

in der Haushalte und Unternehmen von günstigem erneuerbaren Strom profitieren können. Es verbindet uns mit den großen Speichern der Alpen oder Skandinaviens.

Durch die Sektorkopplung treten neue flexible Anwendungen, wie Elektromobile, Wärmepumpen, Speicher und Elektrolyseure, auf das Parkett, die ihren Stromverbrauch an die wind- und sonnenreichen Stunden anpassen können. Aber auch industrielle Verbraucher, die im Rahmen der Dekarbonisierung Prozesse elektrifizieren, können – je nach Produktionsweise – ihren Strombezug flexibilisieren und als neue flexible Verbraucher auftreten.

Elektroautos, Heimspeicher und Wärmepumpen werden im Jahr 2030 bereits das Doppelte der installierten Leistung großskaliger Flexibilitätsoptionen wie Elektrolyseure, Großwärmepumpen und Elektro-Heizkessel aufbringen. Perspektivisch könnten in optimistischen Szenarien mit diesen

Flexibilitätsoptionen in Haushalten bis zu 100 TWh Stromnachfrage zeitlich verschoben werden.<sup>29</sup>

**Taktgeber in diesem dynamischen Zusammenspiel ist das Preissignal.** Hohe Preise setzen einen Anreiz, den Verbrauch zu reduzieren und später bei günstigeren Preisen nachzuholen. Bei niedrigen Preisen ist der Wirkmechanismus genau umgekehrt. Der Preis ist also das zentrale Signal für die Situation am Strommarkt und zeigt an, dass eine Verlagerung des Stromverbrauchs die Situation entlastet und zur Versorgungssicherheit beiträgt. Voraussetzung dafür ist, dass die Nachfrage flexibel auf niedrigere Preise reagieren kann.

**Für den optimalen Einsatz nachfrageseitiger Flexibilitätsoptionen besteht aktuell jedoch noch eine Reihe von Hemmnissen.** Das Strompreissignal der Strombörse kann momentan seine Wirkung oft noch nicht entfalten. Die Hemmnisse können in drei Kategorien unterteilt werden: 1)

#### Box 16

##### Technische Grundlage: Digitalisierung der Energiewende

Die Kommunikationsinfrastruktur im Stromsystem war ursprünglich auf eine begrenzte Anzahl größerer, mehrheitlich erzeugungsseitiger Flexibilitätsoptionen wie dem Datenaustausch mit Großkraftwerken ausgelegt. Bestehende Prozesse und Systeme sind deshalb heute nur eingeschränkt geeignet, um dezentrale Verbraucher in das Stromsystem zu integrieren. Der beschleunigte Roll-out der Smart-Meter-Infrastruktur auf Basis des GNDW bindet haushaltsnahe Flexibilitätsoptionen unter Gewährleistung von Datenschutz und Cybersicherheit digital an. Mit der am 01.01.2024 in Kraft getretenen BSI TR-03109-5 („Kommunikationsadapter“) steht der erforderliche technische Standard für das Steuern und Schalten von Erzeugungsanlagen und steuerbaren Verbrauchern (E-Autos, Wärmepumpen, Speicher) bereit. Der

Gesetzgeber setzt auf die Digitalisierung, um ein flexibles und dezentrales Stromsystem resilienter auszugestalten. In Umsetzung dieses Auftrags hat das BMWK zum Berichtstag 30. Juni 2024 einen umfassenden Digitalisierungsbericht vorgelegt. Hierin werden regulatorische Handlungsspielräume für eine Stärkung des Systemnutzens und der Resilienz durch die Digitalisierung dargestellt.

Zusätzlich muss die digitale Infrastruktur auch fähig sein, die Vielzahl neuer Akteure und Anlagen zu koordinieren. Ohne Digitalisierung des Stromsystems kann der Einsatz dezentraler Flexibilität nicht gelingen: Sie schafft Transparenz über den aktuellen Zustand des Stromsystems und ermöglicht es Endverbraucherinnen und -verbrauchern, am gesamtgesellschaftlichen Projekt der Energiewende teilzuhaben.