

Der solare Energiemix

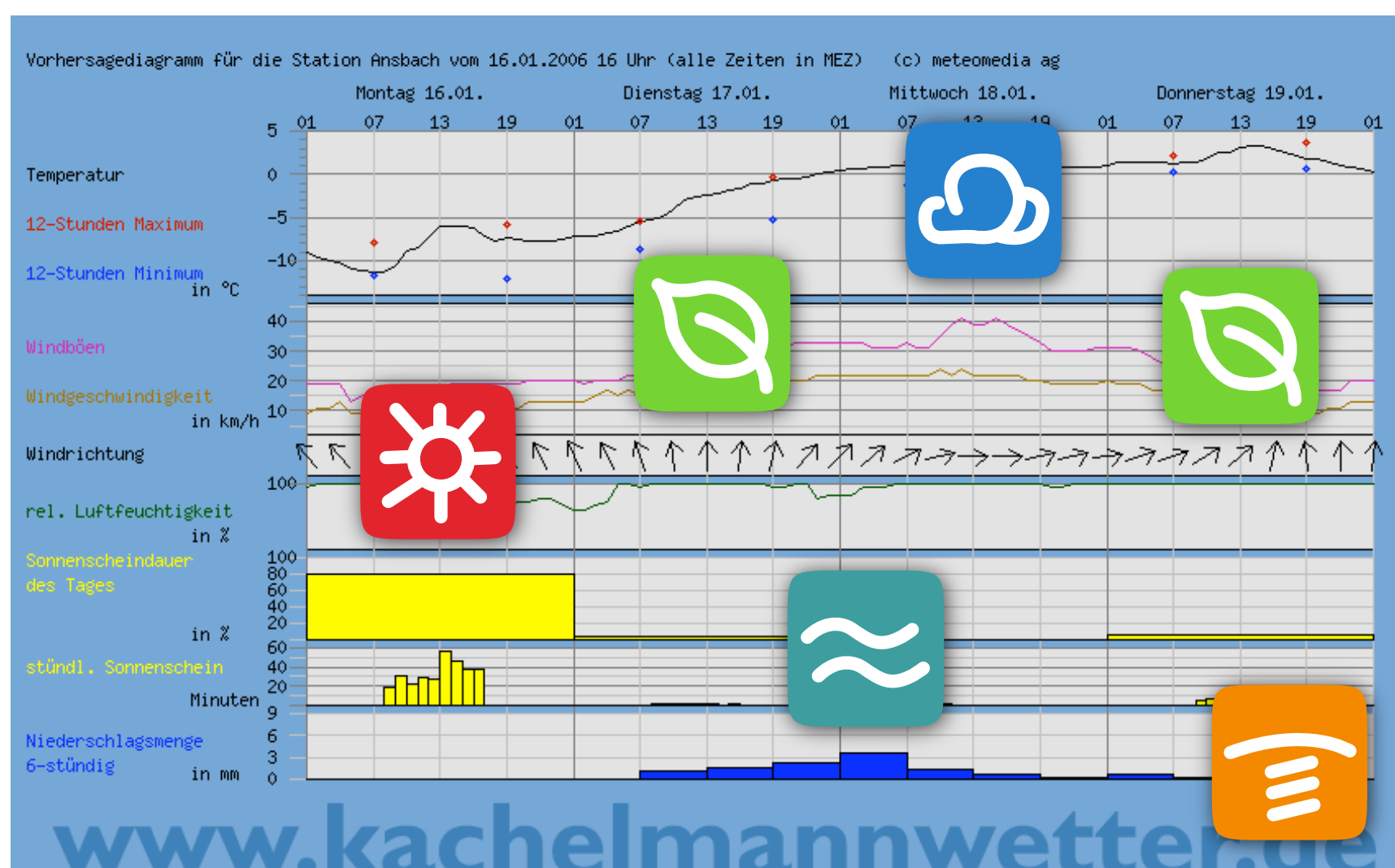


Abb. 1: Solare Energieernte ist vom Wetter abhängig

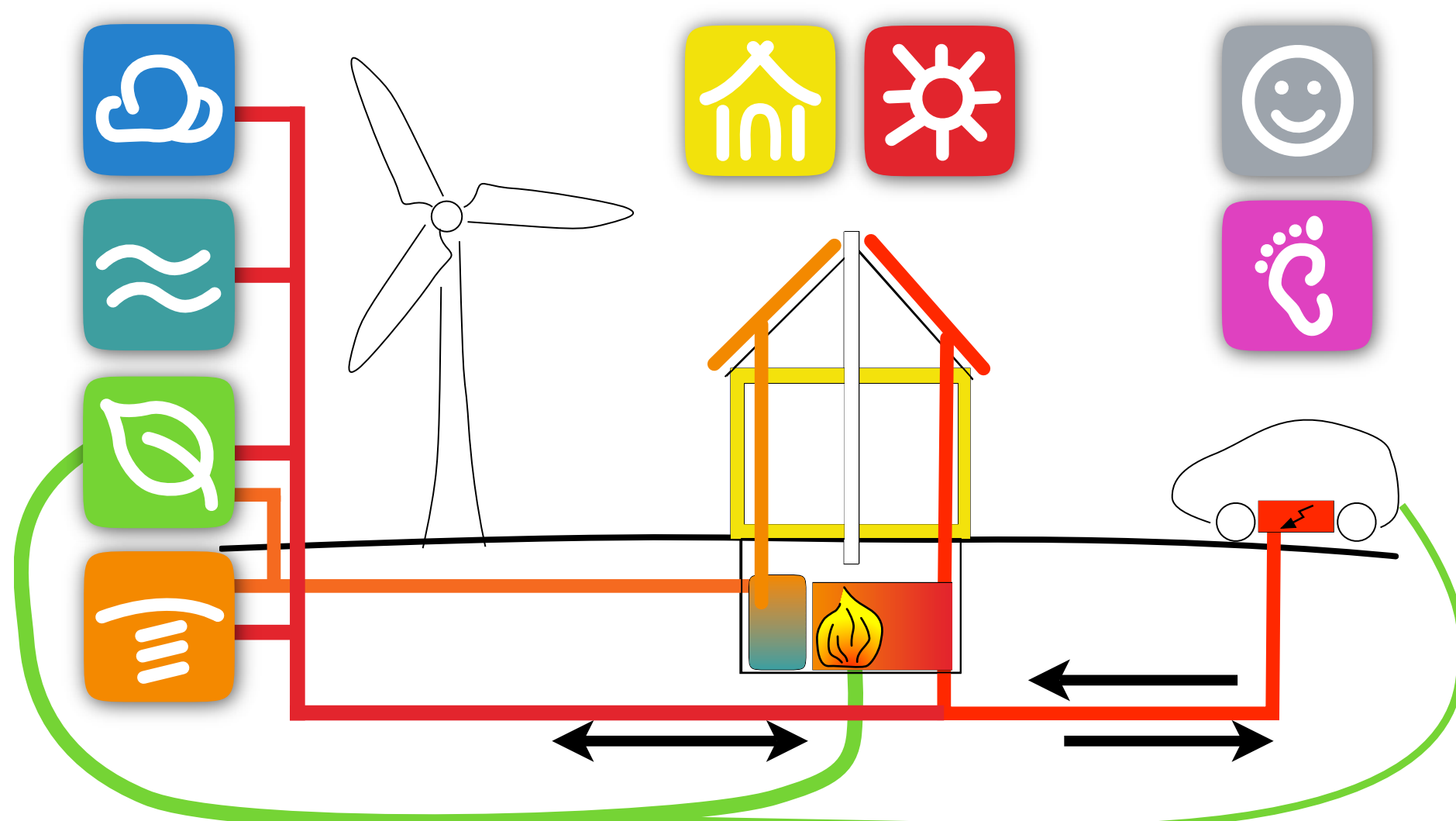


Abb. 2: Energieverbundnetz

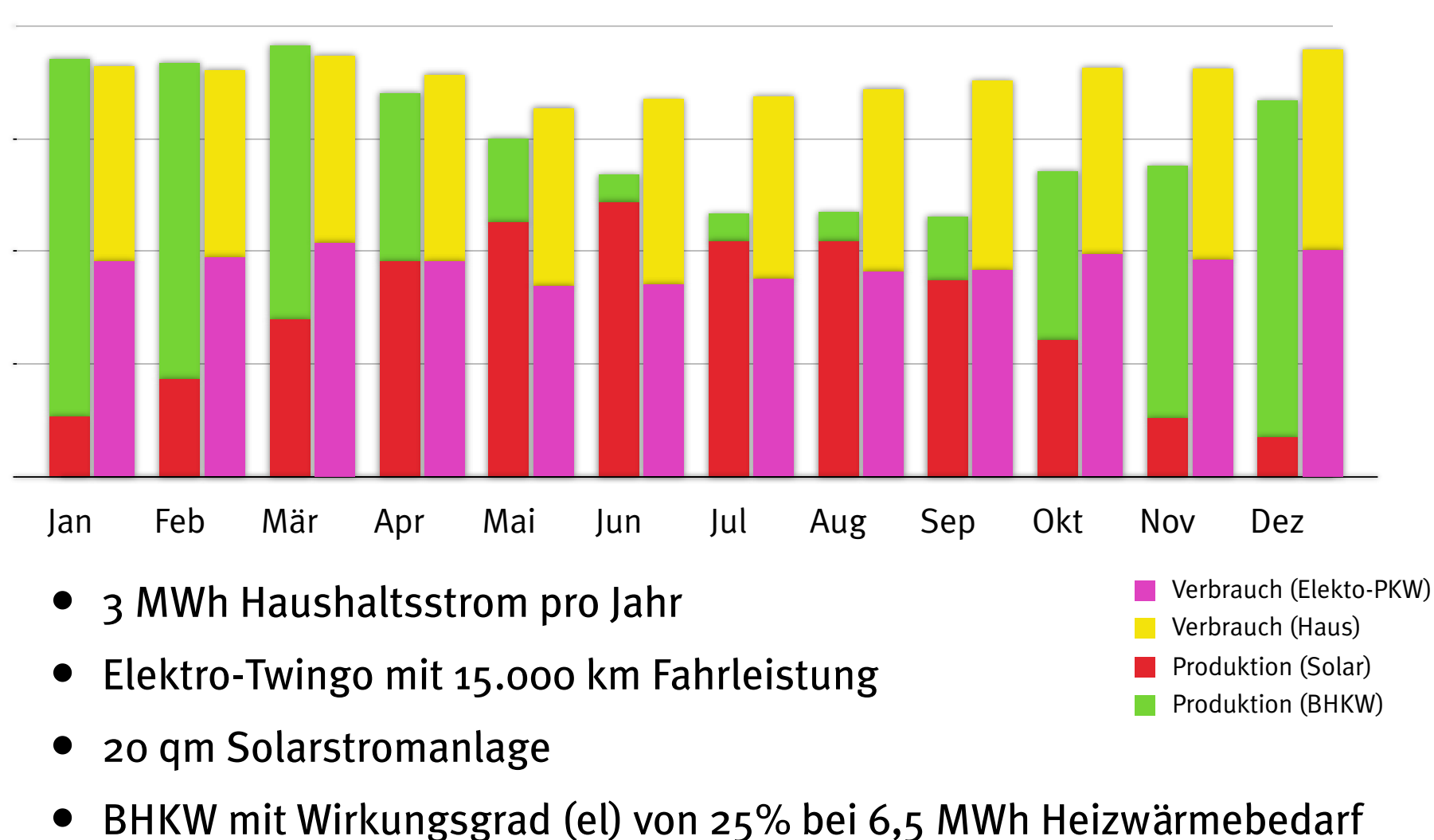


Abb. 3: Strombilanz in einem energieautonomen Haushalt

Zusammenspiel

Die Ernte solarer Energie aus Wind, Wasser und Licht ist vom Wetter abhängig. Geothermische- und Bioenergie kann vergleichsweise einfach saisonal gespeichert und bei Bedarf abgerufen werden. Biomasse sollte vor allem zu Heizzwecken und zur Regelung der Stromnetze genutzt werden.

Harvesting solar energy from wind, water and light is dependant on the weather. Geothermal- and bioenergy can be stored seasonally and used on demand. Especially bioenergy should be reserved heating and grid regulation purposes.

Strukturwandel

Im effizienten solare Energieverbund ...

- ist elektrischer Strom die dominierende Energie
- erfolgt Kurzstrecken-Mobilität mit Strom
- wird Biomasse bevorzugt über Biogasnetze verteilt und in Wärme-Kraft-Heizungen verstromt.
- stabilisiert Biomasse das regionale Stromnetz (Spitzenlast, Minutenreserve, Tagesreserve)
- stabilisieren Elektroautos das lokale Stromnetz (Primärregelung, Sekundenreserve, Notstrom)

In an efficient solar energy grid ...

- electricity is the dominating energy
- electricity powers mobility over short distances
- biomass will mainly be distributed as biogas
 - and used in cogeneration plants for heating.
- biomass provides long term regulation of the grid
- electric cars provide short term regulation of the grid

Energieautonomie

Ein typischer Haushalt mit zwei Personen, einem Elektroauto und 100 qm Wohnfläche könnte bereits heute mit einer kleinen Solarstromanlage und einer Heizung nach dem Wärme-Kraft-Kopplungs-Prinzip energieautonom sein.

A typical German household with two people, an electric car and 100 sqm living space can enjoy energy autonomy today, if it is equipped with a small solar-electric-system and a cogeneration device for the heating season.



Elektrische Mobilität ist eine Effizienzstrategie

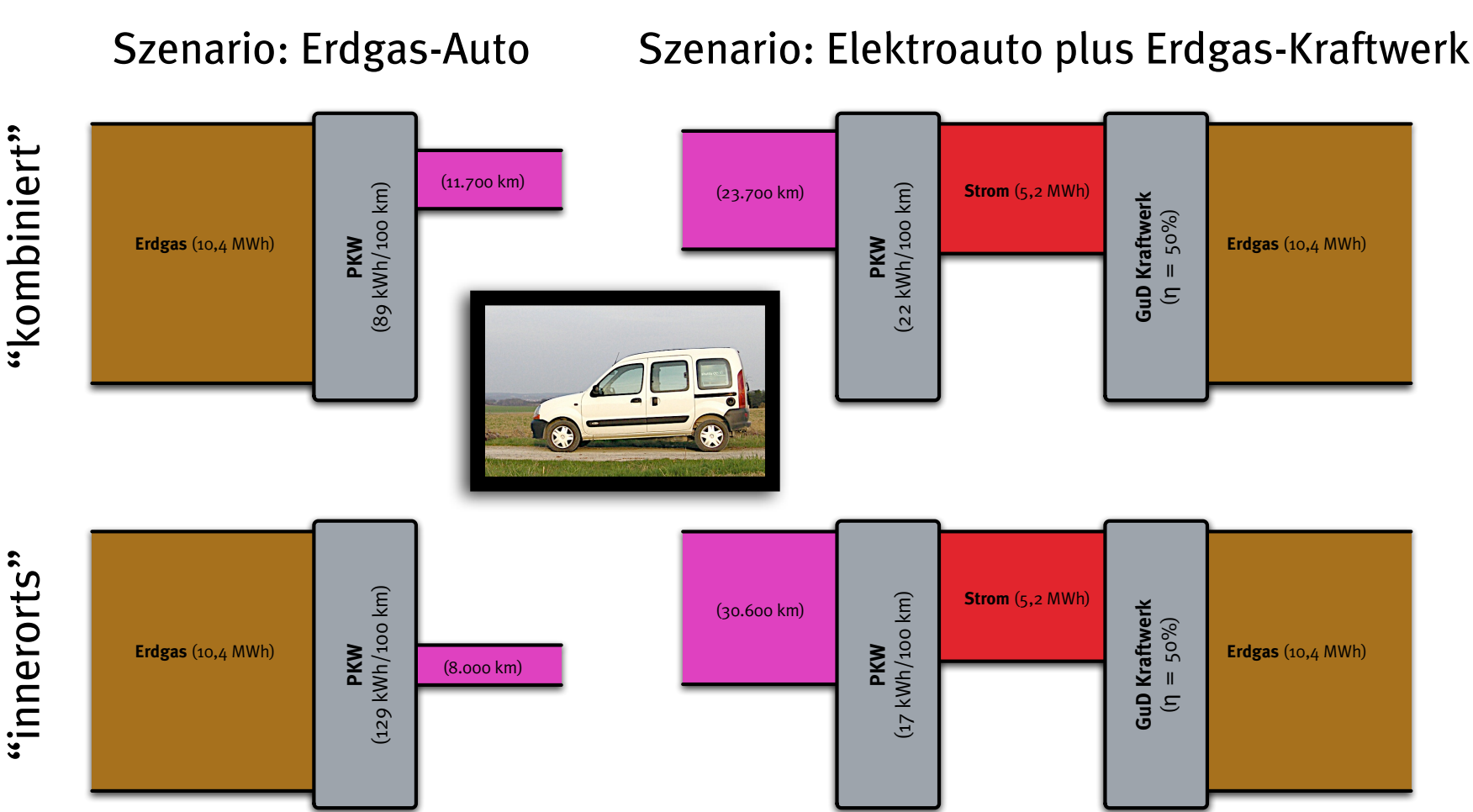


Abb. 1: Vergleich der Mobilität bezogen auf 10,4 MWh Erdgas (hier sogar ohne Abwärmenutzung im Stromsektor)

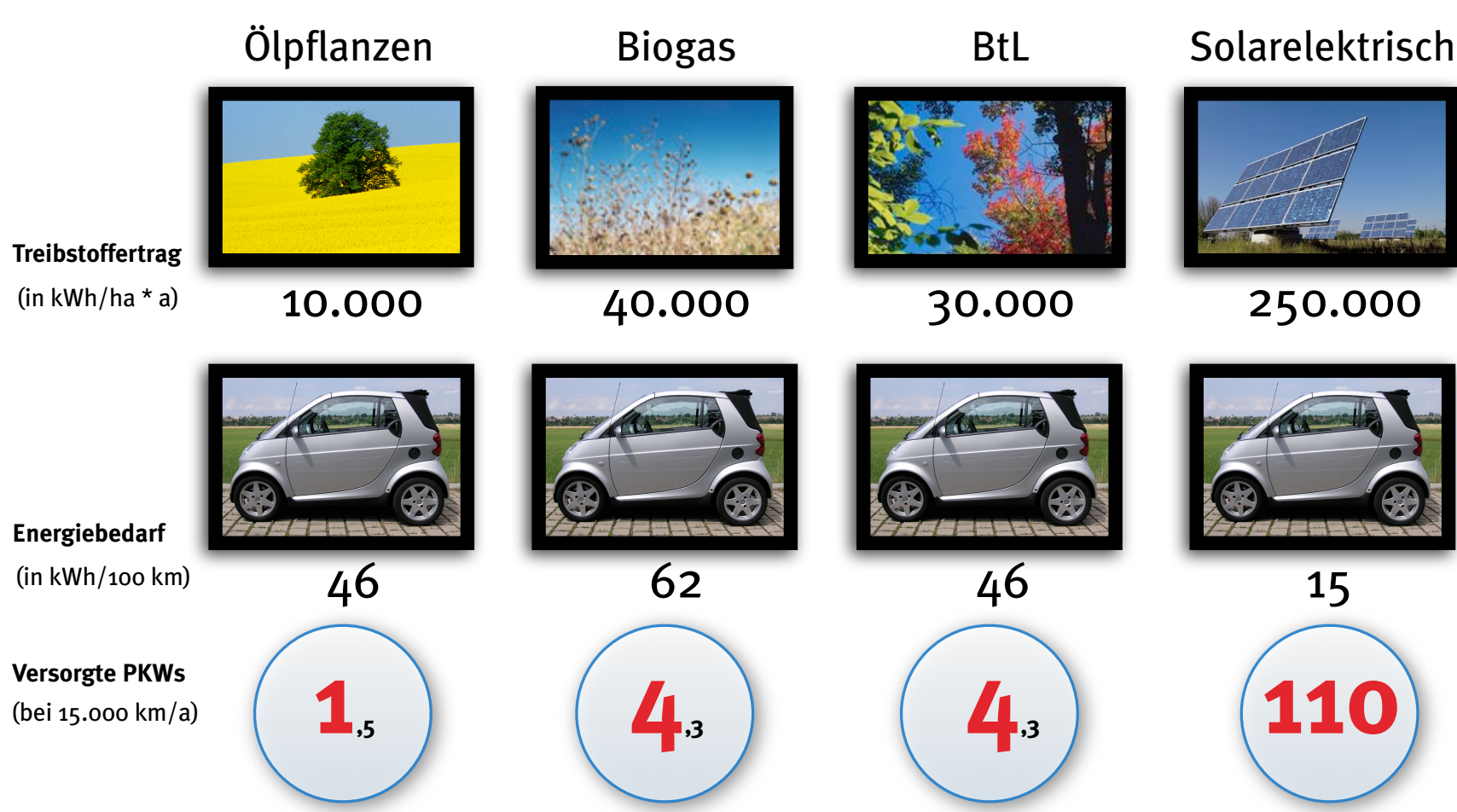


Abb. 2: Abschätzung der von einem Hektar mit Treibstoff versorgbaren Fahrzeuge

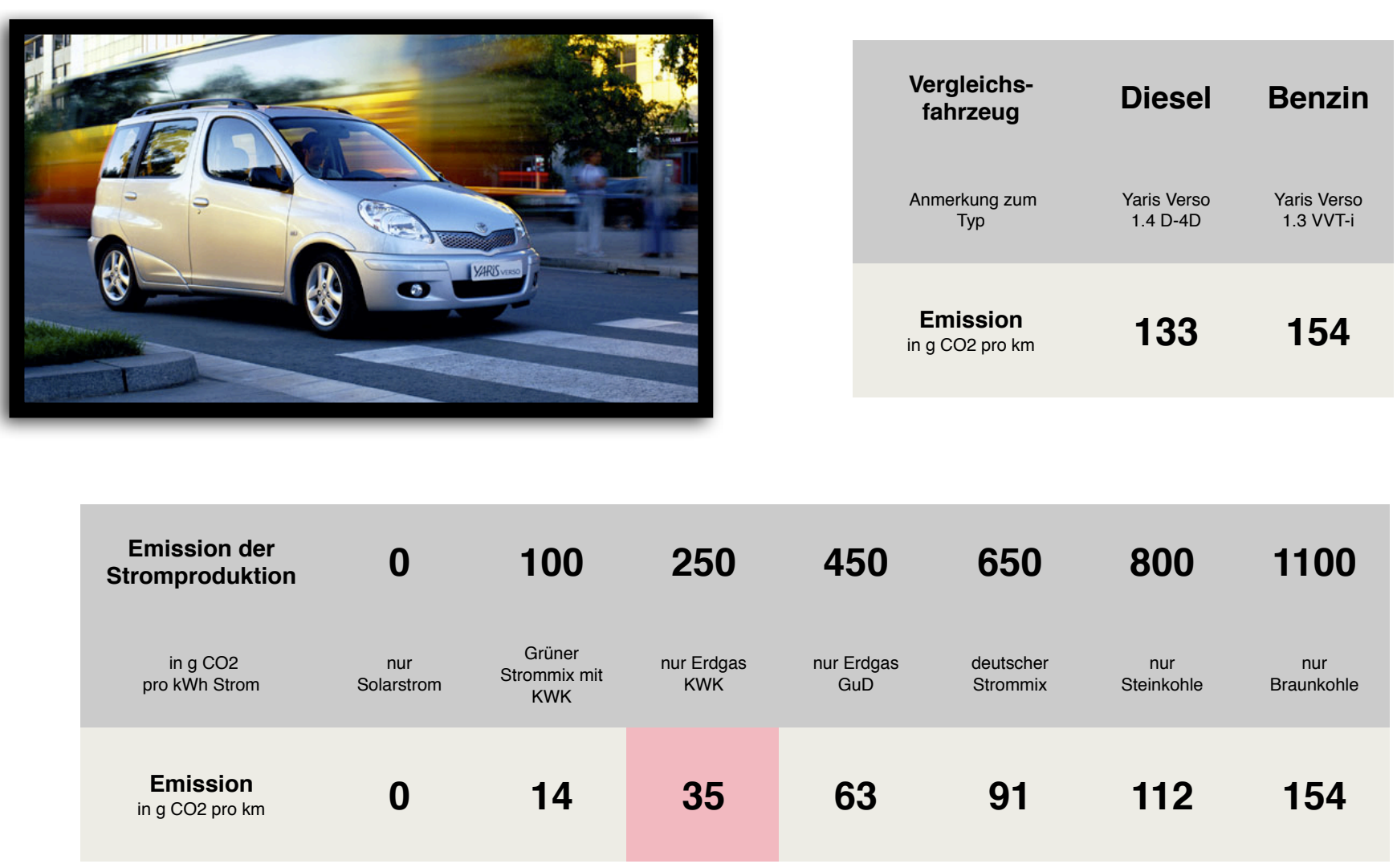


Abb. 3: CO₂-Emissionen eines auf Elektroantrieb umgebauten Autos in Abhängigkeit vom gewählten Stromversorger

Resourceneffizienz

Geht man von der gleichen Menge Treibstoff aus, zum Beispiel Erd- oder Biogas, so kann man mit dem gleichen Fahrzeugtyp heute mehr Kilometer zurücklegen, wenn man den Treibstoff in einem Kraftwerk zu Strom umwandelt und dann elektrisch fährt. Innerort und mit Abwärmenutzung wäre der Vorteil besonders groß.

Starting with the same amount of fuel it is possible to travel longer distances, with exactly the same car, if the fuel is converted to electricity by a power plant and the mobility is performed with electric propulsion. The efficiency increases especially with cogeneration and inner city driving.



Flächeneffizienz

Betrachtet man die Anzahl der Fahrzeuge, die von einem Hektar Fläche versorgt werden können, so ist die "Ernte" von elektrischer Energie um ein vielfaches effizienter. Elektroautos ermöglichen zudem so die massive Ausweitung der Nutzung von Bioenergie in die Wärme-Kraft-Kopplung.

The number of cars that can be powered by the energy that grows on one hectare of land is significantly higher, if electricity is "harvested". As a side effect this would free up large quantities of bioenergy for the use in cogeneration plants.

Klimaschutz

Bereits mit heutiger Technologie ist es möglich Autos zu bauen, die weniger als 40 Gramm CO₂ pro Kilometer ausstoßen. Dieses Ziel kann sogar mit einem typischen Familienwagen erreicht werden, sofern man einen elektrischen Antrieb und den passenden Stromversorger wählt.

Already with todays technology it is possible to build cars that emit less than 40 grams of CO₂ per kilometer. This target can even be reached with a typical minivan if it is powered by an electric propulsion system.





Elektrofahrzeuge als Regelenergiekraftwerke

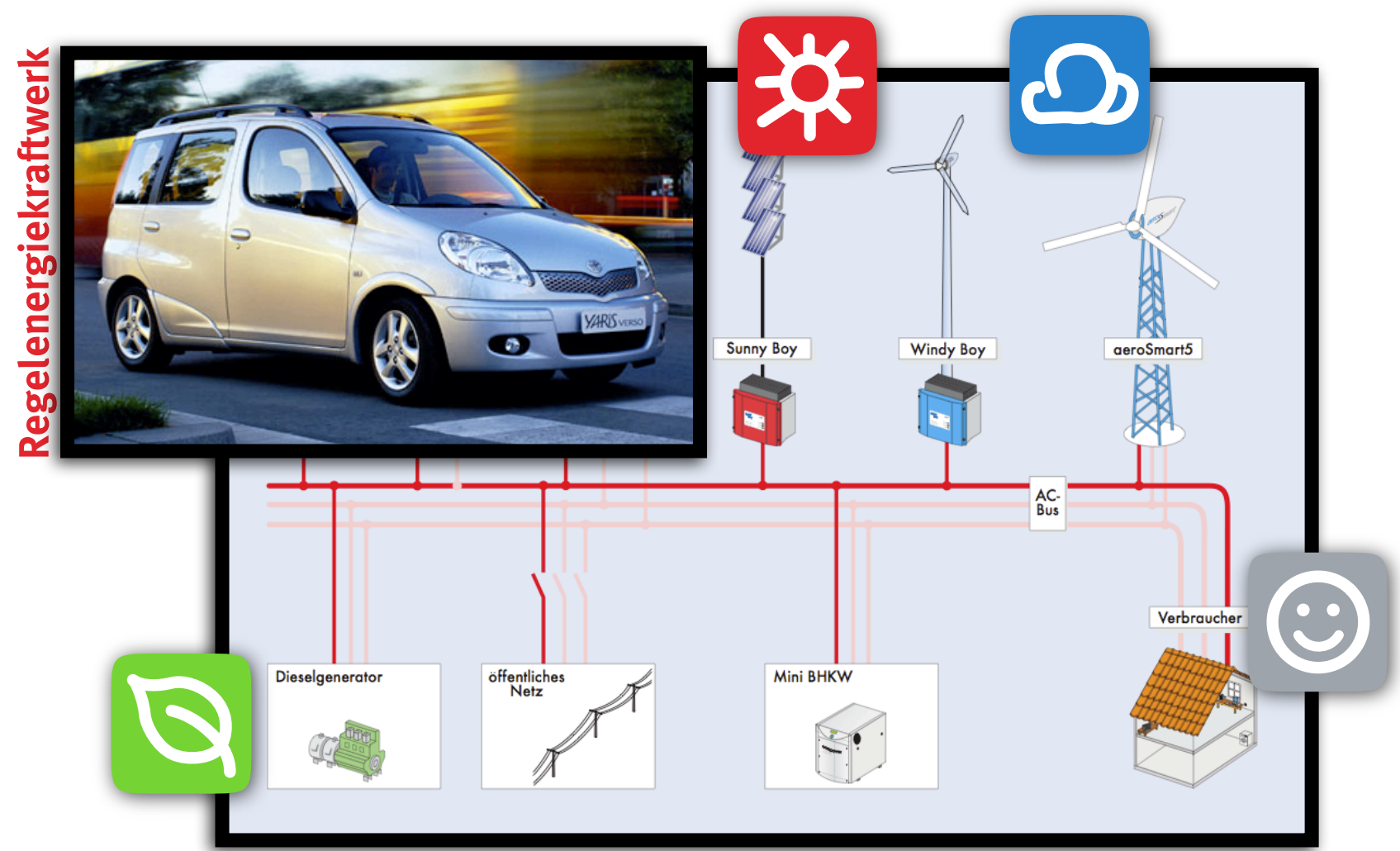
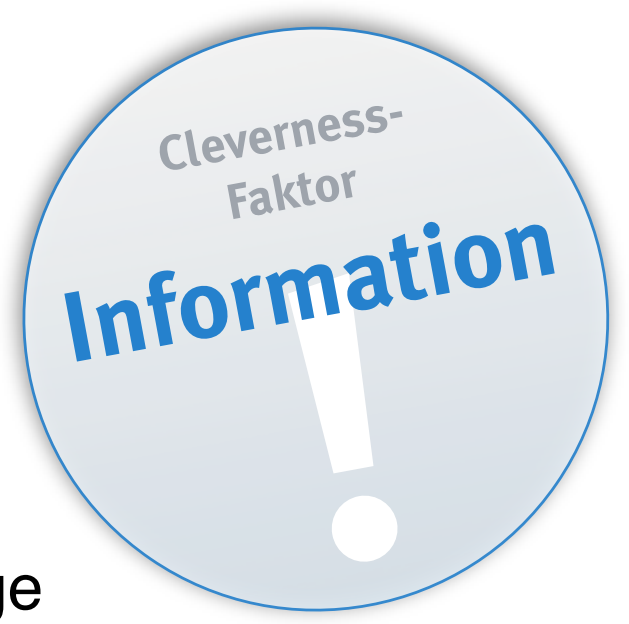


Abb. 1: Das Elektroauto als regelbarer Bestandteil eines solaren Verbundnetzes

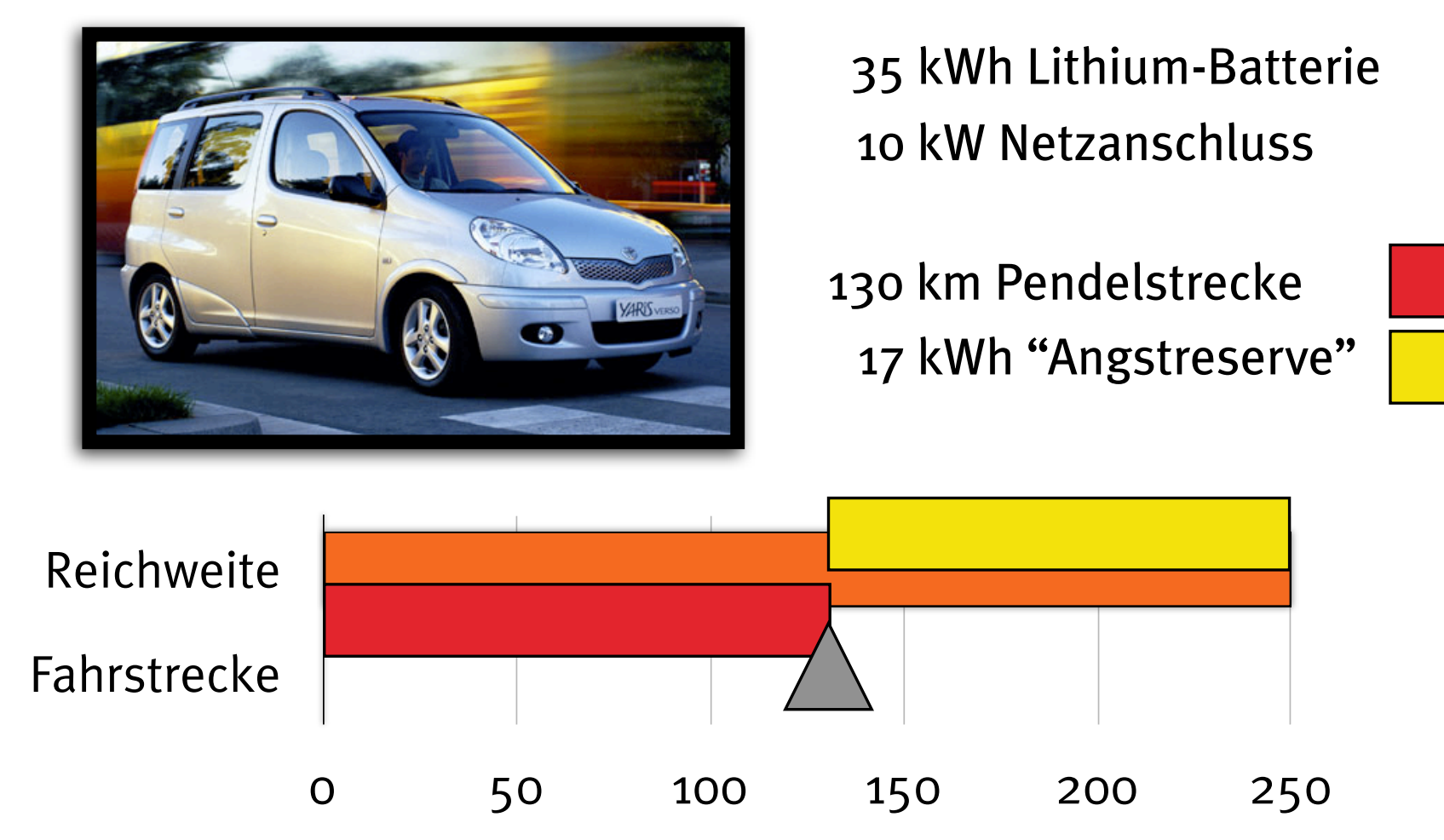


Abb. 2: Beispiel für nutzbare Batteriekapazität

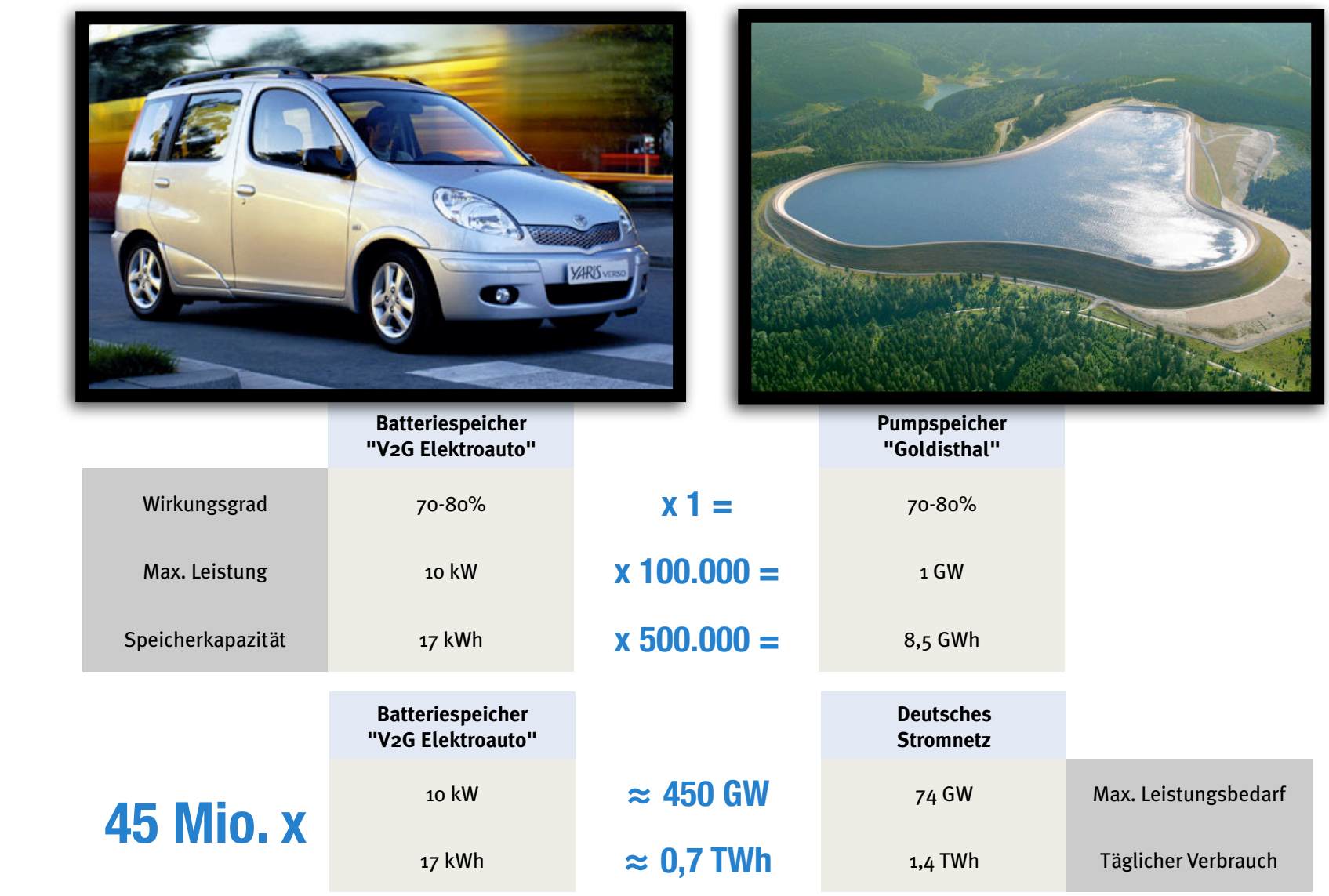


Abb. 3: Elektroautos im Vergleich zu einem Pumpspeicherkraftwerk und dem deutschen Stromnetz

Smart Grid Vehicle

Die Stromnetze müssen "smart" werden. Heutige Kommunikation ermöglicht neue Formen des Lastmanagements. Smarte Elektrofahrzeuge können in solche Netze eingebunden werden. Im ersten Schritt stellen sie einen sehr gut regelbaren Verbraucher dar. Im zweiten Schritt können sie sogar Strom an das Netz wieder zurückgeben.

The grid must become smart. Today's communication enables new forms of load balancing. If smart electric vehicles get integrated they can not only be a consumer whose consumption is easy to control. They can also provide energy back into the grid when needed.

Vehicle to Grid

Fahrzeuge mit einem Stromspeicher oder einem Generator können auch Strom in das Netz zurückspeisen: Dies wird als "Vehicle to Grid"-Fähigkeit (V2G) bezeichnet. Im Alltag kann die in einem Elektroauto nicht benötigte Batteriekapazität, die Angstreserve, zudem vergleichsweise groß sein. Beide Umstände ermöglichen neue Geschäftsmodelle.

Vehicles with a battery or a generator can feed electricity back into the grid. This is called "Vehicle to Grid" capability (V2G). In electric cars the amount of unused battery capacity can actually be fairly large in real world scenarios. Both aspects enable new business models.

Regelenergie

Als Regelenergiekraftwerke versteht man Stromerzeuger aber auch Stromverbraucher die nach Bedarf aktiviert werden können. Mit diesen Kraftwerken wird die im Stromnetz notwendige Deckungsgleichheit von Angebot und Nachfrage herbeigeführt. Wären die 45 Millionen PKWs in Deutschland "V2G" tauglich, so könnte man mehrere Pumpspeicherkraftwerke ersetzen.

The regulation of the grid is provided by electricity producers and consumers that can be activated on demand. With those power plants the balance between supply and demand is maintained. A large number of electric cars could provide similar services like multiple pumped hydro storage facilities.

