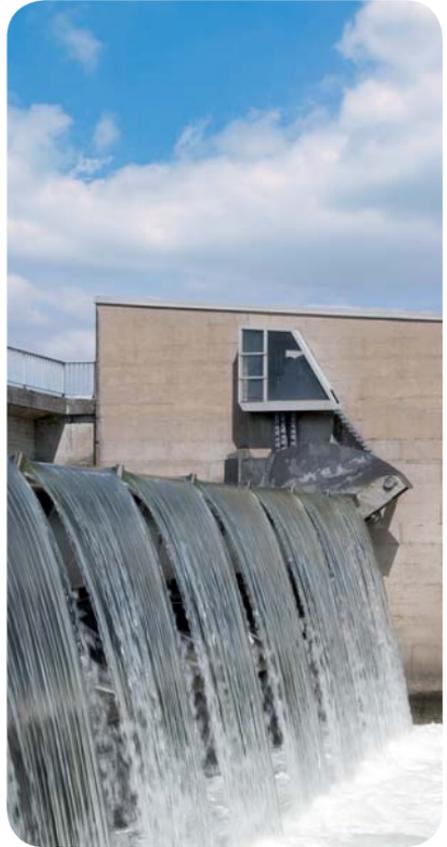




Energie für Bayern



2010

Inhalt und Vorwort

Vorwort	3
Die bayerische Energiewirtschaft	4
Energiemarkt und -preise	8
Energieverbrauch und -erzeugung	10
Energienetze	14
Schwerpunktthema: zukunftsorientierte Energieversorgung – Interview mit Stephan Kohler (dena)	16
Erneuerbare Energien	18
Dezentrale Energieversorgung	26
Smart Grid – das intelligente Netz	28



Die Weiterentwicklung der Energiewirtschaft, die eine sichere, wirtschaftliche und umweltfreundliche Versorgung gewährleistet, ist das zentrale Anliegen der bayerischen Energiewirtschaft. Dafür sind hohe Investitionen in neue energieeffizientere Anwendungstechnologien, in erneuerbare Energien ebenso wie in moderne konventionelle Kraftwerke und in leistungsfähige Strom- und Erdgasnetze dringend erforderlich. Voraussetzung dafür ist ein ideologie- und widerspruchsfreies energiepolitisches Gesamtkonzept. Es muss Planungssicherheit für die langfristigen Investitionen schaffen und den Kapitalrückfluss gewährleisten.

Die Politik auf Bundes- und Landesebene hat Ziele formuliert, die dafür eine gute Grundlage bilden. Entscheidend kommt es jetzt auf die konkrete Ausgestaltung an. Der VBEW bittet alle gesellschaftlichen und politischen Gruppen, daran durch eine sachliche Diskussion konstruktiv mitzuwirken.

Uns kommt es auf Rahmenbedingungen an, die die Investitionshemmnisse beseitigen, einen ausgewogenen Energiemix und eine verbrauchsdeckende Stromerzeugung in Bayern sowie eine weitere Diversifizierung der Erdgasquellen sicherstellen. Sie müssen heimische Wertschöpfung ermöglichen und damit qualifizierte Arbeitsplätze in Bayern sichern.

Besonders wichtig ist dem VBEW die Weiterentwicklung der dezentralen und erneuerbaren Energietechnologien. Deshalb ist diesem Bereich der zweite Teil dieses Heftes gewidmet.

A handwritten signature in blue ink that reads "Gebhardt". The signature is written in a cursive, flowing style.

Dr. Claus Gebhardt, Vorsitzender des VBEW

Die bayerische Energiewirtschaft

Energie – Wärme, Mobilität, Kommunikation

Strom und Erdgas bieten als anwendungsfreundliche und flexibel steuerbare Energien hohen Komfort und ermöglichen eine effiziente Energienutzung. Die bayerischen Energieversorger liefern 12 Millionen Menschen Lebensqualität zuverlässig rund um die Uhr und sichern der bayerischen Wirtschaft einen wichtigen Standortvorteil.

Steigende Geräteausstattung der Haushalte, zunehmende Nutzung von elektronischen Medien und EDV, fortschreitende Automatisierung der Produktion und neue Anwendungen wie beispielsweise bei der Elektromobilität machen Strom für alle Lebensbereiche zu der unverzichtbaren Energie. Der breite Primärenergiemix garantiert eine besonders sichere Versorgung. Erdgas bietet eine breite Anwendungspalette bei industriellen Wärmeprozessen, bei der Raumwärme und bei erdgasgetriebenen Autos. Aufgrund seiner Umweltfreundlichkeit und Effizienz sowie seiner Verfügbarkeit ist Erdgas eine gefragte Anwendungsenergie.

Energieanwendung*	Leistung für 10 Euro
Auto fahren (Limousine, 5 Sitze)	
Benzin	100 km
Erdgas	200 km
Strom	250 km
Schweinebraten (1,5 kg)	
Strom	20 x
Erdgas	60 x
Duschen	12 bis 15 Stunden
Einfamilienhaus heizen	48 bis 72 Stunden
Wohnzimmer beleuchten	1.100 bis 1.300 Stunden
Stand-by-Betrieb eines LCD-Fernsehers	35.000 bis 44.000 Stunden (4 bis 5 Jahre)

*Energieverbrauch jeweils mit aktuellem Stand der Technik

Quelle: VBEW; Stand: 2010

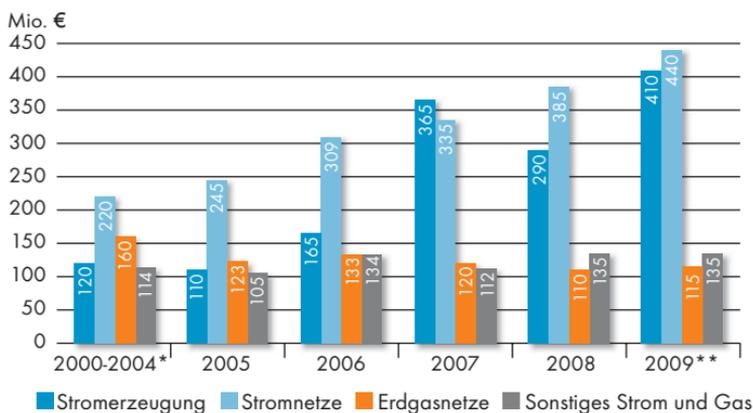


Ausbildung hat in der Energiewirtschaft einen hohen Stellenwert.

Bayerische Strom- und Gaswirtschaft – leistungsfähige Energiebranchen

Die jüngste Wirtschaftskrise hat auch die Energieversorger durch sinkenden Energieabsatz getroffen. Trotz Rezession ist die bayerische Energiewirtschaft mit rund 13 Mrd. Euro Umsatz und mit einem Investitionsvolumen von über 1.000 Mio. Euro 2009 ihrer Rolle als wichtiger Investor wieder gerecht geworden. Sie konnte damit einen wichtigen Beitrag zur Stabilisierung der Konjunktur leisten. Allerdings wurden geplante Netzinvestitionen, die beim Erdgas und beim Strom die größten Kostenblöcke bilden, teilweise wegen der durch die Regulierung verschlechterten Rentabilität zurückgenommen. Die Dynamik der Innovationen erfordert auch zukünftig hohe Investitionen in Netz und Erzeugung.

Die Energiewirtschaft bietet weiterhin sichere Arbeits- und Ausbildungsplätze. Durch Rationalisierung wegfallende Tätigkeiten werden durch neue Aufgaben ersetzt. Die Zahl der Arbeitsplätze in der bayerischen Energiewirtschaft blieb mit rund 30.000 stabil. Die Ausbildungsquote konnte mit über 7 Prozent auf einem hohen Niveau gehalten werden.



*Durchschnittswerte, **Planungsstand; Quellen: BDEW, VBEW

Investitionen der Energieversorger in Bayern: Kontinuität schafft Vertrauen in die Leistungsfähigkeit.

Energiewirtschaft dezentral und den Regionen verbunden

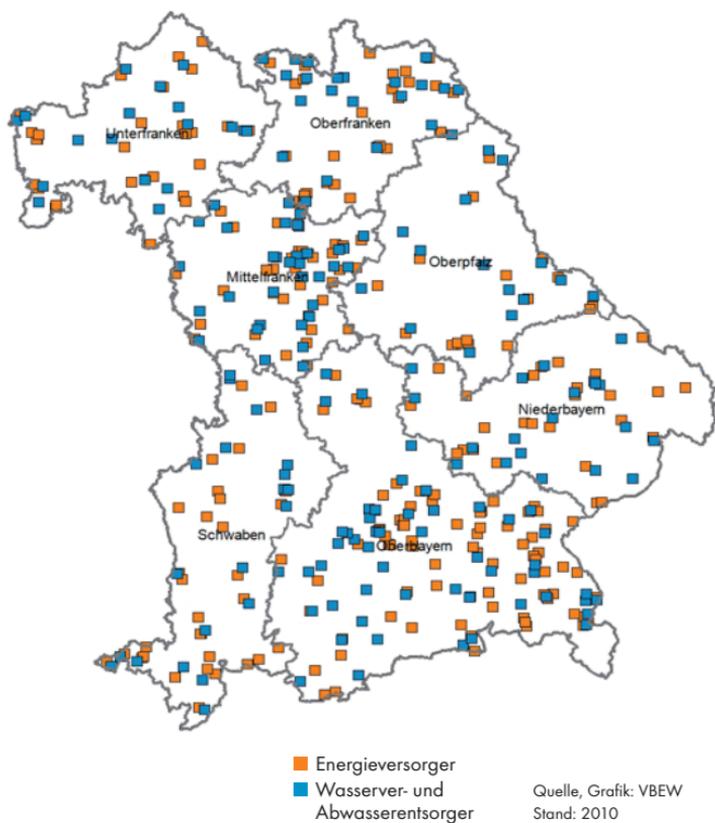
Die Unternehmen der allgemeinen Versorgung tragen die Gesamtverantwortung für die leitungsgebundene Energieversorgung. Sie haben sich in den Sparten und Wertschöpfungsstufen entsprechend ihrer Stärken spezialisiert und ihre Leistungsfähigkeit durch Kooperation ausgebaut.

Die bayerische Energieversorgung verfügt mit rund 400 Versorgungsunternehmen über eine dezentrale Struktur. Somit wird eine bürgernahe Dienstleistung garantiert. Die regionale Verankerung der bayerischen Versorger schafft Beschäftigungsimpulse für die Unternehmen des Handwerks und des Handels in der Region. Von jedem Euro, den der Strom- oder Gaskunde zahlt, bleiben mehr als 30 Cent in der Region. Die wachsende Nachfrage nach Energiedienstleistungen kommt auch der regionalen Wirtschaft zugute.

Die Anforderungen an die Beziehung zwischen Kunden und Versorger werden durch neue intelligente Energieanwendungen steigen. Es gilt daher mehr denn je, die ausufernde Bürokratie und die wenig verbraucherfreundliche Form der Entflechtung der Wertschöpfungsstufen (Erzeugung/Gewinnung, Netze, Vertrieb) aus dem Blickwinkel der täglichen Kundenbeziehung zu betrachten.



Bayerische Energieversorger sind vor Ort.



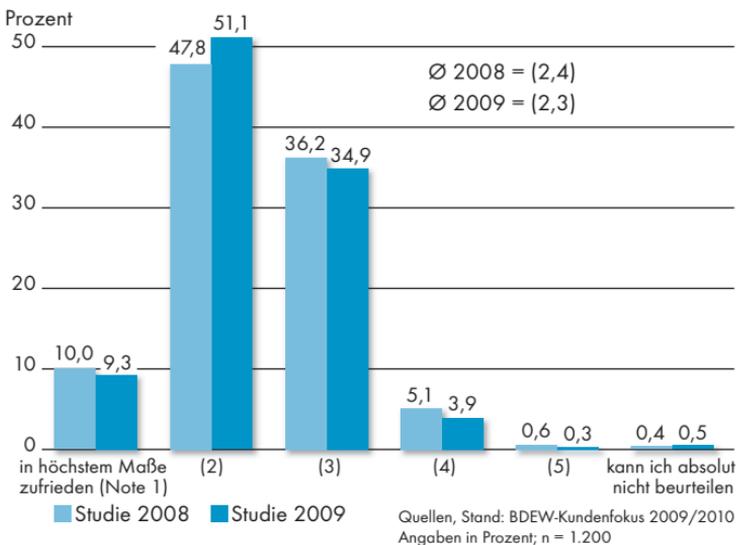
Versorgungsunternehmen in Bayern – zuverlässige Partner in allen Regionen:
Standorte der VBEW-Mitgliedsunternehmen.

Energiemarkt und -preise

Kunden nutzen Markt und Wettbewerb

Die Kunden in Bayern können zwischen rund 100 Strom- und 20 Erdgasanbietern wählen. Beim Strom wie beim Erdgas ist der Wechsel des Lieferanten inzwischen einfach und gewinnt stark an Dynamik. Die Energieversorger haben durch kompetenten Service und faire Konditionen bei ihren Kunden eine hohe Zufriedenheit erreicht. Drei von vier Haushaltskunden prüfen deshalb erst einen Tarifwechsel bei ihrem Anbieter vor Ort, bevor sie zu einem neuen Lieferanten wechseln.

Für den Energiehandel setzt die European Energy Exchange (EEX) als führende Energiebörse in Europa mit rund 200 Teilnehmern und einem Handelsvolumen 2009 von 1.230 Mrd. kWh Strom wesentliche Richtwerte. Auch für die Erdgasmärkte ist die EEX inzwischen ein bestimmender Faktor geworden. Die deutschen Versorger treten für mehr Transparenz an den Energiemärkten ein.



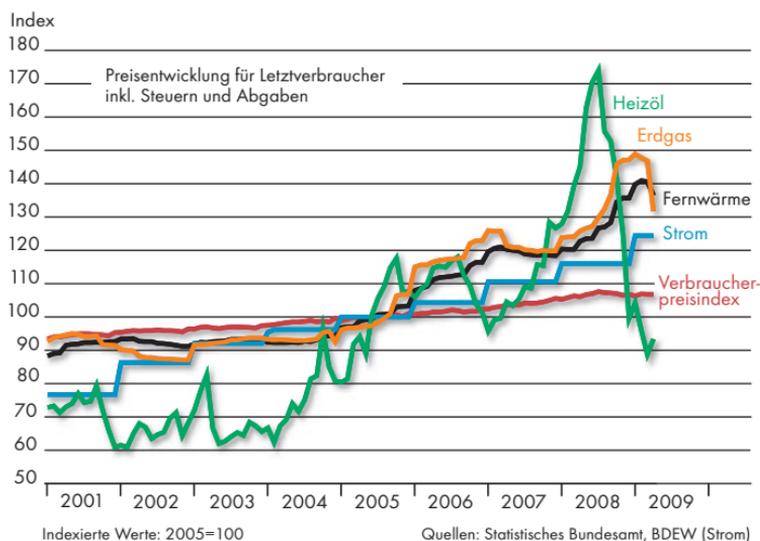
Kundenzufriedenheit: Haushaltskunden fühlen sich von ihren Energieversorgern gut betreut.



Energie – Die Bedingungen an den Märkten bestimmen den Preis.

Energiepreise – durch globale Wirtschaftsentwicklung geprägt

Um ihre Versorgungspflicht gemäß dem Energiewirtschaftsgesetz erfüllen zu können, müssen die Grundversorger Energie langfristig im Voraus beschaffen. Die Endverbraucherpreise folgen den Entwicklungen an der Börse deshalb mit einer Verzögerung. Insbesondere beim Strompreis für Haushaltskunden wurden die rückläufigen Beschaffungskosten durch die Erhöhung der Umlage nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) überkompensiert. Die Strompreise für Industrie- und Gewerbekunden konnten aufgrund der Entwicklung der Beschaffungspreise um 10 bis 15 Prozent gesenkt werden. Die Gasversorger haben die Preise in den letzten 12 Monaten aufgrund gesunkener Beschaffungskosten zum Teil mehrfach gesenkt, so dass sie derzeit auf einem vergleichsweise niedrigen Stand liegen. Fast 40 Prozent des Preises für Haushaltsstrom und 30 Prozent des Erdgaspreises sind vom Staat veranlasst.



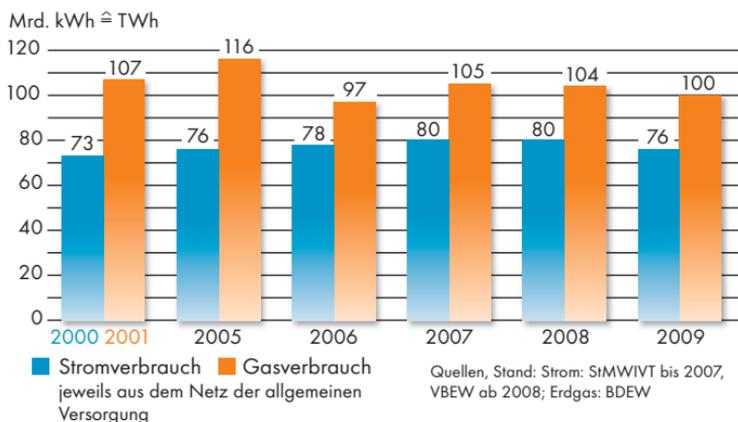
Preisentwicklung verschiedener Endenergieträger: Energie bleibt ein knappes Gut.

Energieverbrauch und -erzeugung

Industrieproduktion und Energiebewusstsein beeinflussen Energieverbrauch

Der bayerische Verbrauch von Strom und Erdgas ist 2009 jeweils um knapp fünf Prozent gesunken. Die Verbrauchsrückgänge sind vor allem auf die krisenbedingt gesunkene Industrieproduktion zurückzuführen. Dabei ist der Verbrauchsrückgang in Bayern im Vergleich zum Bundesdurchschnitt angesichts des geringeren Industriestromanteils etwas milder ausgefallen.

Die längerfristigen Entwicklungen werden weiterhin von gegenläufigen Tendenzen beeinflusst. Einerseits werden das wachsende Energiebewusstsein der privaten Haushalte und noch effizientere industrielle Energieanwendungen verbrauchsmindernd wirken. Andererseits steigern die Nutzung von Strom und Erdgas für zusätzliche Anwendungen den Bedarf an den leitungsgebundenen Energien. Die beim Primärenergieverbrauch angestrebten Einsparungen werden sich deshalb bei Strom und Gas bei normaler wirtschaftlicher Entwicklung kaum realisieren lassen. Ein zukünftiger Verbrauch auf heutigem Niveau wäre schon ein erheblicher Erfolg.



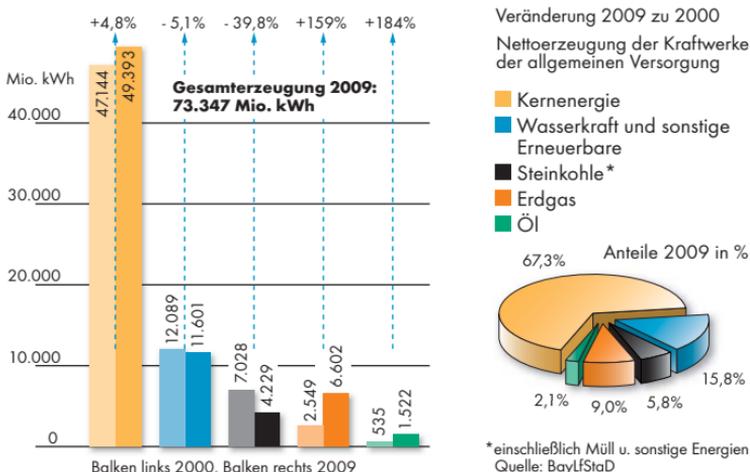


Der in Bayern verbrauchte Strom wird überwiegend vor Ort erzeugt. Hier ein Umspannwerk mit Kraftwerk in Ingolstadt.

Stromerzeugung – breiter Mix schafft Sicherheit und schont das Klima

Die Stromerzeugung in Bayern aus den Kraftwerken der allgemeinen Versorgung entsprach 2009 weitgehend dem Vorjahresniveau. Mit über 67 Prozent wurde der größte Stromanteil – wie seit 1982 – durch die Kernenergie erzeugt. Den zweitgrößten Anteil leistete mit 15,8 Prozent die Wasserkraft, die witterungsbedingt gegenüber dem Vorjahr etwas abnahm.

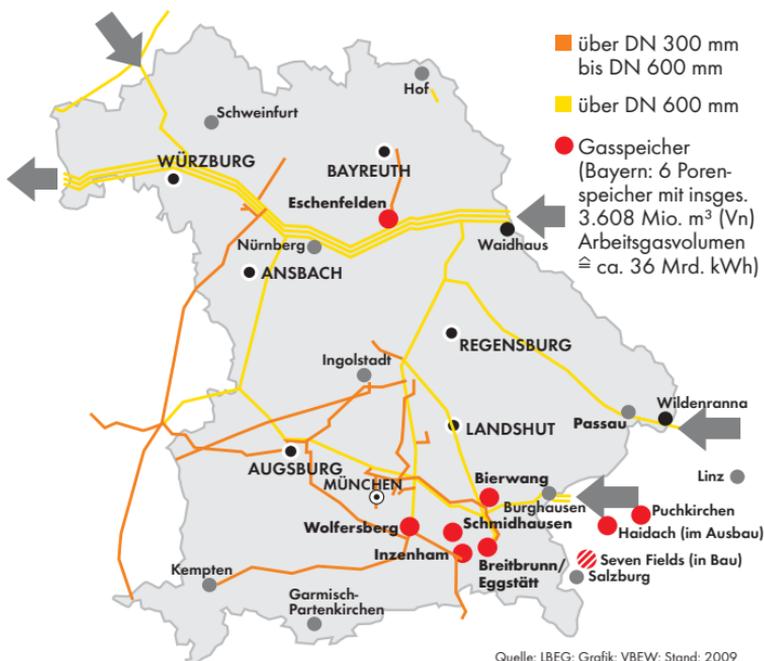
Für eine nachhaltige Versorgung ist ein breiter Erzeugungsmix erforderlich, mit neuen Gas- und Kohlekraftwerken und weiter betriebenen Kernkraftwerken ebenso wie aus dezentralen Erzeugungstechnologien. Dabei sollte der in Bayern verbrauchte Strom auch zukünftig vor Ort erzeugt werden. Stromimporte können die heimische Erzeugung nicht ersetzen, da der Ferntransport nicht nur erhebliche Leitungskosten und -verluste verursacht, sondern auch ein Risiko für die Versorgungssicherheit bedeutet.



Stromerzeugung in Bayern nach Energieträgern: Kern- und Wasserkraft bilden die CO₂-freie Grundlage.

Erdgasunternehmen sichern Versorgung durch zuverlässige Mechanismen

Wichtigster Erdgaslieferant für die Wirtschaft und die 2 Mio. erdgasversorgten Haushalte in Bayern war 2009 wiederum Russland mit einem Anteil von 32 Prozent an den deutschen Erdgasimporten. Die bayerischen Erdgasversorger sichern die Versorgung durch langfristige Lieferbeziehungen mit den Produzenten. Dank der guten Integration des bayerischen Erdgasnetzes in das europäische Pipelinesystem kann Erdgas jederzeit auch aus anderen Quellen bezogen werden. Mit neuen Ferngasleitungen und Speichern wird die Versorgungssicherheit weiter erhöht. Sechs Erdgasspeicher in Bayern mit einer Kapazität von rund 36 Mrd. kWh, was einem Drittel des jährlichen Erdgasverbrauchs in Bayern entspricht, tragen zu einer zuverlässigen Erdgasversorgung bei.



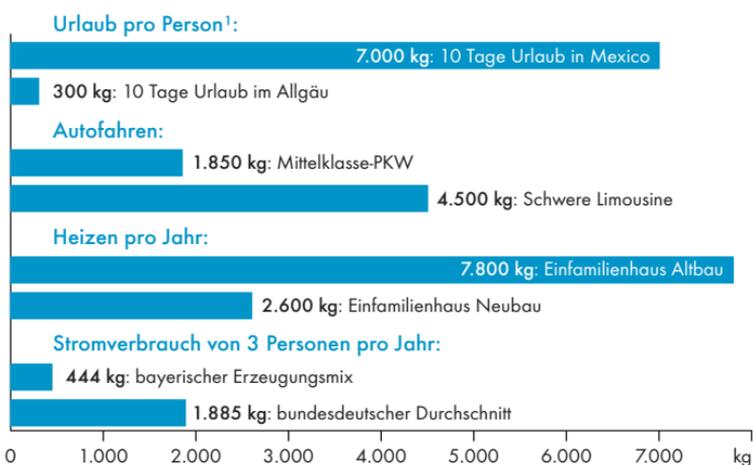


Moderne Anlagen – hier eine Gasdruckregel- und Messanlage – garantieren Versorgungssicherheit.

Bayerische Energiewirtschaft ist Vorbild im Klima- und Umweltschutz

Die bayerische Energiewirtschaft bekennt sich zur klima- und ressourcenschonenden Energienutzung und unterstützt die ehrgeizigen Klimaschutzziele der Politik. Ein wesentlicher Beitrag zur nachhaltigen Energienutzung in Bayern wird durch eine umweltschonende Stromerzeugung, ein verlustarmes Strom- und Gasnetz und eine effizienzorientierte Beratung bei der Anwendung von Erdgas und Strom gewährleistet.

Klimaschutz ist auch eine globale Aufgabe. Bayern erfüllt hierbei bereits heute eine wichtige Vorbildfunktion und ist führend bei der CO₂-armen Stromerzeugung aus Kernenergie, Wasserkraft, erneuerbaren Energien und Erdgas. Somit werden in Bayern bereits gegenüber dem Bundesdurchschnitt jährlich rund 30 Mio. Tonnen CO₂ eingespart. Jeder Bürger kann durch sein Energieverhaltensverhalten zum Klimaschutz beitragen.



Quellen: VBEW, ¹WWF; Stand: 2010

CO₂-Ausstoß durch verschiedene Energieanwendungen: Wer zu Hause bleibt, schon das Klima am meisten.

Energienetze

Netzbetreiber schaffen wichtige Infrastruktur

Die Energienetze sind die Lebensadern unserer heutigen Welt. Die bayerischen Erdgasnetzbetreiber liefern mit ihrem Netz von rund 45.000 km Länge Wärme an Haushalte und Unternehmen. Die Stromnetzbetreiber sorgen mit einem eng vermaschten Netz von ca. 288.000 km Länge für eine im internationalen Vergleich führende, sehr zuverlässige Stromversorgung. Die Netzbetreiber haben mit hohen Investitionen eine leistungsfähige Infrastruktur geschaffen und investieren weiterhin in den Erhalt und den Ausbau. Dies erfordert angesichts des Flächenstaatcharakters Bayerns besondere Anstrengungen. Die Qualität der Energieversorgungsnetze trägt wesentlich zur Attraktivität Bayerns als Wirtschaftsstandort in Stadt und Land bei.

Netzbetreiber machen Wettbewerb möglich

Die Netzbetreiber stellen nicht zuletzt durch die reibungslose Abwicklung des Lieferantenwechsels unter Beweis, dass sie eine diskriminierungsfreie Nutzung des Netzes und damit eine wesentliche Voraussetzung für den Wettbewerb auf dem Energiemarkt bieten.

Im Zuge der Liberalisierung des Strommarktes seit 1998 haben die Netzbetreiber vielfältige neue Aufgaben übernommen, wie beispielsweise das komplexe Energiedatenmanagement, den wesentlich volatiler gewordenen Ausgleich von Erzeugung und Verbrauch, die Abwicklung der Förderung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz, die Modernisierung des Messwesens sowie die Einbindung von Einspeisern und nachgelagerten Arealnetzen. Sie haben sich damit zum leistungsfähigen zentralen Manager der Energieversorgung entwickelt.



Netze bestehen aus Technik und nicht aus Paragraphen und Bürokratie.

Leistungsfähige Netze erfordern investitionsfreundliche Regulierung

Die Regulierung war bisher fast ausschließlich auf niedrige Netzentgelte fokussiert; sie zehrt damit an der Substanz der Netze und behindert deren Weiterentwicklung. Um den hohen Standard der Versorgungssicherheit in Bayern zu erhalten und die erneuerbaren Energien in die Stromversorgung zu integrieren, sind erhebliche Investitionen in die Netze aller Spannungs- und Druckebenen erforderlich. Sie können nur finanziert werden, wenn durch eine veränderte Regulierungspraxis die erforderliche Rentabilität ermöglicht wird. Der VBEW begrüßt deshalb das Bekenntnis der Politik zu einer modernen Regulierungspraxis, die diesen Erfordernissen Rechnung tragen soll. Zugleich müssen die bürokratischen Anforderungen der Regulierung auf das notwendige Maß zurückgeführt werden.

Traditionelle Aufgaben des Netzbetreibers

- Bau und Unterhalt des Netzes
- Messung und Abrechnung
- Tarif- und Laststeuerung
- Garantie der Netzstabilität



Netzbetreiber ist Administrator

- Abwicklung der Fördergesetze EEG/KWK-G
- Anschluss dezentraler Erzeugungsanlagen
- Abwicklung Lieferantenwechsel
- Integration der Objektnetze



Netzbetreiber wird Versorgungsmanager

- Smart Metering
- Fahrplanmanagement
- Speichermanagement
- angebotsorientiertes Lastmanagement



Grafik: VBEW; Bilder: E.ON Bayern/Energie, EEX

Netzbetreiber sind Energiemanager: Vielfältige Aufgaben in Technik und Administration werden durch qualifizierte Mitarbeiter erledigt.

Schwerpunktthema: zukunftsorientierte Energieversorgung

Über die Ausgestaltung einer zukunftsorientierten Energieversorgung

Der VBEW im Gespräch mit Stephan Kohler, Vorsitzender der Geschäftsführung, Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)

VBEW: Welches sind die zentralen Herausforderungen für mehr Innovationen in der Energiewirtschaft?

Kohler: Die zentrale Herausforderung für die Energiewirtschaft besteht darin, eine klimafreundliche und nachhaltige Energieversorgung zu entwickeln. Dies darf aber nicht auf Kosten der Energieverbraucher geschehen, denn der „integrierte“ Industriestandort Deutschland muss international wettbewerbsfähig bleiben.

VBEW: Sind wir bei der Förderung der erneuerbaren Energien auf dem richtigen Weg?

Kohler: Die Förderung der erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung war über das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) bisher ein Erfolgsmodell. Doch inzwischen gibt es Fehlentwicklungen im System, wie zum Beispiel negative Strompreise. Deshalb muss das EEG reformiert und stärker europäisiert werden, das heißt, wir müssen gleiche Förderbedingungen auf europäischer Ebene herstellen. Das EEG muss aber auch marktkonformer ausgestaltet werden, um bei der Integration der erneuerbaren Energien Anreize für eine Effizienzsteigerung im Gesamtsystem zu erreichen. Vor allem muss die Einspeisevergütung viel stärker an die Preis- und Kostenentwicklung angepasst werden, zum Beispiel bei der Photovoltaik.



Die Verbraucher übernehmen eine wichtige Rolle in einer „intelligenten“ Energiewirtschaft, so Stephan Kohler (dena).

VBEW: Welche Anforderungen stellt eine moderne Energieversorgung an die Betreiber von Stromnetzen?

Kohler: Die zukünftige Energieversorgung wird durch die Errichtung von Offshore-Windparks einerseits zentralistischer, andererseits findet aber auch eine massive Dezentralisierung statt. Diese Entwicklung erfordert einen verstärkten Ausbau des 380-kV-Verbundnetzes auf nationaler und internationaler Ebene, aber auch einen weiteren Zu- und Ausbau auf der Nieder-, Mittel- und Hochspannungsebene. Die Betreiber der Stromnetze müssen sich insbesondere mit der stark fluktuierenden Einspeisung beschäftigen. Das bedeutet vor allem, dass die Systeme intelligenter werden müssen.

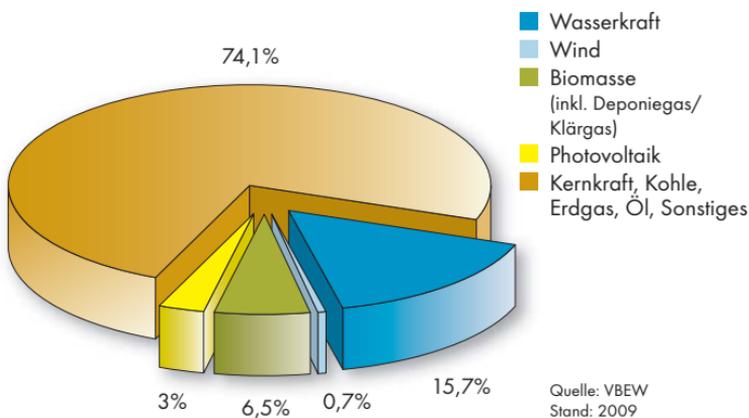
VBEW: Welche Rolle spielt zukünftig das Verbraucherverhalten der Kunden?

Kohler: Die Verbraucher werden in Zukunft eine wichtige Rolle in einer „intelligenten“ Energiewirtschaft übernehmen müssen. Auf der einen Seite werden sie immer mehr vom Energieverbraucher zum Energieerzeuger, zum Beispiel durch Photovoltaik- oder Mikro-KWK-Anlagen. Auf der anderen Seite ist eine viel stärkere Vernetzung zwischen Angebot und Nachfrage zu organisieren. Die fluktuierende Stromerzeugung aus Wind- und Photovoltaikanlagen muss besser und effizienter ins System integriert werden, zum Beispiel durch die Verlagerung von Nachfrage oder die Nutzung von Speichersystemen.

Erneuerbare Energien

In Bayern leisten die erneuerbaren Energien einen wichtigen Versorgungsbeitrag

Die erneuerbaren Energien tragen in Bayern mit rund 25 Prozent zur Deckung des Stromverbrauchs bei. Neben den Kraftwerken der allgemeinen Versorgung produzieren auch über 200.000 private Anlagenbetreiber Strom aus erneuerbaren Energien. Damit ist das von der EU für Deutschland gesteckte Ziel von 12,5 Prozent für 2010 in Bayern deutlich erreicht.



Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien: Wasserkraft liegt in Bayern vorn.



Wasserkraft leistet unverzichtbare Beiträge zur bayerischen Energieversorgung.

Wasserkraft ist ein ausbaufähiges Standbein der Stromerzeugung in Bayern

Die Wasserkraft ist mit einem Anteil von ca. 16 Prozent an der Deckung des Stromverbrauchs in Bayern der wichtigste erneuerbare Stromerzeuger. Sie bietet zahlreiche Vorteile: Sie ist emissionsfrei, kontinuierlich verfügbar, importunabhängig und ein dezentraler erneuerbarer Energieträger mit ausgereifter Technik. Durch Modernisierung, Ausbau und umweltverträglichen Neubau kann in Bayern in Zukunft bei der Wasserkraft ein zusätzliches Erzeugungspotential von mehr als 1 Mrd. kWh im Jahr gehoben werden.

Eine repräsentative forsa-Umfrage aus 2010 belegt zudem, dass die Wasserkraft in Bayern hohes Ansehen in der Bevölkerung genießt. 91 Prozent der Bayern wollen den Anteil der Wasserkraft erhalten oder erhöhen.

Potential von Biomasse ist in Bayern groß

Biomasse kann energetisch zur Erzeugung von Wärme am wirtschaftlichsten genutzt werden. Ebenso trägt sie derzeit mit einem Anteil von 6,5 Prozent zur Deckung des Stromverbrauchs in Bayern bei. Die Erdgasversorger nehmen zu Erdgasqualität aufbereitetes Biogas in die Erdgasnetze auf. Feste und flüssige Biomasse sowie Biogas sind im Gegensatz zu Wind und Sonne stetig verfügbar und speicherbar. Sie bieten deshalb als nahezu klimaneutrale und regional verfügbare Energien für eine zukunftsorientierte Energieversorgung gute Eigenschaften.

Leistungsfähigkeit der Photovoltaik realistisch sehen

Nach dem starken Zubau in den Jahren 2008 und 2009 sind in Bayern weit über 200.000 Anlagen mit einer Leistung von über 4.000 MW in Betrieb, die mit drei Prozent zur Deckung des Strombedarfs 2009 beigetragen haben. Bei Bewölkung und nachts muss die fehlende Solarleistung durch andere verfügbare Kraftwerke oder Speicher ausgeglichen werden.

Potential für Windkraft in Bayern gering – Geothermie in der Pilotphase

Wind trägt in Bayern bisher mit 0,7 Prozent nur wenig zur Deckung des Strombedarfs bei. Geothermie hat zwar in Südbayern ein interessantes Potential, das jedoch am wirtschaftlichsten zur Deckung des Wärmebedarfs geeignet ist. Zur Stromerzeugung wird Geothermie in Bayern bereits in zwei Pilotanlagen mit 3,6 MWel genutzt.

Kraftwerkstyp (KW)	Vermeidungskosten CO ₂ (EUR/Tonne)	Erzeugungskosten (Cent/kWh)	Flächenverbrauch (qualitativ) ¹	Typische Benutzungsstunden pro Jahr ¹ (1 Jahr = 8.760 h)
Photovoltaik	600 ¹	28 bis 39 ²	groß	1.000 h
Windkraft	70	8,3	mittel	1.500 h
Wasserkraft	22	4,6	klein	5.000 h
Erdgas-KW	- 111 bis 4	5,9	klein	1.600 h
Steinkohle-KW	-22 bis 56	4,2	klein	4.500 h
Braunkohle-KW	- 182 bis 75	3,1	klein	6.500 h

Quellen, Stand: TUM, 2004; ¹VBEW, ²EEG 2009

Kenndaten der Stromerzeugung: Die Bestandsaufnahme zeigt, wo die Stärken der jeweiligen Energieträger liegen.



Solarpark Straßkirchen
bei Straubing (54 MW).

Subventionen lösen Photovoltaik-Boom aus

In den Jahren 2008 und 2009 wurden in Bayern Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von insgesamt 2.150 MW neu installiert. Dieser starke Zubau ist allerdings auch Zeichen einer Überförderung. Auch bei den Biomasseanlagen war in den Jahren 2005 bis 2007 mit durchschnittlich 150 MW im Jahr ein relativ starker Zubau zu verzeichnen. 2008 wurden in Bayern Biomasseanlagen mit einer Leistung von 36 MW installiert.

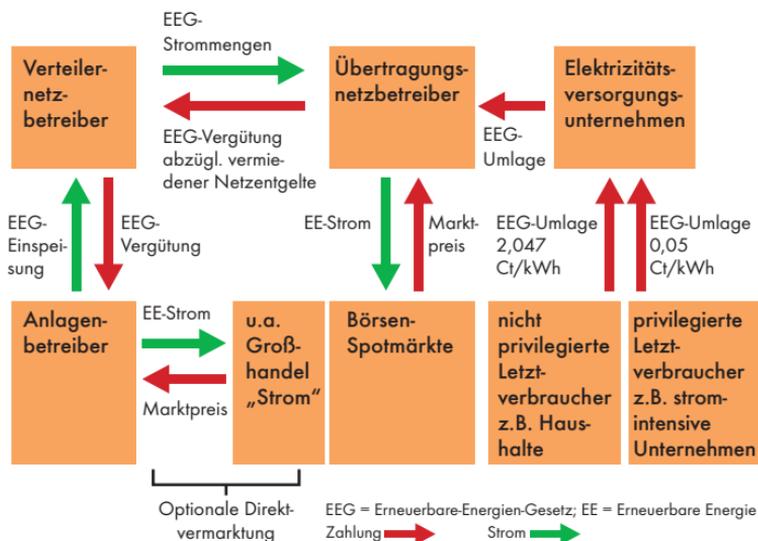
Die bayerischen Netzbetreiber haben alle Anstrengungen unternommen, die Anlagen zügig in die öffentliche Netzinfrastruktur einzubinden. Die Flut von Anträgen zum Anschluss von Photovoltaikanlagen erfordert aber auch Netzverträglichkeitsprüfungen und eine kostenbewusste Netzplanung.

Förderung ja – Überförderung nein

Eine finanzielle Förderung ist für den zügigen Ausbau der erneuerbaren Energien derzeit unerlässlich. Sie wird von den Netzbetreibern nach dem komplexen System des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) mit immensem Verwaltungs- und Kostenaufwand abgewickelt. Dabei wird die eingespeiste Energie mit gesetzlich festgelegten kostenorientierten Beträgen vergütet und die Kosten auf alle Stromverbraucher umgelegt. Je Kilowattstunde zahlt der Haushaltskunde 2010 dafür 2,047 Cent. Über die Netzentgelte zahlt der Verbraucher zusätzlich die Kosten für EEG-bedingte Netzinvestitionen, Ausgleichsenergie und den Verwaltungsaufwand. Allein um die administrativen Anforderungen des EEG zu bewältigen, sind in den bayerischen Energieversorgungsunternehmen über 1.000 Mitarbeiter erforderlich.

Förderung effizient gestalten

Photovoltaikanlagen produzieren den teuersten Ökostrom. Für 2009 ans Netz gegangene Anlagen beträgt die Vergütung nach dem EEG je nach Anlagentyp zwischen 32 und 43 Cent/kWh. Konventionell erzeugter Strom, der unabhängig von der Sonnenscheindauer und der Windstärke zuverlässig zur Verfügung steht, war 2009 für ca. 4 Cent/kWh an der Börse zu beziehen. Mit effizienterem Einsatz der Fördermittel ließe sich die Wirksamkeit der Förderung noch erheblich steigern. Um die Wirtschaftlichkeit der Erzeugung zu stärken, müssen die erneuerbaren Energien jetzt Schritt für Schritt in den Markt integriert werden.



Grafik: VBEW; Stand: 2010

EEG-Umsetzung: Die Förderung erfordert einen aufwendigen bundesweiten Ausgleichsmechanismus.



Die erneuerbaren Energien – hier eine Biomasseanlage – müssen unter Beweis stellen, dass sie in das Gesamtsystem integriert werden können.

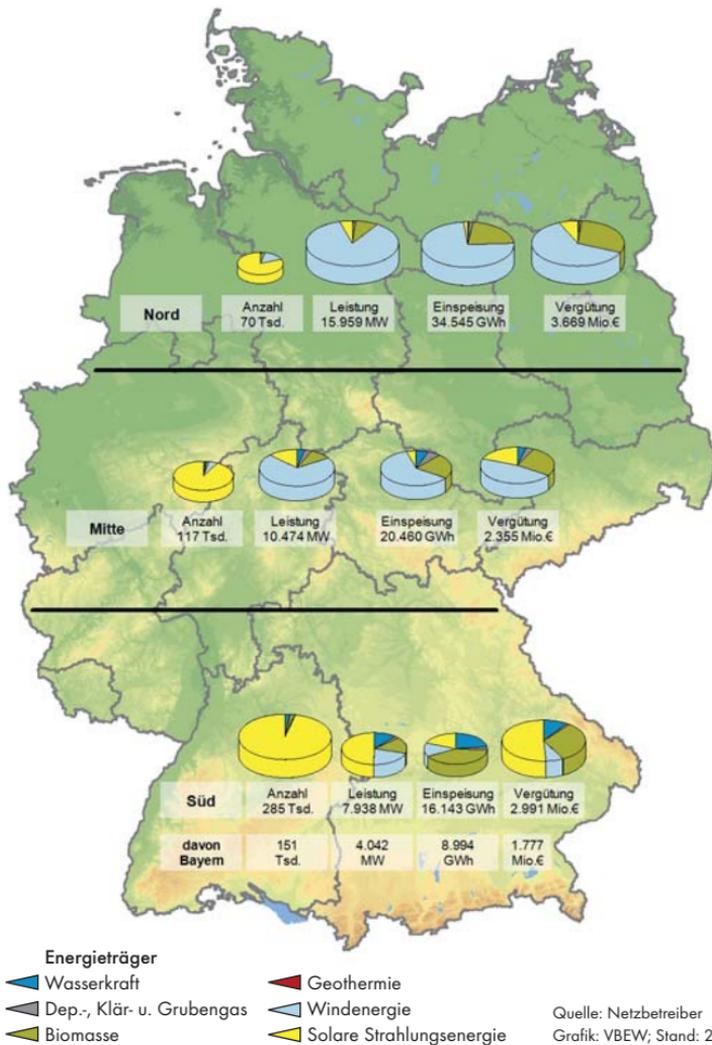
Was können erneuerbare Energien leisten, was dürfen sie kosten?

Den erneuerbaren Energien soll die Zukunft gehören. Das setzt nicht nur technische und wirtschaftliche Fortschritte bei den Erzeugungstechnologien, sondern auch den Umbau der Netze und die Schaffung von Speichermöglichkeiten voraus. Das erfordert Zeit und Investitionen in Milliardenhöhe.

Energie aus Wind und Sonne steht witterungsbedingt nur stark schwankend zur Verfügung. Die Energiekunden haben demgegenüber einen vergleichsweise stetigen Energiebedarf. Zudem muss Energie auf Knopfdruck zur Verfügung stehen. Der präzise Ausgleich der nachfragebedingten Netzlast und der stark schwankenden Einspeisung ist für die Netzbetreiber eine große technische und wirtschaftliche Herausforderung. Die Versorger halten dafür Reservekapazitäten zumeist auf Erdgasbasis und mit Pumpspeicherkraftwerken vor. Für die Systemintegration der erneuerbaren Energien müssen die bewährten, wie die neu zu entwickelnden Speichertechnologien, gezielt gefördert werden. Insbesondere wird der Energiekunde durch die zunehmende Nachfrage nach erneuerbaren Energien zum weiteren Ausbau dieser Technologien beitragen.

Bereits 2010 fördert ein Vier-Personen-Haushalt über seine Stromrechnung die erneuerbaren Energien mit 85 Euro (sog. EEG-Umlage). Zusätzlich fließen erhebliche Kosten für die Netzeinbindung und die Ausgleichenergie quasi unsichtbar über die Netzentgelte in den Strompreis ein.

Erneuerbare Energien



Erneuerbare Energien: Wind im Norden, Sonne im Süden.



Kunden wünschen
erneuerbare Energien.

10 Jahre Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)

Die erneuerbaren Energien konnten seit 2000 zu einer wichtigen Säule der nachhaltigen Energieversorgung entwickelt werden. Selbst bei weiterem massiven Ausbau können sie die konventionellen Kraftwerke, den Neubau moderner Kohlekraftwerke und den weiteren Betrieb der Kernkraftwerke auf absehbare Zeit nicht ersetzen. Der Umbau unserer Energieversorgung zu einer erneuerbaren Energiewirtschaft muss sowohl den Anforderungen von Energieeffizienz, Ressourcen-, Klima- und Umweltschonung als auch der Versorgungssicherheit und der Bezahlbarkeit gerecht werden.

Dezentrale Energieversorgung

Kraft-Wärme-Kopplung – ein großer Beitrag zur dezentralen Energieversorgung

Die dezentrale Energieerzeugung leistet zunehmend wirtschaftliche Beiträge zu einer nachhaltigen Energieversorgung. Um ihr Engagement für ihren Beitrag zum Ausbau der dezentralen Energieerzeugung in Bayern deutlich zu machen, haben sich kleine und mittelgroße bayerische Versorger zur KMU-Initiative des VBEW zusammengeschlossen. Unter dem Motto „1.000 MW in 10 Jahren“ verfolgen sie das Ziel, die Kapazitäten bei den Erzeugungsanlagen zu erhöhen. Hierzu verstärken sie vor allem den Ausbau von dezentralen Anlagen zur Stromerzeugung mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) und aus erneuerbaren Energien. 2009 wurden Anlagen mit einer elektrischen Leistung von über 50 MW installiert.

Fern- und Nahwärme – effizient und klimaschonend

Die Fern- und Nahwärme deckt vor allem in den bayerischen Städten einen erheblichen Teil des Raumwärmebedarfs. In Bayern sind für die Fernwärme wegen des Flächencharakters des Freistaates – mit vergleichsweise gering verdichteter Wärmenachfrage – ungünstigere Voraussetzungen gegeben. Die Erzeugung erfolgt überwiegend auf Erdgasbasis.

Zahl der Netze		157
Netzeinspeisung Wärme	TJ	37.500
Anteil aus KWK	%	80
Netzeinspeisung Strom aus HKW	Mio. kWh	5.110
Trassenlänge der Fernwärmenetze	km	1.620
Zahl der Hausübergabestationen		24.600
Anschlussleistung thermisch	MW	5.680

Quellen: AGFW, ergänzt um VBEW-Schätzung; Stand: 2007



Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), hier ein Biomasseheizkraftwerk, schafft Wertschöpfung vor Ort.

Die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) ist mit Wirkungsgraden von bis zu 90 Prozent eine hocheffiziente Möglichkeit der Energienutzung und hilft Energieressourcen zu schonen. Sie leistet zugleich einen wichtigen Beitrag zur Senkung der CO₂-Emissionen bei der Strom- und Wärmeerzeugung. Das gilt besonders, wenn erneuerbare Brennstoffe in KWK-Anlagen genutzt werden.

Die Förderung der KWK und der Wärmenetze ist eine der kosteneffizientesten Maßnahmen zur Stärkung der nachhaltigen Energieversorgung. Diese trägt auch zum erforderlichen Ausbau und zur Modernisierung der Netze bei.

Erd- und Biogas – wichtige Energiequellen

Mit Blockheizkraftwerken (BHKW) kann nach dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung Wärme und Strom unmittelbar beim Verbraucher erzeugt werden. BHKWs gewinnen als effiziente und dezentrale Erdgasanwendungstechnologie zunehmend an Bedeutung.

Erdgas- oder strombetriebene Wärmepumpen werden aufgrund ihrer ausgereiften dezentralen Technologie zur Nutzung der Umweltwärme zunehmend von den Versorgern und Energiedienstleistern empfohlen.

Frühzeitig haben sich die bayerischen Versorger auch mit Pilotanlagen für die innovative Technologie der Brennstoffzelle engagiert. Sie erzeugt effizient Strom und Wärme aus Erd- und Biogas und bietet als dezentrale KWK-Anwendung Chancen für die zukünftige Energieversorgung.

Smart Grid – das intelligente Netz

Netzbetreiber verbinden dezentrale Erzeuger und sichern den Lastausgleich

Die Netzbetreiber bieten den dezentralen Erzeugern die Infrastruktur für ihre Energielieferung. Sie schließen Bio-Erdgas-Anlagen an das Erdgasnetz, Solar-, Wind-, Biomasse- und Wasserkraftanlagen sowie Blockheizkraftwerke an das Stromnetz an. Um die Netze an das regional erhöhte Energieaufkommen und neue Lastflüsse anzupassen, sind hohe Investitionen in allen Spannungs- und Druckebenen erforderlich.

Vor allem aber managen die Netzbetreiber den Transport der von den verschiedenen Erzeugern in das Netz eingespeisten Energie zu den Millionen Kunden in Bayern. Das erfordert ein komplexes Daten- und Energiemanagement. Die größte Herausforderung bedeutet jedoch der Lastausgleich zwischen Einspeisung und Entnahme. Dabei werden die schwankenden Strom-einspeisungen aus Sonne und Wind durch regelbare Kraftwerke und gesteuerte Energieentnahme aus den Netzen ausgeglichen. Ein präziser Eingriff ist unerlässlich, um Netzzusammenbrüche zu verhindern. Die Netzbetreiber übernehmen damit mehr und mehr die Schlüsselfunktion in der Energieversorgung.



Das Personal in den Netzeinstellen trägt eine hohe Verantwortung für die störungsfreie Energieversorgung.



● = 1 Anlage

2008: rd. 2.700 Anlagen

Quelle: Netzbetreiber

Grafik: VBEW; Stand: 2008

Strom und Wärme aus Biomasse: Die dezentrale Energieversorgung erfordert viele Kraftwerke und vor allem ein leistungsfähiges Netz.

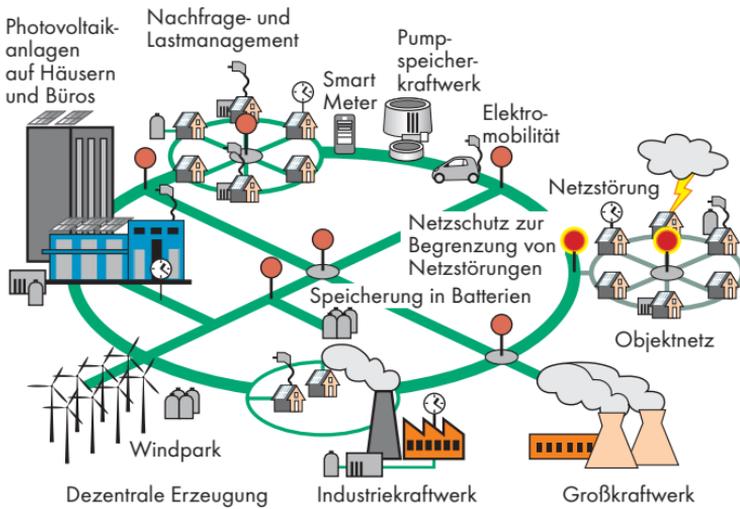
Energiemanagement – Smart Meter und Smart Grid

Die Netzbetreiber wandeln das System der Energieversorgung von der traditionellen verbrauchsorientierten Stromerzeugung durch gezieltes Energiemanagement zum erzeugungsorientierten Verbrauch. Nur so können volatile Energiequellen wie Sonne und Wind effizient genutzt werden. Alle Kunden der Energieversorger müssen möglichst ohne Komfortverlust in das neue System eingebunden werden (Smart Home). Die Netzbetreiber schaffen die Voraussetzungen, um in intelligenten Netzen (Smart Grid) alle Systemkomponenten miteinander zu vernetzen, so dass Angebot und Nachfrage durch intelligente Steuerung effizient und wirtschaftlich ausbalanciert werden und die Netzstabilität gesichert werden kann.

Um den Verbrauch prognostizieren und steuern zu können, muss der aktuelle Energieverbrauch der Kunden gemessen werden. Dafür sind intelligente Zähler (Smart Meter) erforderlich. Diese übermitteln die Daten per Fernauslesung an den Energieversorger. Die Strom- und Gaszähler, die ab 2010 in neue und modernisierte Gebäude eingebaut werden müssen und dem Kunden aktuelle Verbrauchsdaten liefern, bilden dafür einen ersten Schritt.



Moderne Zähler sind bereits „intelligent“.



Grafik: VBEW

Intelligente Netze: Diese Vision muss erst noch Realität werden.



Für weitere Informationen und Fragen steht Ihnen der Verband der Bayerischen Energie- und Wasserwirtschaft e.V. – VBEW gern zur Verfügung.

Herausgeber:

Verband der Bayerischen Energie- und Wasserwirtschaft e.V. – VBEW
V. i. S. d. P. Detlef Fischer
Akademiestraße 7
80799 München
Tel. 089 / 38 01 82 0
Fax 089 / 38 01 82 29
E-Mail: vbew@vbew.de
Internet:
www.energiefuerbayern.de

Gestaltung:

Häusler und Bolay
Marketing GmbH, Bayreuth

Grafiken:

Weitere Grafiken unter
www.energiefuerbayern.de
→ Zahlen und Fakten

Quellen Fotos:

S. 1r, 19: E.ON Wasserkraft
S. 5: E.ON edis AG
S. 7: ESB
S. 9: Christian Hüller
S. 11: Hans-Peter Strauß
S. 13, 23, 27: erdgas schwaben/
Guido Königer
S. 15: Bruce Forster
S. 17: Micha Wolfson
S. 21: Krinner GmbH
S. 25: BDEW
S. 29: E.ON Bayern
S. 31: Stadtwerke Feldkirch
alle anderen VBEW

Druck:

Ellwanger Bayreuth

6/2010