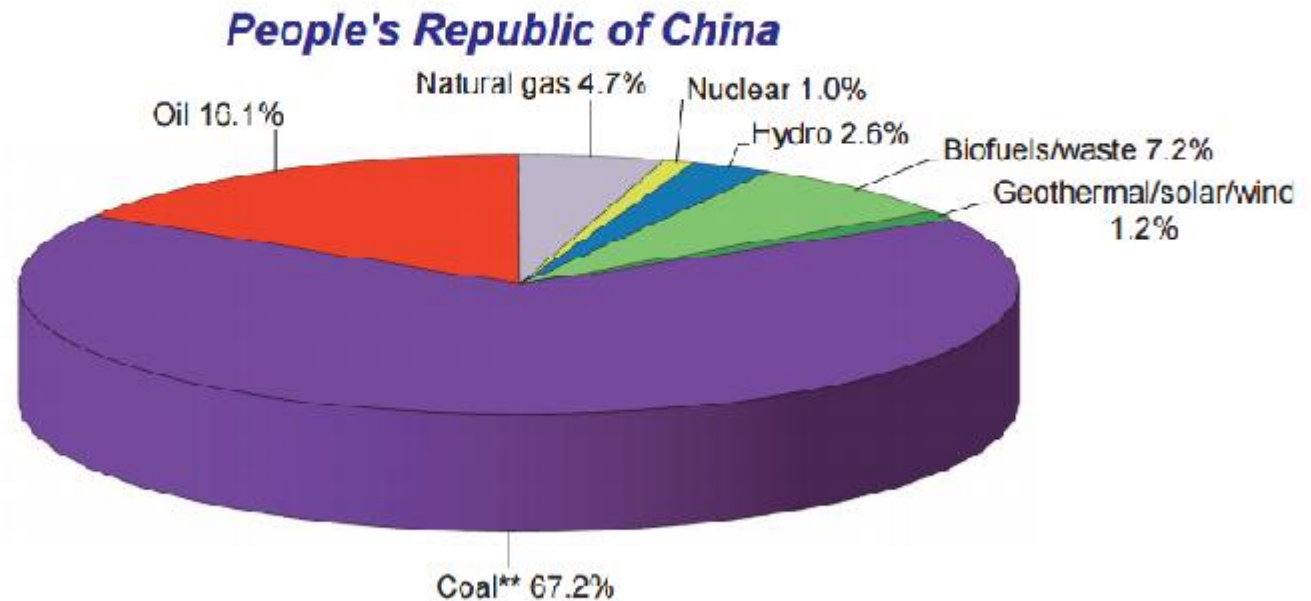
Electricity generation by fuel

Argentina



CHINA

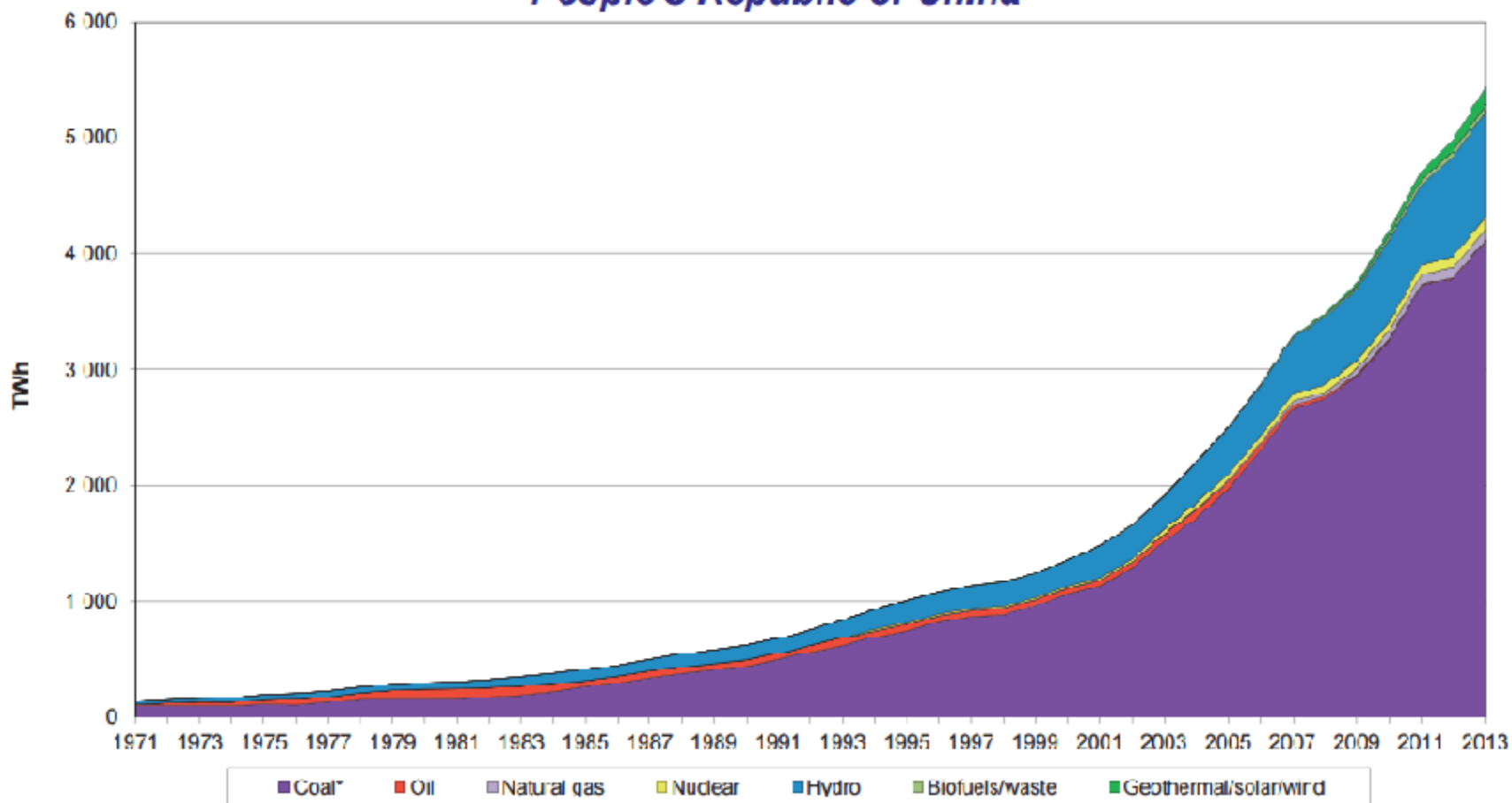
Share of total primary energy supply* in 2013



3 009 Mtoe

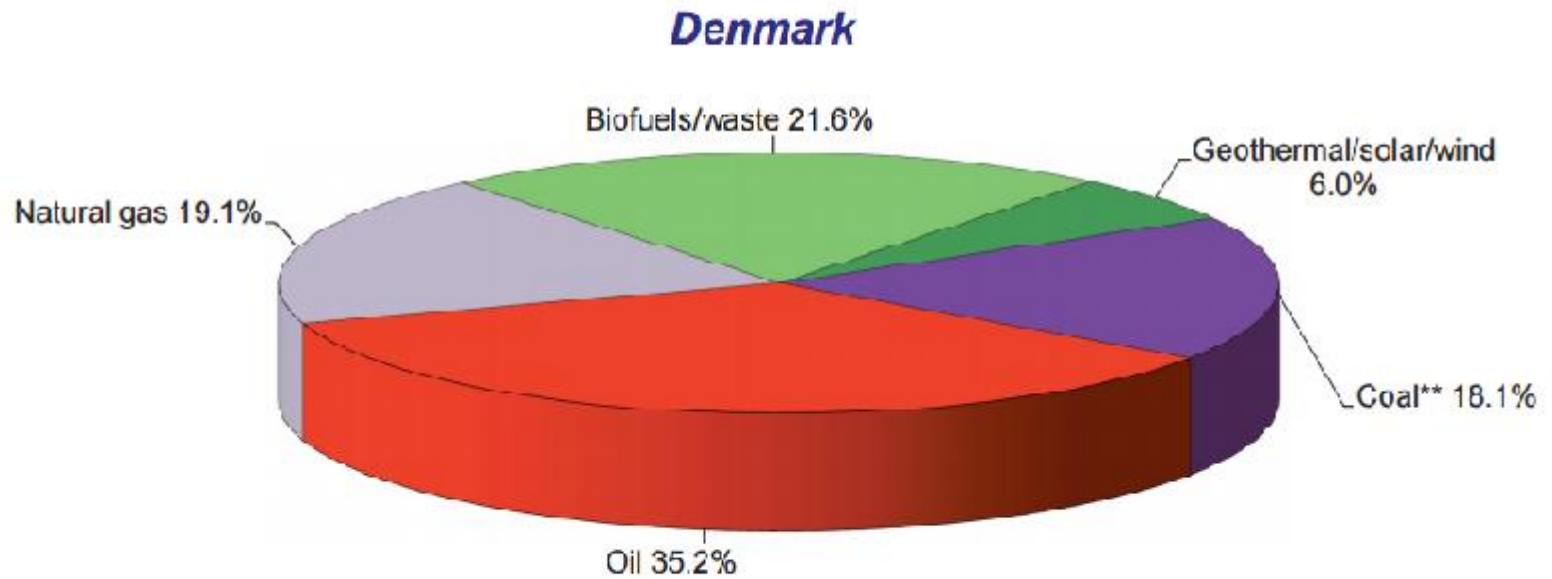
Electricity generation by fuel

People's Republic of China



DINAMARCA

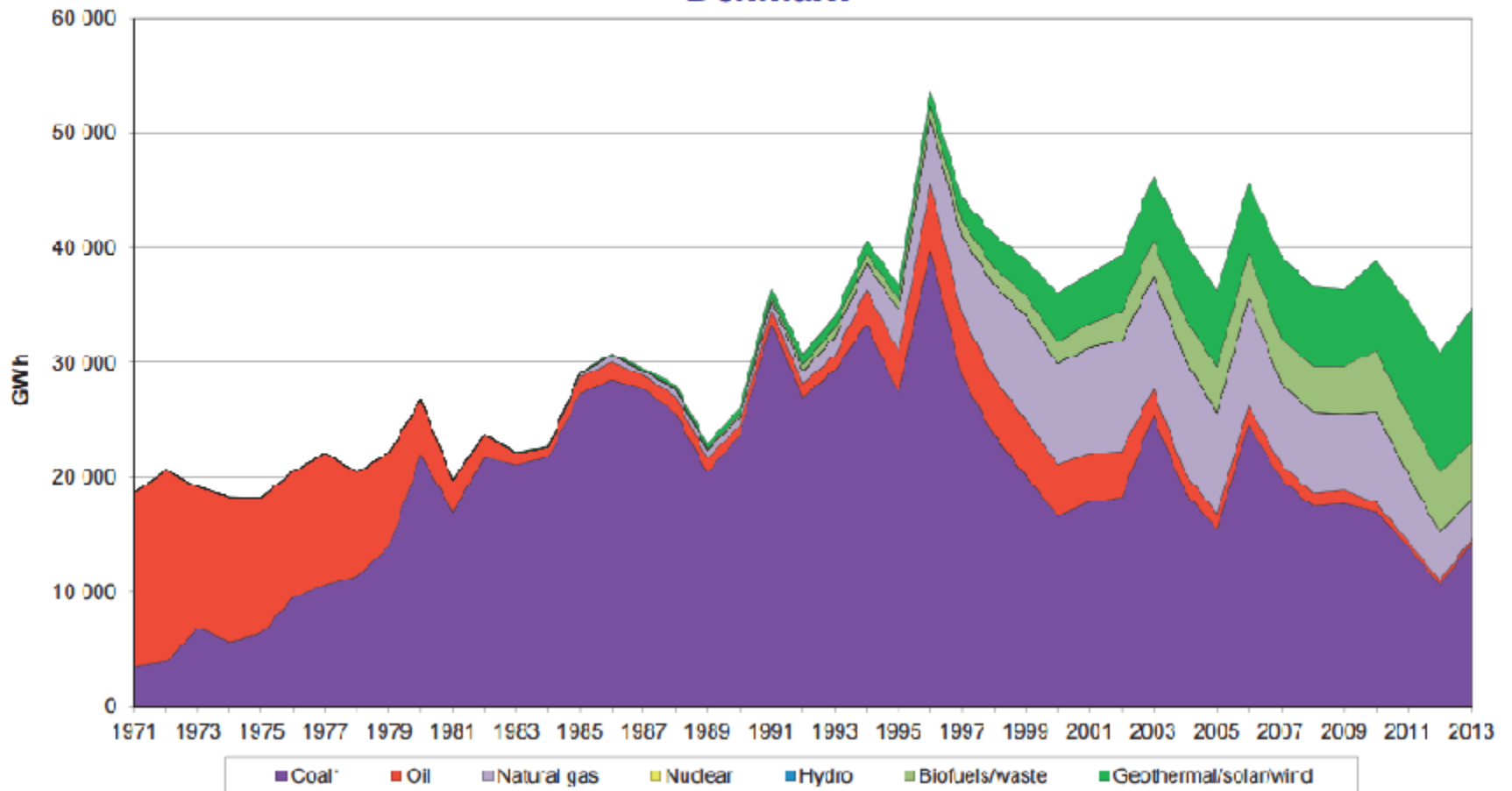
Share of total primary energy supply* in 2013



17 446 ktoe

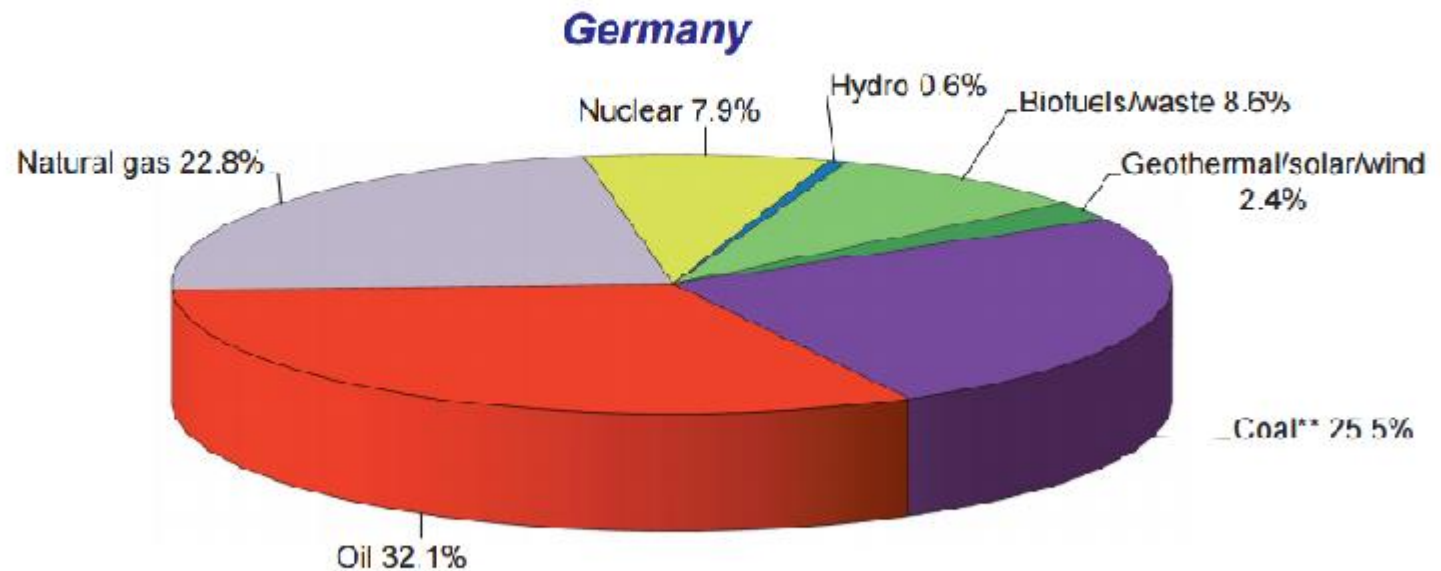
Electricity generation by fuel

Denmark



ALEMANIA

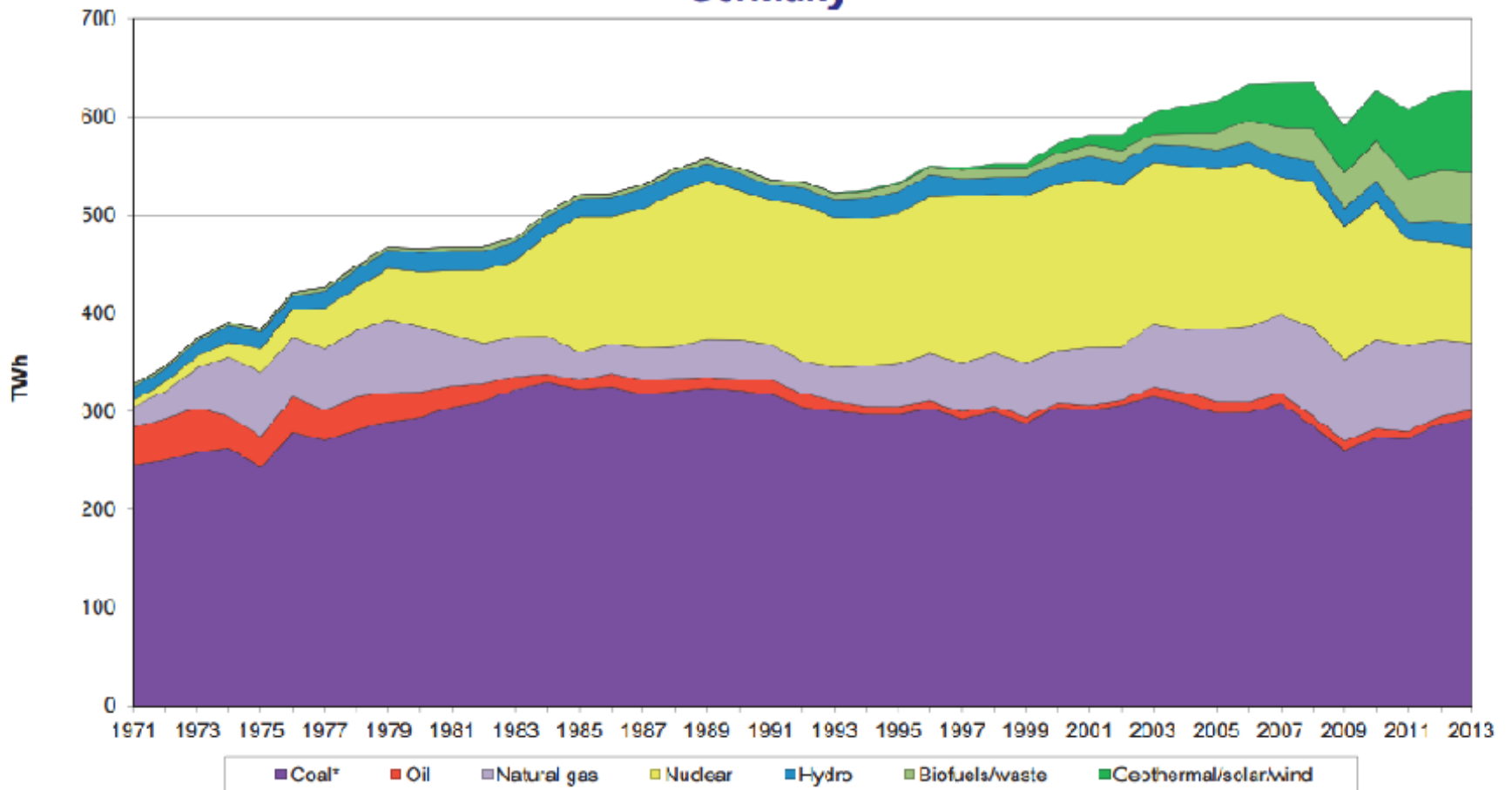
Share of total primary energy supply* in 2013



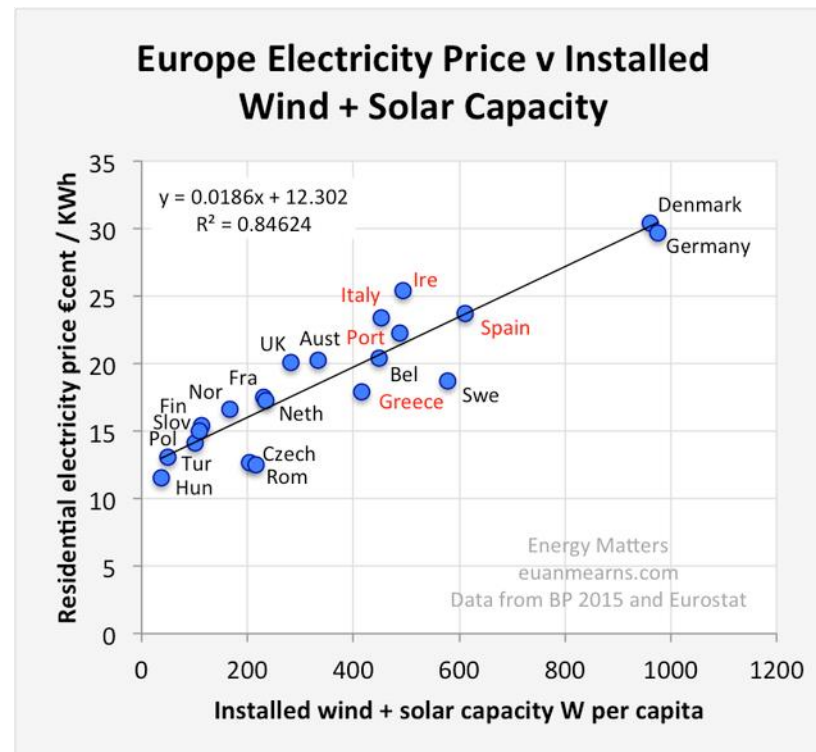
318 Mtoe

Electricity generation by fuel

Germany



COSTOS DE LA ELECTRICIDAD



MUNDO ELÉCTRICO

Número de autos totales	1.000.000.000
Kms conducidos por auto al año	20.000
Total kms conducidos al año	20.000.000.000.000
kWh consumidos (22 kWh cada 100 km)	4.400.000.000.000
GWh consumidos al año	4.400.400
Total de generación eléctrica en 2015, GWh	24.000.000
% necesario de incremento en generación, 2015	18
Capacidad instalada actual, GW	5.520
nueva capacidad necesaria en factor de capacidad del 30%	1.674
% de incremento en la capacidad instalada	30
Costo nueva capacidad instalada con un costo de \$3000 por KW instalado	5.023.000.000.000

NORUEGA ELÉCTRICA

Noruega	
Número de autos totales	2.500.000
Kms conducidos por auto al año	17.720
Total kms conducidos al año	44.300.000.000
kWh consumidos (22 kWh cada 100 km)	9.746.000.000
GWh consumidos al año	9.746
Total de generación eléctrica en 2015, GWh	144.700
% necesario de incremento en generación, 2015	7
Capacidad instalada actual, GW	30
nueva capacidad necesaria en factor de capacidad del 30%	4
% de incremento en la capacidad instalada	12
Costo nueva capacidad instalada con un costo de \$3000 por KW instalado	11.000.000.000

ARGENTINA ELÉCTRICA

Número de autos totales	12.000.000
Kms conducidos por auto al año	20.000
Total kms conducidos al año	240.000.000.000
kWh consumidos (22 kWh cada 100 km)	52.800.000.000
GWh consumidos al año	52.800
Total de generación eléctrica en 2015, GWh	136.870
% necesario de incremento en generación, 2015	38,5
Capacidad instalada actual, GW	25,8
nueva capacidad necesaria en factor de capacidad del 30%	30
% de incremento en la capacidad instalada	116
Costo nueva capacidad instalada con un costo de \$3000 por KW instalado	90.000.000.000

PANELES SOLARES

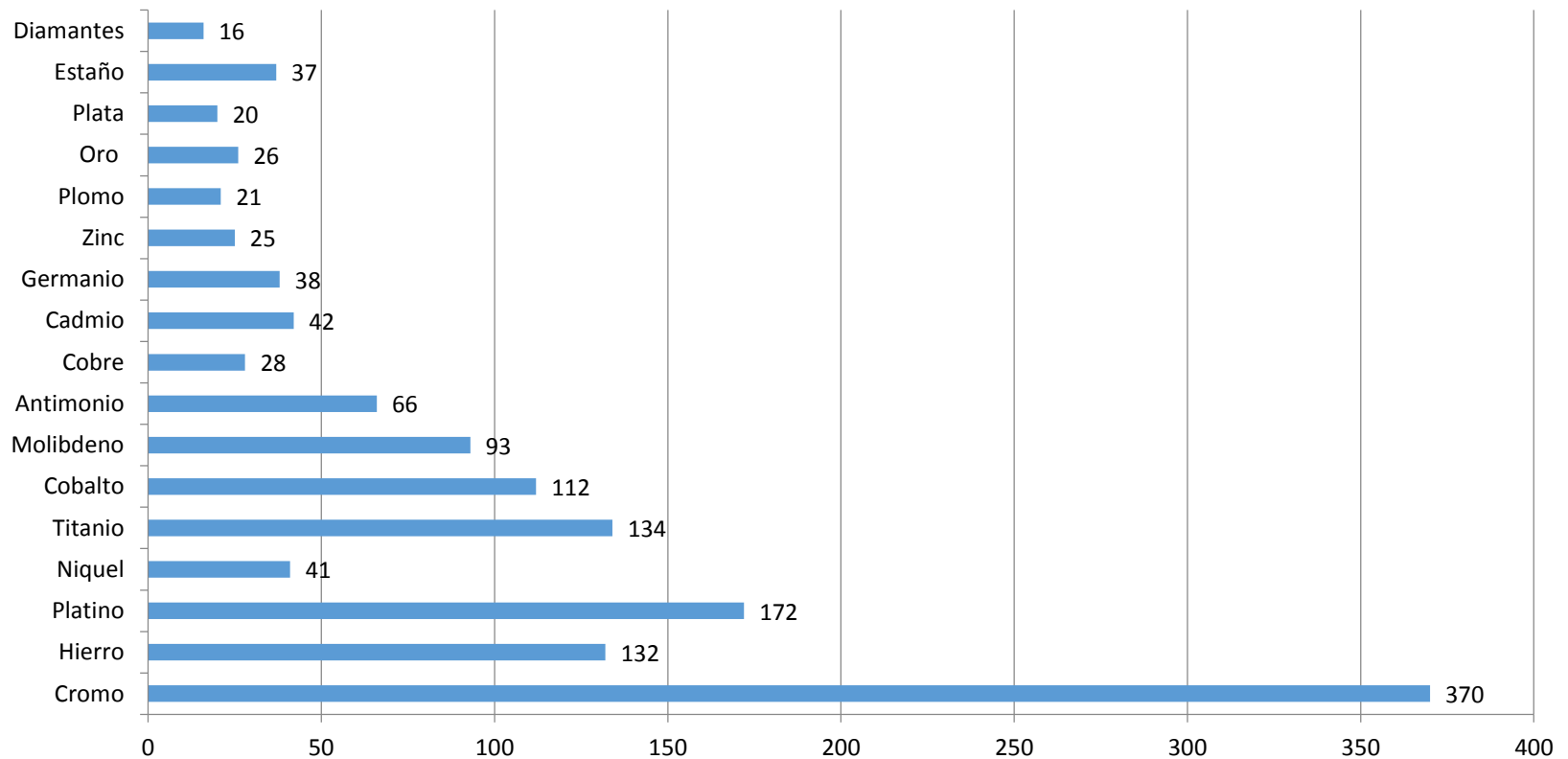
- **Arsénico** (chips semiconductores de arseniuro de galio) China, Chile, Marruecos, Perú, Kazajstán, Rusia, Bélgica y México.
- **Bauxita** (aluminio). Australia, China, Brasil, India, Guinea, Jamaica, Rusia, Venezuela, Surinam, Kazajstán, Guyana y Grecia.
- **Boro** (chips de semiconductores): Estados Unidos, Turquía, **Argentina**, Chile, Rusia, Perú, China, Bolivia y Kazajstán.
- **Cadmio** China, República de Corea, Japón, Kazajstán, México, Canadá, Rusia, Estados Unidos, India, Países Bajos, Polonia, Alemania y Australia.
- **Carbón**. El carbón es extraído en todo el mundo.
- **Cobre** Chile, Estados Unidos, Perú, China, Australia, Rusia, Indonesia, Canadá, Zambia, Polonia y México).
- **Galio** China, Alemania, Kazajstán y Ucrania.
- **Indio** China, República de Corea, Japón, Canadá, Bélgica, Rusia, Perú y Brasil.
- **Hierro** China, Brasil, Australia, India, Rusia, Ucrania, Estados Unidos, Sudáfrica, Irán, Canadá, Suecia, Kazajstán, Venezuela y México.
- **Molibdeno** Minado en China, Estados Unidos, Chile, Perú, México, Canadá, Armenia, Irán, Rusia y Mongolia.
- **Plomo** (pilas).China, Australia, Estados Unidos, Perú, México, Canadá, India, Bolivia, Polonia, Rusia, Suecia, Irlanda y Sudáfrica.
- **Roca de fosfato** (fósforo). China, Estados Unidos, Marruecos, Sáhara Occidental, Rusia, Túnez, Jordania, Brasil, Siria, Israel, Egipto, Sudáfrica y Canadá.
- **Selenio** Japón, Bélgica, Canadá, Rusia, Chile, Filipinas, Finlandia, Perú, Suecia e India.
- **Silicio** Minas en Estados Unidos, Italia, Alemania, Reino Unido, Australia, Francia, España, Japón, Polonia, Hungría, Sudáfrica, México, Austria, Irán, República Checa, Eslovaquia, Canadá, Bélgica, India, Bulgaria, Noruega, Chile , Gambia, Turquía y República Checa.
- **Telurio** Minado en Australia, Bélgica, Canadá, China, Alemania, Japón, Kazajstán, Perú, Filipinas, Rusia y Estados Unidos.
- **Titanio** Australia, Sudáfrica, Canadá, China, India, Noruega, Ucrania, Vietnam, Mozambique, Estados Unidos, Sierra Leona y Brasil.

AEROGENERADORES

- **Piedra triturada y agregados** (hormigón). En todo el mundo
- **Bauxita** (aluminio): Australia, China, Brasil, India, Guinea, Jamaica, Rusia, Venezuela, Surinam, Kazajstán, Guyana y Grecia.
- **Arcilla y arena**. En todo el mundo
- **Cobalto** (imanes). Congo, Canadá, Zambia, Rusia, Australia, China, Cuba, Marruecos, Nueva Caledonia y Brasil.
- **Cobre** Chile, Estados Unidos, Perú, China, Australia, Rusia, Indonesia, Canadá, Zambia, Polonia y México.
- **Cemento**. China, Estados Unidos, Irán, España, Tailandia, Japón, Canadá, Italia, Francia, Australia, Turquía, India, Rusia, Arabia Saudita, Brasil, Egipto, Alemania, Reino Unido, Argelia, Polonia, **Argentina** y Austria.
- **Hierro** (acero): Minado en China, Brasil, Australia, India, Rusia, Ucrania, Estados Unidos, Sudáfrica, Irán, Canadá, Suecia, Kazajstán, Venezuela y México.
- **Molibdeno** (aleación en acero): China, Estados Unidos, Chile, Perú, México, Canadá, Armenia, Irán, Rusia y Mongolia.
- **Óxidos de tierra rara** (imanes, pilas): China, India y Brasil.
- **Zinc** China, Perú, Australia, Estados Unidos, Canadá, India, Kazajstán, Irlanda y México.

RESERVAS EN AÑOS DE RECURSOS MINERALES

Reservas de recursos minerales



CALIDAD DE LA ENERGÍA

- Energía Neta
- Densidad Energética
- Densidad de Potencia
- Intensidad de Carbono
- Firmeza/Intermitencia
- Flexibilidad de uso
- Capacidad de almacenamiento

DENSIDAD ENERGÉTICA

- Gasoil 10,7 kwh/litro
- Nafta 9,7 kwh/litro =12,6kwh/kg
- Batería Ion-litio 0,3 kwh/kilo

DENSIDAD DE POTENCIA

- Cohete Saturno V 160.000.000 HP
- Boeing 757 86.000 HP
- Caterpillar 797B mining truck 3.550 HP
- Fórmula 1 750 HP
- Tesla S 700 HP
- Aire acondicionado (4200 W) 5,6 HP
- iMac (80w) 0,11 HP

PROPIEDADES ENERGÉTICAS

