

Energie aus der Region - Energie für die Region



Vorteile regionaler Energieversorgung für Ardorf

- sichere Energieversorgung - Versorgungssicherheit und Sicherheit vor Gefahren
- mit preisgünstiger Energieversorgung den Zuzug von Einwohnern fördern
- regionale Wertschöpfung - das Geld bleibt in der Region
- Schaffung zusätzlicher qualifizierter und sicherer Arbeitsplätze
- kommunale Selbstversorgung stärkt die Dorfgemeinschaft
- Alternative für die Landwirtschaft

Ökologische Vorteile

- Biomasse ist umweltschonend, weil CO₂-neutral
- geringer Verbrauch an Primärenergie durch hohe Energieeffizienz
- Erneuerbare Energien schonen die Ressourcen und sind nichtendend dank der Kraft der Sonne und der Natur
- Der Eintrag an Abwärme in die Umwelt wird durch die Kraft-Wärme-Kopplung mehr als halbiert.

Ökonomische Vorteile

- Abkopplung von stetig steigenden Weltmarktenergiepreisen
- langfristig stabile Energiepreise durch Selbstversorgung
- Genossenschaftsmodell macht aus Anschlussnehmern Anteilseigner
- Energieversorgung auf lokaler, genossenschaftlicher Ebene sorgt für heimische Renditen und Mitbestimmungsrechte
- Nutzung staatlicher Fördermittel und zinsgünstiger Darlehen

Besondere Effekte

Durch die Energieerzeugung und die effiziente Nutzung in Ardorf wird der Umwelt ein jährlicher CO₂-Ausstoß von rund 2.500 Tonnen erspart. Für die vergleichbare Energiemenge wurden zuvor jährlich im Schnitt rund 800 Tonnen Treibstoff, zum Beispiel Heizöl für Strom und Heizung verbrannt. Das entspricht der Ladung von zirka 100 Tanklastzügen.



Der elektrische Strom aus der Biogasanlage deckt das 10-fache des Stromverbrauchs aller Ardorfer Haushalte. Regional kann ein Kreis von rund 5.000 Haushalten mit elektrischem Strom versorgt werden.

Wir erwarten die Nachahmung des „Energie-Modells Ardorf“ in weiteren Regionen.

Die Projekte Biogasanlage und Nahwärmnetz werden gefördert durch:



Bundesamt
für Wirtschaft und
Ausfuhrkontrolle

Für den Inhalt verantwortlich:



Am Markt 16
26409 Wittmund

www.nahwaerme-ardorf.de



Domhuser Weg 34
26409 Wittmund-Ardorf

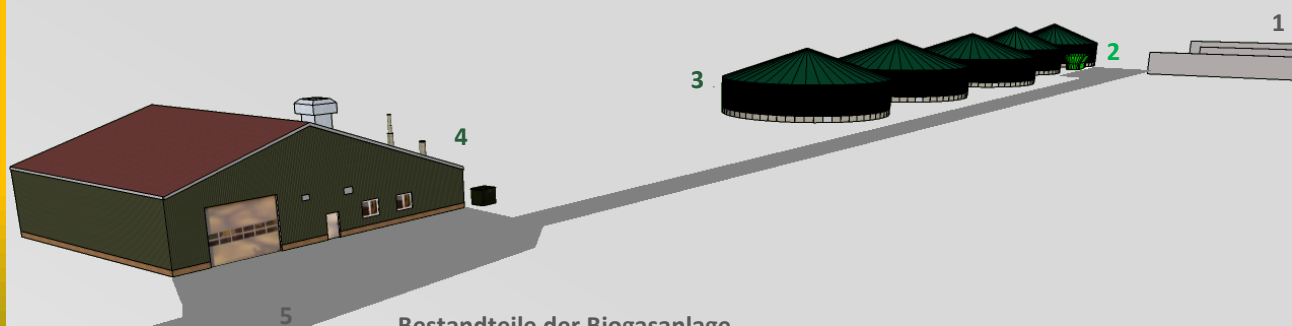
www.naturgas-ardorf.de

Text und Gestaltung:

Klaudia Gottheit
Jens Lehmann

Domhuser Weg 7
26409 Wittmund-Ardorf

Die Biogasanlage in Ardorf



Bestandteile der Biogasanlage

1. Lagerstätten für Substrate (Silage und Gülle)
2. automatisches Dosiersystem zum „Füttern“ der Anlage
3. Fermenterbehälter zur Biogasproduktion
4. Technikgebäude mit Blockheizkraftwerk, Reserveheizkessel, zentraler Steuerung, Fahrzeughalle und Sozialräumen
5. Fahrzeugwaage mit der das Gewicht angelieferter Substrate ermittelt wird

Biogas ist wie Erdgas ein Gasgemisch, das vor allem aus Methan besteht. Mikroorganismen bilden es, wenn sie Pflanzen, Mist oder Gülle zersetzen. Zuständig sind dafür sogenannte Archae-Bakterien. Sie stammen aus der Urzeit, als auf der Erde noch andere Lebensverhältnisse herrschten. Anders als in der Natur laufen alle Prozesse in der Biogasanlage kontrolliert und besonders effizient ab.



Zur energetischen Nutzung wird das Biogas in sogenannten Blockheizkraftwerken (BHKW) in elektrischen Strom und nutzbarer Wärme umgewandelt. So wird der Energieträger doppelt genutzt. Energie aus Biogas ist von Pflanzen aufgenommene Sonnenenergie. Kohlendioxid wird nur soviel freigesetzt, wie zuvor beim Pflanzenwachstum aufgenommen wurde. Energieeffizienz und Kreislaufwirtschaft machen Strom und Wärme aus Biogas besonders klimaverträglich.

Eckdaten der Biogasanlage in Ardorf

- benötigte Anbaufläche: rund 600 Hektar
- stündlicher Bedarf an Substrat: im Mittel rund 3 Tonnen
- jährliche Biogasproduktion: 8 Mio. Kubikmeter [m³]

- Biogaslieferung an ein internes BHKW und 3 externe Satelliten-BHKW

- elektrische Anschlussleistungen: 1,8 Megawatt [MW]
- jährliche Stromproduktion: rund 16 Mio. kWh
- jährliche Wärmeproduktion: rund 18 Mio. kWh

Biomasse – der nachwachsende Rohstoff

- nimmt während des Wachstums CO₂ auf. Der Kreislauf der Energiegewinnung wird dadurch CO₂-neutral.
- Neben Grünschnitt kommen andere traditionelle Tierfutterpflanzen zum Einsatz (Futtermais und viele andere)
- Die Lagerung in Form der Silage dient der Vorfermentierung und stellt einen großen Energiespeicher dar.
- Eingangsprodukt der Biogasanlage bildet Substrat in Form der Silage mit einem Anteil Gülle aus der Tierhaltung.
- nach der Nutzung in der Biogasanlage wird daraus wertvoller mineralischer Dünger, der obendrein wenig riecht.



Betreiber der Biogasanlage:



Domhuser Weg 34
26409 Wittmund-Ardorf

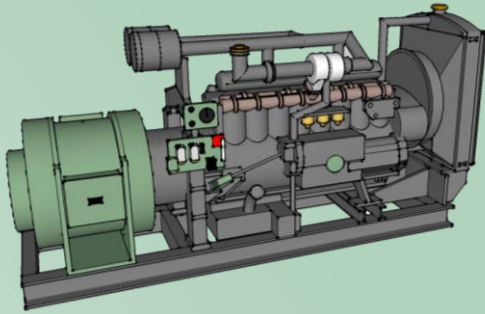
Telefon : (04466) 3 67
Telefax: (04466) 12 59

eMail: info@naturgas-ardorf.de
Internet: www.naturgas-ardorf.de

Mehr Infos auch auf folgender
Internet-Präsenz:



Blockheizkraftwerke und dezentrale Energieerzeugung



Bestandteile eines Blockheizkraftwerks

- Verbrennungsmotor zum Antrieb *)
- Generator zur Stromerzeugung
- Wechselrichter zur Netzeinspeisung
- Wasserkühlung zur Hauptwärmenutzung
- Abgaskühlung zur Wärmerückgewinnung
- elektronische Steuerung

Ein Blockheizkraftwerk (BHKW) ist eine modular aufgebaute Anlage zur Gewinnung von elektrischer Energie und gleichzeitig Wärme. Es wird vorzugsweise am Ort des Wärmeverbrauchs betrieben, kann aber auch Nutzwärme in ein Nahwärmenetz einspeisen. Ein BHKW setzt dazu das Prinzip der **Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)** ein.

Der höhere Gesamtnutzungsgrad gegenüber der herkömmlichen Kombination von lokaler Heizung und zentralem Kraftwerk resultiert daraus, dass die Abwärme der Stromerzeugung direkt am Ort der Entstehung genutzt wird. Der Wirkungsgrad der Stromerzeugung liegt dabei bei rund 40 %. Durch die ortsnahe Nutzung der Abwärme wird die eingesetzte Primärenergie zu mehr als 80 % genutzt. Blockheizkraftwerke können so bis zu 50 % Primärenergie einsparen.

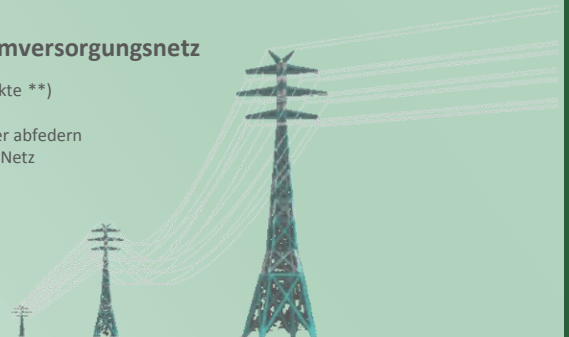
Blockheizkraftwerke flächendeckend eingesetzt sind sehr netzverträglich und nahezu ideal für den Betrieb dezentraler Energieversorgungssysteme. Sie können, ähnlich wie bei anderen regenerativen Energiesystemen, auch von kleinen bis mittleren Unternehmen wirtschaftlich betrieben werden.

Blockheizkraftwerke in Ardorf

BHKW	Standort	elektrische Leistung	thermische Leistung	
Nr. 1	Biogasanlage (BGA)	1.100 kW	1.500 kW	davon 300 kW Eigenbedarf BGA . Rest Nahwärmenetz Ardorf
Nr. 2	Ortsteil Utarp	190 kW	215 kW	Wärmeversorgung Entenmaststall und 5 Wohnhäuser in Utarp
Nr. 3	Ortsteil Borgholt	250 kW	265 kW	Wärmeversorgung Nahwärmenetz 13 Wohnhäuser Ortsteil Borgholt
Nr. 4	Gelände Grundschule Ardorf	250 kW	270 kW	Wärmeversorgung der Grundlast im Nahwärmenetz Ardorf
Nr. 5	Biogasanlage (BGA)	900 kW	1300 kW	Seit 01/2014. Energieerzeugung nach Bedarf (EWE-Lastmanagement)

Dezentrale Energieversorgung im Zusammenspiel mit dem Stromversorgungsnetz

- in der verhältnismäßig schwachen Peripherie der Netze ergeben sich Netzverstärkungseffekte **)
- dezentrale Energieversorgung kann den Ausbau der Netze verringern
- intelligente Datenverknüpfungen dezentraler Kraftwerke können Lastschwankungen besser abfedern
- moderne KWK-Generatoren und deren Einspeiseeinrichtungen mindern die Blindlasten im Netz
- lokale Stromdirektvermarktung wird einfacher und kostengünstiger



*) Antriebsvarianten: Gasmotor, Dieselmotor oder Gasturbine
mögliche Treibstoffe: Biogas, Erdgas, Methanol, Biodiesel, Wasserstoff, Heizöl u.a.

Nicht nur in Verbindung mit Biogasanlagen bieten Blockheizkraftwerke große Vorteile, sondern auch mit anderen Treibstoffen aufgrund der hohen Umsetzungswirkungsgrade.

***) Dezentrale Energieversorgungsnetze können die Gefahr eines überregionalen Netzausfalls durch Überlast, einen sogenannten „Blackout“, erheblich reduzieren. Dezentrale Kraftwerke stützen das Netz, weil sie lokale Lastschwankungen besser abfangen können als weit entfernt liegende Kraftwerke. Netze mit wenigen Großkraftwerken, wie dies derzeit noch der Fall ist, sind strukturell für Blackouts anfälliger.

Nahwärmeversorgung in Ardorf

Zentrale Technikstation mit Wärmespeicher und Blockheizkraftwerk

Standort hier:



Umfasst folgende Elemente:

- Umwälzpumpen für das Wärmenetz
- Ausdehnungs- und Druckhaltesystem
- Zentrales Steuer-, Mess- und Regelsystem
- Datenüberwachung einschließlich Störmeldesystem
- Wasseraufbereitungsanlage für den Korrosionsschutz
- zwei Wärmespeicherbehälter mit je 50 m³ Fassungsvermögen zur Überbrückung von Bedarfsspitzen
- Anbau Blockheizkraftwerk Nr. 04 (250 kW) im Verantwortungsbereich der **Naturgas GmbH & Co. KG**
- Übergabepunkt der Wärmefernleitung zur Biogasanlage der **Naturgas** (Blockheizkraftwerk Nr. 01 und Reserveheizkessel)

Die Übergabestation - Nahwärmecenter fürs Haus



- ersetzt die konventionelle Heizanlage
- für Heizung und Brauchwassererwärmung
- mit Wärmetauscher zur Trennung der Kreisläufe
- mit Ausdehnungsgefäß
- mit Mikroprozessorsteuerung
- hohe energetische Effizienz



Elektronische Wärmedatenerfassung - mehr als ein Abrechnungszähler



- geeichte Messung
- mit Datenfernübertragung zur zentralen Technikstation
- automatisierte Erfassung der Zählerstände zur Energieabrechnung
- Optimierung der Steuerungsprozesse
- Kontrolle der Netzverluste
- Alarmierung im Störfall

Vorteile für den Anschlussnehmer

- Betrieb CO₂-neutral / kein Schornstein erforderlich / keine damit verbundenen Kosten
- geringerer Verbrauch, da keine Wärmeverluste über den Schornstein mehr anfallen
- Anschluss und Betrieb sind kostengünstiger als konventionelle Heizung
- keine zusätzlichen Betriebs- und Wartungskosten für den Anschlussnehmer
- Abkopplung von den Preissteigerungen konventioneller Energien
- Kostenvorteile durch das Genossenschaftsmodell

Eckdaten des Nahwärmenetzes

- Anzahl der Anschlussnehmer: zur Zeit 110
- Ausdehnung des Leitungsnetzes: rund 8 Kilometer
- Heizwasservolumen einschl. Puffer: 135 m³
- mittlere Vorlauftemperatur: 85° C
- Auslegungsverbrauch: rund 4 Mio. kWh thermische Arbeit
- Spitzenleistung: 2 Megawatt [MW]
- Einsparung Primärenergie: jährlich rund 400.000 Liter Heizöl oder Äquivalent (z.B. Erdgas)

Betreiber des Nahwärmenetzes:



Am Markt 16
26409 Wittmund

Telefon : (04462) 20 66 70
Telefax : (04462) 20 66 99

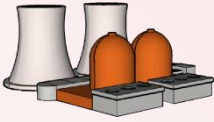
Störungs- und Notfall: (04466) 9 18 52 59

eMail: info@nahwaerme-ardorf.de
Internet: www.nahwaerme-ardorf.de

Mehr Infos auch auf folgender
Internet-Präsenz:

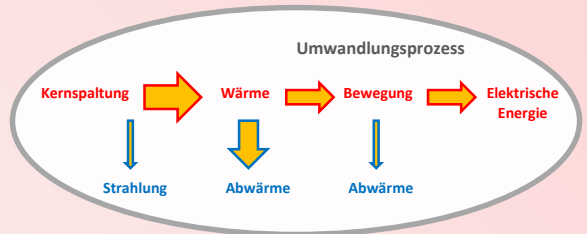


Gegenwärtige Energieversorgung



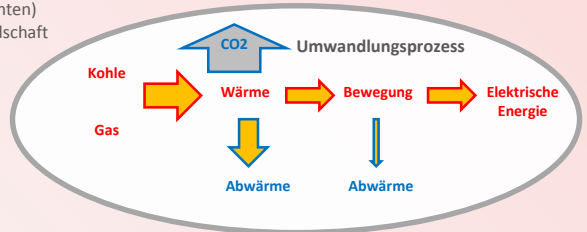
Kernkraftwerke

- Anteil an Gesamtstromversorgung $\approx 20\%$ (Stand 2012)
- Leistung nicht nachregelbar
- zur Deckung der Grundlast im Netz
- kein direkter CO₂ Ausstoß
- Förderung des Brennstoffs Uran ist sehr energieintensiv
- radioaktive Stoffe sind sehr gefährlich (siehe unten)
- Kernenergie ist weltweit weiter im Ausbau



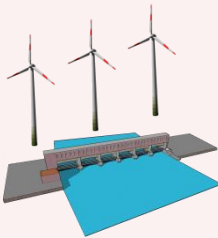
Kohlekraftwerke

- Anteil an Gesamtstromversorgung $\approx 50\%$
- Leistung bedingt nachregelbar
- zur Deckung der Mittellast im Netz
- hoher CO₂ Ausstoß insbesondere bei Braunkohle (siehe unten)
- Braunkohleabbau ist energieintensiv und zerstört die Landschaft
- Steinkohle hat lange Transportwege aus Übersee
- teils Mischbetrieb möglich mit Erdöl, Schweröl, Müll, Klärschlamm und anderem



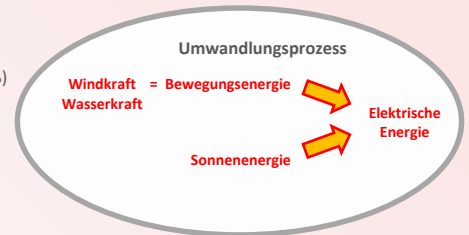
Gaskraftwerke

- Anteil an Gesamtstromversorgung $\approx 17\%$
- Leistung schnell nachregelbar
- zur Deckung der Mittel-, Spitzen- und Reservelast im Netz
- geringerer CO₂ Ausstoß als Kohlekraftwerke
- Stromerzeugung teurer als bei Kohlekraft
- Nutzbarkeit der Kraft-Wärme-Kopplung am besten möglich



Erneuerbare Energien

- Anteil an Gesamtstromversorgung $\approx 10\%$ (Wind 6%, Wasser 3%, Solar 1%)
- Leistung stark angebotsabhängig
- Energieträger ist kostenlos und erneuerbar (nicht endlich)
- kein CO₂ Ausstoß
- keine nennenswerten Verluste, weil nur sehr wenig Abwärme entsteht
- Wasserkraft ist in Deutschland kaum noch ausbaufähig
- Anteil Strom aus Wind, Solar und Biomasse nimmt stetig zu

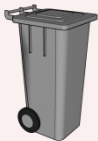


Mindestens ein Drittel aller umgesetzten Energie wird durch ineffiziente Nutzung verschwendet.



Heizenergie für Wohn- und Arbeitsräume

- Heizen durch Verbrennung in Heizungsanlagen, Öfen und Kaminen = CO₂-Ausstoß über den eigenen Schornstein
- Heizen durch elektrischen Strom = sehr hoher anteiliger CO₂-Ausstoß am Kraftwerk
- vielfach hohe Energieverluste aufgrund schlechter Wärmedämmung des Dachs, der Außenwände, Fenster und Türen
- konventionelles Heizen wird immer teurer aufgrund immer höherer Kosten für Heizöl, Erdgas oder Strom
- Heizverhalten beeinflusst den Energieverbrauch



Energieverschwendung = „Rohstoffe, die in der Tonne landen“

- konventionelle Kraftwerke geben bis zu 60 % der umgesetzten Energie als Abwärme an die Umwelt ab
- Großkraftwerke benötigen aufgrund der hohen Strommengen ein langes und starkes Leitungsnetz
- lange Transportwege über das Leitungsnetz verursachen hohe Übertragungsverluste
- es werden noch zu wenig an energiesparenden Verbrauchern, zum Beispiel Energiesparlampen, Niedrigenergie-Geräte eingesetzt
- unnütze Verbraucher, Stand-By-Betrieb, Netzteildauerbetrieb, Dauerlicht, zu hohes Heizen ungenutzter Räume ...
- schlechte Wärmedämmung zum Beispiel vergeudet über 50 % der aufgewandten Heizenergie

CO₂

Kohlenstoffdioxid, oder kurz **Kohlendioxid** genannt, wird als Reststoff bei der Verbrennung erzeugt. Aber auch Mensch und Tier nehmen mit der Atemluft Sauerstoff auf und geben CO₂ ab. Die Erdatmosphäre besteht zu einem sehr kleinen Teil aus CO₂. Durch den Menschen, verursacht durch die Energieerzeugung, Industrie und Verkehr, wird dieser Anteil aber immer größer. Inzwischen ist er so hoch wie seit Millionen von Jahren der Erdgeschichte nicht mehr. Pflanzen können CO₂ aufnehmen und diesen mit Hilfe der Sonne in Kohlenstoff und Sauerstoff zurückwandeln. Wissenschaftler sind sich einig, dass der immer weiter wachsende CO₂-Anteil in der Atmosphäre einen **Klimawandel** mit vielen negativen Folgen für die Umwelt und den Menschen bewirkt.



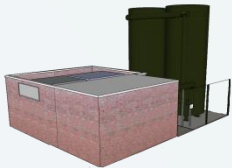
Kernenergie oder auch **Atomkraft** bewirkt zwar keine Emissionen von schädlichem CO₂ in die Atmosphäre, allerdings erzeugt der Betrieb für Mensch und Umwelt sehr gefährliches hochradioaktives Material. Diese Stoffe müssen für immer hinter dicken Betonmauern, in Stahlbehältern oder tief unter der Erde eingeschlossen werden. Unfälle im Umgang mit Kernenergie haben Menschen und Umwelt schon schwer geschädigt. Viele Menschen mussten ihre Heimat für immer verlassen. Die deutsche Bevölkerung ist deshalb mehrheitlich gegen den weiteren Betrieb von Kernkraftwerken. Die Bundesregierung hat daher im Mai 2011 beschlossen, 8 Kernkraftwerke sofort vom Netz zu nehmen und die restlichen 9 schrittweise bis zum Jahr 2022 stillzulegen. Danach müssen alle gefährlichen Teile und Stoffe dieser Anlagen an einem sicheren Ort für alle Zeiten untergebracht werden. In Deutschland hat man bisher noch keine sichere Endlagerstätte gefunden.

Modell künftiger Energieversorgung



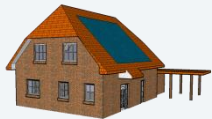
Energie-Effizienz - das leistungsstärkste „Kraftwerk“

- Einsparung an Primärenergie > 20 % (ohne Verringerung der Nutzenergie beim Verbraucher)
- steigert den Anteil der umweltfreundlichen Energien (Erdgas- und Erneuerbare Energien)
- verringert den Anteil uneffektiver Kraftwerke
- verringert sehr wirksam den CO₂-Ausstoß
- entlastet die Umwelt durch weniger Schadstoffe und weniger Abwärme
- fördert die Wirtschaft durch mehr Aufträge im Energiesektor, zum Beispiel Bau von Windkraftanlagen, Biogasanlagen.
- vermeidet im großem Umfang den kostenintensiven Ausbau der Stromnetze
- „Energie-Effizient-Produkte“ sind technisch sehr hoch entwickelt (fördert Technologiestandort Deutschland)



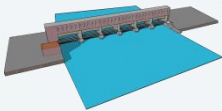
Dezentrale Energieerzeugung durch Kraft-Wärme-Kopplung nach dem Vorbild in Ardorf

- neuer möglicher Anteil an Gesamtstromversorgung ≈ 20 %
- örtliche Stromdirektversorgung möglich
- über Nahwärmenetz örtliche Versorgung mit Wärmeenergie
- größtmögliche Effizienz durch geringe Energieverluste
- diverse Energieträger möglich (Biogas, Erdgas, Wasserstoff, Biodiesel, Ethanol u.a.)
- CO₂-neutral bei Nutzung nachwachsender Rohstoffe
- Vernetzung zu virtuellen Großkraftwerken möglich



Wohn- und Arbeitsräume energetisch optimiert

- Heizen ohne Verbrennung im Haus ist für die Umwelt CO₂-neutral
- hohe Energie-Effizienz durch moderne Wärmedämmsysteme
- Heizen mit umweltfreundlichen Systemen z.B. Nahwärme aus KWK-Anlagen, Solarthermie, Geothermie
- vom Stromverbraucher zum Stromerzeuger werden – mit Fotovoltaik
- Stromverbrauch minimieren mit energiesparenden Geräten und Beleuchtungsmitteln.
- intelligente Steuerungen für Heizung, Belüftung und sonstige Energieverbraucher



Erneuerbare Energien

- neuer möglicher Anteil an Gesamtstromversorgung > 30 %
- Leistung stark angebotsabhängig
- Energieträger ist kostenlos und erneuerbar (nicht endlich)
- kein CO₂ Ausstoß
- keine nennenswerten Verluste, weil nur sehr wenig Abwärme entsteht
- hohe energetische Effizienz
- weiter ausbaufähig sobald noch zu entwickelnde Energiespeichertechnik verfügbar ist



Gaskraftwerke

- neuer möglicher Anteil an Gesamtstromversorgung < 25 %
- Leistung schnell nachregelbar
- zur Deckung der Mittel-, Spitzen- und Reserveleistung im Netz
- geringerer CO₂ Ausstoß als Kohlekraftwerke
- Stromerzeugung teurer als bei Kohlekraft
- Nutzbarkeit der Kraft-Wärme-Kopplung
- hohe energetische Effizienz



Kohlekraftwerke

- Anteil an Gesamtstromversorgung soll auf weniger als 25 % sinken (Stilllegung der Kraftwerke mit der höchsten Umweltbelastung)
- Nachrüstungen von Kraft-Wärme-Kopplungssystemen, soweit technisch möglich und die Wärmemenge vor Ort absetzbar ist
- Leistung bedingt nachregelbar
- zur Deckung der Grund- und Mittellast im Netz
- Verzicht auf Braunkohleverstromung

Ardorf

Der Umbau der Energieversorgung hat in **Ardorf** schon stattgefunden. Ziele der Energiewende, die vielerorts noch in der Ferne liegen, sind in **Ardorf** schon erreicht.

Weitere Verbesserungen sind in der Planung!

