



## 1. Was ist PER und wozu ist das gut?

- PER (Primary Energy Renewable, PrimärEnergie ERneuerbar) liefert ein treffendes Maß, wie viel Energie nachhaltig mit erneuerbaren Energiequellen erzeugt werden muss, um eine bestimmte Menge an Energie für den Endverbraucher bereitzustellen.
- PER zeigt damit, wie effizient unterschiedliche Anwendungstechnologien in einer nachhaltigen Energieversorgung sind.

## 2. Was lernen wir durch PER?

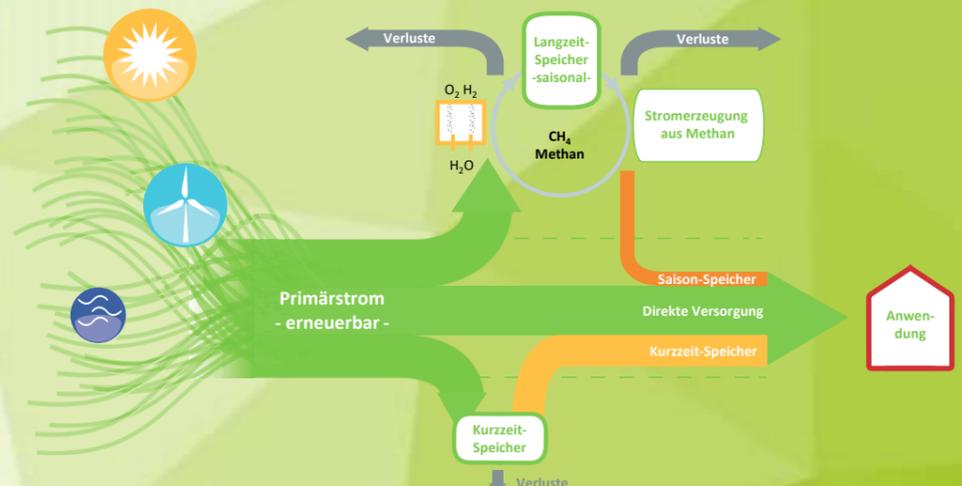
- Heute wird oft mit Erdgas geheizt. Um eine Kilowattstunde (kWh) Endenergie an den Verbraucher liefern zu können, werden etwa 1,1 kWh Primärenergie benötigt (der PE-Faktor ist daher 1,1). Künftig müsste das Gas mit hohen Verlusten aus erneuerbarem Überschuss-Strom erzeugt werden, der PER-Faktor liegt dann bei 1,75. Heizen mit Gas ist daher ineffizient und teuer.
- Besser ist es, mit einer elektrischen Wärmepumpe zu heizen. Da im Winter weniger Energie erzeugt als verbraucht wird, muss ein Teil der benötigten Energie im Sommer gespeichert und im Winter wieder verstromt werden. Wegen der dabei entstehenden Verluste ist der PER-Faktor von „Heizstrom“ mit 1,8 recht hoch. Weil aber mit einer guten Wärmepumpe aus einem Teil Strom mit Hilfe von Umweltwärme über 3 Teile Heizwärme werden, ist das System dennoch effizient.
- Für Energieanwendungen, die gleichmäßig über das Jahr verteilt sind, wie beispielsweise Elektromobilität oder Warmwasserbereitung, liegen die PER-Faktoren niedriger, da weniger Speicherstrom gebraucht wird. Der PER-Faktor für Haushaltsstrom liegt beispielsweise bei 1,4.
- So zeigt sich, dass es besonders wichtig ist, im Winter möglichst wenig Energie zu verbrauchen. Das wird am besten durch Gebäude mit optimierter Effizienz erreicht, die nur wenig Heizung benötigen. Mit ihnen kann die Energiewende gelingen und Heizen bleibt auch in Zukunft bezahlbar.

## 3. Wie bestimme ich PER für eine Anwendung?

- Wie bei der traditionellen Primärenergie PE lässt sich auch PER ermitteln, indem die jeweilige Endenergiemenge mit einem PER-Primärenergiefaktor multipliziert wird. So werden die Verluste bei der Bereitstellung berücksichtigt.
- Die Faktoren hängen vom Energieträger und von den jeweiligen Energieanwendungen ab.
- Sie werden in einem dynamischen Modell des gesamten Versorgungs- Verteil- und Nutzungssystem bestimmt und veröffentlicht.
- Die Benutzung der PER-Faktoren ist genauso einfach wie die der PE-Faktoren.

Mit dem Passivhaus und dem Modernisierungsstandard EnerPHit gibt es bereits seit 30 Jahren vielfach praxiserprobte Lösungen für optimierte Energieeffizienz. PER hat sich bei diesen Lösungen als einfach zu nutzendes Konzept zur nachhaltigen Bewertung von Energiebedarf und Energieerzeugung bewährt.

Für Ihre Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.



## Wie kann eine nachhaltige Energieversorgung aussehen?

Im Zusammenspiel aus erneuerbarer Erzeugung, Energiespeichern, einem erweiterten Verteilsystem und darauf abgestimmten Verbrauchern gelingt die nachhaltige Energieversorgung.

Sie beruht überwiegend auf Wind- und Solarstrom. So ist es sinnvoll, auch die Verbraucher überwiegend elektrisch zu betreiben.

Da das Wind- und Sonnenangebot kurz- und jahreszeitlich schwankt ist es gut, wenn Verbraucher flexibel gesteuert werden können. Darüber hinaus sind Energiespeicher nötig. Kurzzeitspeicher wie Batterien und Pumpspeicherkraftwerke gleichen Bedarf und Erzeugung bis zu wenigen Tagen aus. Bioenergie kann in einem begrenzten Umfang für den saisonalen Ausgleich genutzt werden. Aus erneuerbarem Überschuss-Strom können im Sommer z.B. Wasserstoff oder Methan als speicherfähige Energieträger erzeugt werden.

Gibt es zum Beispiel im Winter zu wenig Strom, wird aus diesen Quellen wieder Strom erzeugt. Die dabei entstehende Wärme kann teilweise in Nahwärmenetzen genutzt werden. Dennoch entstehen durch die Speicherung hohe Energieverluste und hohe Kosten.

Der beste Weg die Kosten gering zu halten, ist eine dauerhafte Reduktion des Verbrauches durch verbesserte Energieeffizienz, vor allem auch in der Heizsaison. Dafür bieten nachgewiesene energieeffiziente Gebäude wie Passivhäuser und EnerPHit-Modernisierungen optimale Voraussetzungen.

