

Das Virtuelle Kraftwerk

Windstrom trifft Wärme



Das Virtuelle Kraftwerk
Die intelligente Integration von erneuerbaren Energien 4

So funktioniert das Virtuelle Kraftwerk
Wie aus Windstrom Wärme wird 6

Ketten sprengen!
Das Virtuelle Kraftwerk sorgt für die Integration von mehr Windstrom 8

Wärmemarkt startet durch
Das Erfolgsgeheimnis des Virtuellen Kraftwerks: Wärme 10

Ökowärme leicht gemacht
Kombipaket: Wärmepumpe mit Ökostrom für Hausbesitzer 12

Die neueste Generation
Virtuelles Kraftwerk: Intelligent verbrauchen und produzieren 14

Wie funktioniert was?
Funktionsweise Wärmepumpe und Blockheizkraftwerk 15

Kontakt 16

Impressum
Verantwortlich für den Inhalt:
Vattenfall Europe Wärme AG
Puschkinallee 52
12435 Berlin
Redaktion:
Wolf-Dieter Rühl

Wind in den Wärmemarkt bringen

Dank unseres Virtuellen Kraftwerks wird Windstrom zu Wärme



Dr. Frank May

Liebe Leserin, lieber Leser,

wachsende Städte mit steigendem und verändertem Bedarf nach Wärme und Kälte stellen zunehmend neue Anforderungen an eine zuverlässige Energieversorgung. Erneuerbare Energien spielen hierbei eine immer größere

Rolle. Um ihren Einsatz deutlich zu steigern, kommen effiziente, dezentrale Versorgungslösungen zum Einsatz. Mit dem Virtuellen Kraftwerk bietet die Vattenfall Europe Wärme AG eine innovative Lösung für eine klimaverträgliche Wärmeversorgung. Ziel ist es, erneuerbare Energien besser in die Strom- und Wärmeversorgung zu integrieren und für einen Ausgleich des Über- und Unterangebots im Stromnetz zu sorgen.

Wir sind davon überzeugt, dass unser Virtuelles Kraftwerk Raum für erneuerbare Energien schafft. Denn genau darin liegt die Innovation: Windstrom wird zentral gesteuert zur dezentralen Wärmeversorgung genutzt. Angesichts der sogenannten Volatilität der Windenergie kommt es uns darauf an, durch den Einsatz von Speicherkapazitäten den genau vorhersehbaren Bedarf unserer Kunden nach Wärmeversorgung für ihre Heizung und ihr warmes Wasser flexibel und zuverlässig abzudecken.

Flexibilität und Verlässlichkeit sind die beiden Prinzipien, die wir als Europas größter Fernwärmeversorger seit Jahrzehnten beherrschen. Hierin liegt der Schlüssel für die Entwicklung und den weiteren Ausbau unseres Virtuellen Kraftwerks als innovativem Zusammenschluss von Erzeugern und Verbrauchern.

Dr. Frank May
Vorstand der Vattenfall Europe Wärme AG



Hanno Balzer

Unser Virtuelles Kraftwerk, das Blockheizkraftwerke als Stromerzeuger und Wärmepumpen als Stromverbraucher in Berlin und Hamburg steuert, soll kontinuierlich weiter wachsen. Das gilt auch für das Entwicklungspotenzial. Bis zu 25.000 Anlagen lassen sich gleichzeitig steuern. Dem Wachstum des Virtuellen Kraftwerks sind damit auf absehbare Zeit keine Grenzen gesetzt.

Mit dem neuen technischen Anlagenstandard „VHPPREADY“ für Wärmepumpen und Blockheizkraftwerke ermöglichen wir allen Anlagenherstellern die einfache und kostengünstige Einbindung von dezentralen Anlagen in das Virtuelle Kraftwerk. Anlagen, die die Qualitätsansprüche und die technischen Voraussetzungen des Gütesiegels VHPPREADY erfüllen, können ohne weitere Installationsmaßnahmen an der Anlage an das Virtuelle Kraftwerk angeschlossen werden.

Wir würden uns freuen, wenn wir mit Ihnen über das Virtuelle Kraftwerk ins Gespräch kommen.

Hanno Balzer
Leiter des Bereichs Solutions der Vattenfall Europe Wärme AG

Das Virtuelle Kraftwerk

Die intelligente Integration von erneuerbaren Energien

Deutschland, eine Windkraftrepublik. Zwischen Alpen und Nordsee rotieren bereits nahezu 22.300 Propeller für die Energieerzeugung, seit dem Anschluss des Windparks Alpha Ventus im August 2009 sogar auf hoher See. Rund 29.000 Megawatt (etwa acht Prozent des deutschen Strombedarfs) beträgt die potenzielle Leistung derzeit – und sie wird weiter steigen. Denn die deutsche Bundesregierung sieht in der Windkraft „die größten Ausbaupotenziale“. Mit ihrer Hilfe will die Politik bis 2050 erreichen, dass 80 Prozent der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien stammen. Allein die Windkraft soll bis 2030 zu 35 Prozent zur deutschen Energieversorgung beitragen.

Deutschland, ein reines Windkraftmärchen? So positiv der Umbau des Energiemixes für Umwelt und Klima auch ist, er stellt das gesamte Energiesystem vor gewaltige Herausforderungen. Eins der größten Probleme: Die Erzeugung der Energie ist kaum planbar. Der Wind weht nicht, wenn der Mensch es will. Diese Volatilität hat drastische Folgen: Wenn Windstille herrscht, ist die nötige Energie nicht verfügbar, an Tagen mit starken Winden in vielen

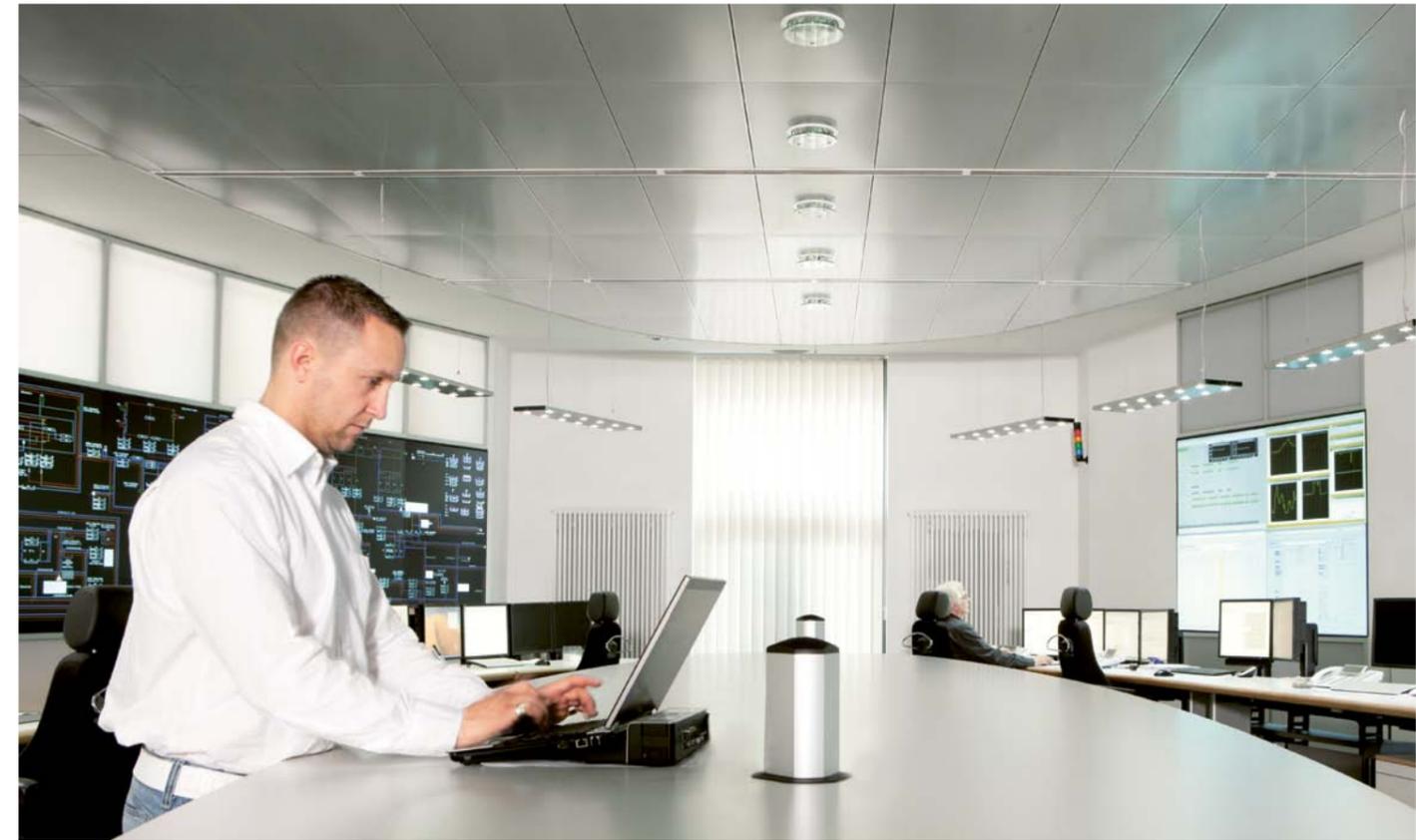
Gebieten kann nicht alle Energie ins Netz eingespeist werden, weil das Netz zu kollabieren droht (siehe Seite 8–9). Elektrische Energie lässt sich bisher noch nicht im großen Stil, langfristig und effektiv speichern.

Wenn die Erfolgsgeschichte der erneuerbaren Energien fortgeschrieben werden soll, müssen schnell Lösungen für die Fragen nach Steuerung und Speicherung von Energie gefunden werden. Die deutsche Bundesregierung unterstützt zwar entsprechende Forschungsprogramme, noch stecken sie aber in den Kinderschuhen. Speziell Elektroautos sollen nach dem Willen der Politik als dezentrale Energiespeicher dienen: Intelligent vernetzt könnten Millionen von Autoakkus einen riesigen Stromspeicher bilden, aus dem bei hohem Bedarf auch Energie abgeschöpft werden könnte. Doch das ist noch weitgehend Zukunftsmusik: Denn unter anderem wegen der derzeit sehr hohen Batteriekosten dürfte es noch einige Jahrzehnte dauern, bis Millionen Elektroautos tatsächlich dazu beitragen können, die Probleme bei der Speicherung von Strom zu lösen.

Besteht also keine Hoffnung, kurzfristig eine intelligente Vernetzung verschiedenster technischer Anlagen für eine effiziente Energienutzung auf die Beine zu stellen? Und ob: Denn neben elektrischem Strom gibt es eine Energieform, die sich sehr wohl im großen Stil, bedarfsgerecht und effektiv speichern lässt: Wärme.

Das Energieunternehmen Vattenfall macht sich dieses Prinzip zunutze und hat damit begonnen, stromverbrauchende Wärmepumpen und stromerzeugende Blockheizkraftwerke in einem großen Verbund zusammenschalten: dem Virtuellen Kraftwerk. Die Kernidee: Gelingt es, den von erneuerbaren Energieträgern produzierten Strom effizient in Wärme umzuwandeln und zu nutzen, reduziert sich automatisch die dafür bislang benötigte Menge an konventionell produzierter Energie.

Es gibt eine Energieform, die sich sehr wohl im großen Stil und effektiv speichern lässt: Wärme.



Das Virtuelle Kraftwerk erfüllt zwei Aufgaben, die in einem Kraftwerk bisher nicht vereinbar waren.

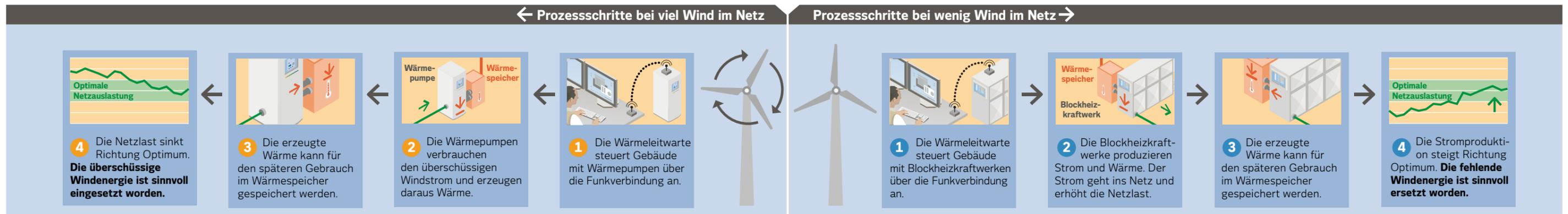
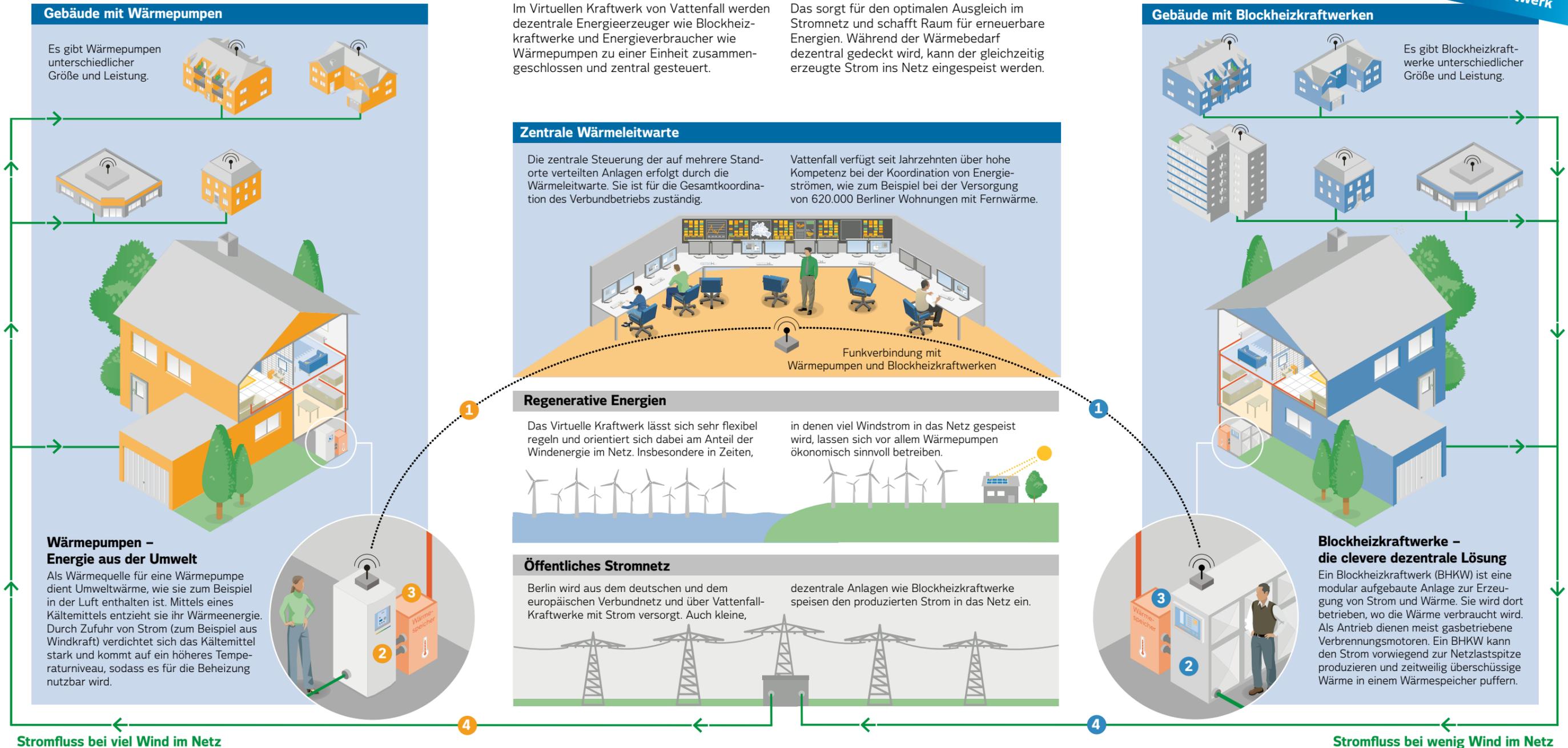
Wind und Sonne liefern ihre Energie zwar sehr umweltfreundlich, aber eben auch sehr schwankend. Das gleicht das Virtuelle Kraftwerk aus und erfüllt dabei zwei Aufgaben, die in einem Kraftwerk bisher nicht vereinbar waren. Es gleicht ein Über- oder Unterangebot im Stromnetz aus, indem es mit dezentralen Anlagen Wärme produziert. Wenn Wind und Sonne weniger Strom als erwartet liefern, erzeugen die Blockheizkraftwerke des Virtuellen Kraftwerks die fehlenden Kilowattstunden, die für die Netzstabilität benötigt werden (siehe Seite 8-9) und produzieren dabei Wärme, die in den Gebäuden, in denen sie stehen, sofort genutzt oder gespeichert werden können. Herrscht – wie es immer öfter vorkommt – ein Energieüberangebot, sind es die stromverbrauchenden Wärmepumpen, die angesteuert werden. Auch ihre Wärme kann sofort genutzt oder für später gespeichert werden.

Das Herzstück des Virtuellen Kraftwerks ist die Vattenfall-Wärmeleitwarte in Berlin, in der neben den großen Fernwärmekraftwerken auch die dezentralen Anlagen überwacht, gesteuert und optimal gefahren werden. Der Ausbau bis zur Leistungsfähigkeit eines größeren zentralen Kraftwerks ist technisch schnell realisierbar. Bereits für 2013 ist eine elektrische Leistung von 200 Megawatt und eine Wärmeversorgung von 200.000 Wohneinheiten geplant.

- www.bdew.de
- www.dewi.de (zur Windkraft)
- www.bmu.de/energiekonzept/doc/46193.php
- www.vattenfall.de/virtuelles-kraftwerk

So funktioniert das Virtuelle Kraftwerk

Laden Sie sich das PDF herunter: www.vattenfall.de/virtuelles-kraftwerk





Das Virtuelle Kraftwerk hilft, CO₂-frei produzierten Strom für Wärme zu nutzen. Vattenfall bringt den Windstrom in die Städte.

Ketten sprengen!

Das Virtuelle Kraftwerk sorgt für die Integration von mehr Windstrom

Bei stürmischem Wetter an der Küste haben Windräder Hochkonjunktur. Tausende Rotoren entlang der Nord- und Ostsee speisen eine gewaltige Menge Strom ins Netz. Kommt zu viel Strom von der Küste, gilt es, den Überschuss sofort loszuwerden. Zum Ausgleich werden konventionelle Kraftwerke heruntergefahren, Pumpspeicherkraftwerke gestartet und als letzter Schritt Windräder aus dem Wind geschwenkt. Dann können Autofahrer auf norddeutschen Straßen eine irritierende Situation erleben: Trotz starker Winde, die am Auto rütteln, stehen Windräder entlang der Straße still.

Die Windenergie in das Stromnetz zu integrieren, ist eine ständige Herausforderung für die Netzbetreiber. Das liegt an den Eigenschaften des Stroms. Elektrische Energie lässt sich nicht in großen Mengen speichern, sondern ist an Leitungen gebunden. Überall im Stromnetz muss zu jeder Zeit exakt so viel elektrische Energie vorhanden sein, wie in diesem Moment benötigt wird. Strommenge und Stromnachfrage müssen sich immer im Gleichgewicht befinden. Weichen beide Werte zu stark voneinander ab, ist die Netzstabilität gefährdet, Stromausfälle könnten die Folge sein. Im europäischen Verbundnetz fließt der Strom mit einer Frequenz von 50 Hertz. Ist die Stromnachfrage deutlich geringer als die aktuell eingespeiste Strommenge, steigt die Frequenz über

50 Hertz. Wenn umgekehrt mehr Strom verbraucht als eingespeist wird, sinkt die Frequenz.

Die Bandbreite der akzeptablen Abweichung ist äußerst schmal: Im Normalbetrieb schwankt die Frequenz lediglich um bis zu 0,05 Hertz. Sollten größere Abweichungen auftreten, drohen elektronische Geräte und Erzeugungsanlagen beschädigt zu werden. Wenn die Frequenz unter 47,5 Hertz sinkt, können Resonanzschwingungen beispielsweise sogar Generatoren in Kraftwerken zerstören.

Die Erfolgsgeschichte der erneuerbaren Energien rüttelt somit an der Struktur der Energieversorgung in Deutschland. Immer mehr Wind- und Solaranlagen liefern immer mehr Energie. Das bringt die Übertragungs- und Verteilnetze zunehmend an die Grenzen ihrer Kapazitäten. So ist die Anzahl der Tage, an denen die Netzbetreiber Maßnahmen zur Ausregelung vor allem der eingespeisten Windenergie treffen mussten, in den vergangenen Jahren kontinuierlich gestiegen. Seit 2008 muss – statistisch gesehen – an jedem zweiten Tag ins Stromnetz eingegriffen werden.

Laut einem Bericht der Bundesnetzagentur gingen so im Jahr 2009 rund 74 Millionen Kilowattstunden regenerativ erzeugten Stroms verloren. Er konnte nicht

ins Netz eingespeist und damit auch nicht genutzt werden. Geht man von einem Jahresverbrauch von rund 4.000 Kilowattstunden für einen Vierpersonenhaushalt aus, ließe sich mit der verlorenen Energie eine Stadt mit 18.500 Haushalten oder 74.000 Einwohnern versorgen. Die Eingriffe ins Stromnetz bezogen sich zu 99,8 Prozent auf Windkraftanlagen, vor allem in den nördlichen und nordöstlichen Netzgebieten Deutschlands, in denen relativ die meisten Anlagen stehen.

Und das Problem droht sich noch zu verschärfen: Die deutsche Bundesregierung will den Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromproduktion bis 2020 von derzeit 16 auf 30 Prozent steigern. Damit wird die intelligente Steuerung von Stromerzeugung und -verbrauch nötiger denn je. Einen Lösungsansatz bietet das Virtuelle Kraftwerk. Es kann in Zeiten, in denen viel Wind weht und oft die Sonne scheint, den überschüssigen und billigen Strom dazu benutzen, die angeschlossenen Wärmepumpen zu starten. Sie verwandeln das momentane Stromüberangebot in Wärme, die bis zu einem halben Tag gespeichert werden kann.

Das Virtuelle Kraftwerk hilft also dabei, mehr CO₂-frei produzierten Strom zu nutzen. Vattenfall bringt damit den Windstrom in die Städte. Doch auch ein

Virtuelles Kraftwerk stößt an Grenzen. Das derzeit bestehende Stromnetz wurde konzipiert, um Strom aus wenigen zentralen Kraftwerken an eine Vielzahl von Kunden zu verkaufen, die größtenteils in Ballungsgebieten wohnen beziehungsweise ihre Betriebe dort haben. Strom aus erneuerbaren Energien wird jedoch hauptsächlich auf dem flachen Land produziert. Gemäß der Netzstudie der Deutschen Energie-Agentur (dena) müssten mindestens 3.600 Kilometer neue Hochspannungsleitungen gebaut werden, auch um die Offshore-Windenergie ins Netz integrieren zu können. Mehr Leitungen schaffen mehr Platz für den Windstrom, dem das Virtuelle Kraftwerk eine Brücke in den Wärmemarkt baut.

Trotz aller Kosten, die aus dem Ausbau und Umbau der Stromnetze in den kommenden Jahren anstehen: Der weitere Ausbau der Windenergie ist für eine zukunftssichere Energieversorgung zwingend nötig. Unter den Energieversorgern ist Vattenfall bei der Windenergieerzeugung eine feste Größe. Im vergangenen Jahr betrieb das Unternehmen europaweit Windräder mit 620 Megawatt Leistung auf dem Festland und noch einmal 680 Megawatt in Nord- und Ostsee. Die mehr als 900 Turbinen an Land und auf See erzeugten 3,84 Terawattstunden Strom.

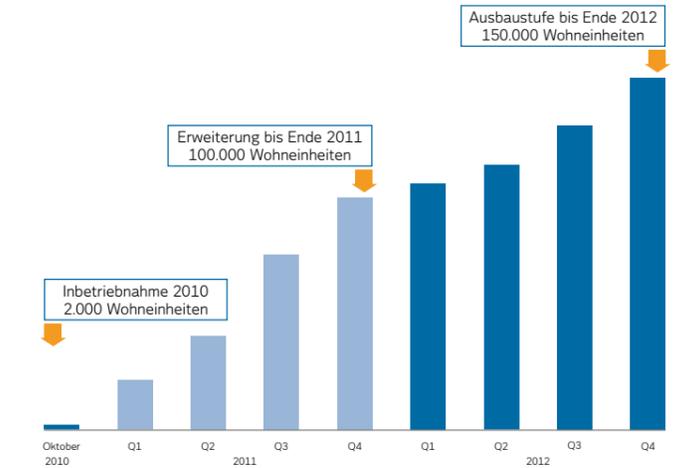
→ www.bundesnetzagentur.de (Monitoringbericht 2010 – Entwicklung des Strom- und Gasmarktes)

→ www.dena.de (dena-Netzstudie II)



Ziel: Ende 2013
werden 200.000
Haushalte über
das Virtuelle
Kraftwerk mit
Wärme versorgt.

Potenzial Virtuelles Kraftwerk von Vattenfall – I



Potenzial Virtuelles Kraftwerk von Vattenfall – II

	2010	2011	2012	2013
angeschlossene Wohneinheiten	6.000	100.000	150.000	200.000
Anlagen (mögliche Kapazität)	50	100 (25.000)	500 (25.000)	1.000 (25.000)
elektrische Leistung	10 MW	50 MW	100 MW	200 MW

Wärmemarkt startet durch

Das Erfolgsgeheimnis des Virtuellen Kraftwerks: Wärme

Warum hat gerade der Wärmemarkt das Potenzial dazu, bislang überschüssig produzierte erneuerbare Energie zu speichern und einem sinnvollen Verbrauch zuzuführen? Bei den Diskussionen um die Speicherbarkeit von Strom aus Windkraft und

Photovoltaik wurden in jüngster Vergangenheit zumeist andere Lösungen diskutiert: das Speichern von Energie in Elektroautos, in Druckluftkavernen, die Nutzung in Pumpspeicherwerken oder die Produktion von Wasserstoff.

Fakt ist: Der Wärmemarkt hat mit mehr als 50 Prozent den größten Anteil am Energieverbrauch in Deutschland. Die Sektoren „Transport und Verkehr“ sowie „Strom“ teilen sich den Rest. Für das Jahr 2007 geht man beispielsweise von der immensen Zahl von rund 2.400 Terawattstunden verbrauchter Energie aus – knapp 1.300 Terawattstunden entfallen auf den Wärmemarkt. Private Haushalte verbrauchen sogar knapp 90 Prozent der insgesamt benötigten Energie für die Heizung und für warmes Wasser – der Strom für Hausgeräte und Beleuchtung macht nur gut elf Prozent aus. Der Wärmebereich ist daher der „schlafende Riese“ im Klimaschutz, den es zu wecken gilt. Das geht zum einen über eine verbesserte Gebäudedämmung und den Einbau neuer, effizienter

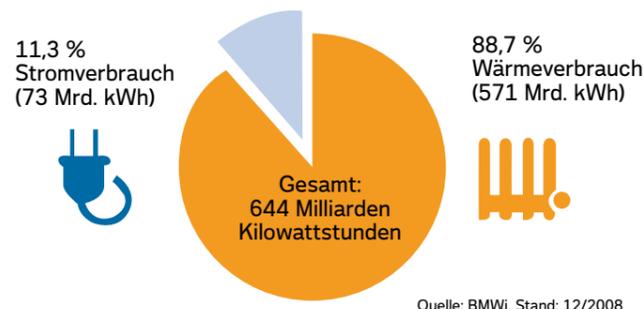
Heizungsanlagen. Nur zwölf Prozent der rund 18 Millionen Heizungsanlagen in Deutschland sind jünger als zehn Jahre und damit auf dem aktuellen Stand der Technik. Zum anderen bietet sich der verstärkte Einsatz regenerativer Energiequellen für die Wärmeerzeugung an.

Auch Vattenfall sieht im Wärmebereich ein großes Potenzial und stützt sich dabei auf seine Kompetenzen als Europas größter Fernwärmeversorger. Das Prinzip der gekoppelten Erzeugung von Wärme und Strom ist in der Fernwärme seit Jahrzehnten erfolgreich. In der Fähigkeit, den Wärmebedarf von Hunderttausenden Gebäuden einer Metropole wie

Berlin oder Hamburg mit der Stromerzeugung intelligent und umweltfreundlich zusammenzuführen, liegt auch das Erfolgsgeheimnis des Virtuellen Kraftwerks. Die Erfahrung und die Technik, die bei der zentralen Steuerung großer Heizkraftwerke eingesetzt wird, bildet die technische Basis für das Virtuelle Kraftwerk. Die zentrale Leitstelle ist in der Lage, bis zu 25.000 Anlagen unabhängig von ihrem jeweiligen Standort gleichzeitig zu steuern. Dem Wachstum des Kraftwerks sind damit vorerst keine Grenzen gesetzt.

→ www.unendlich-viel-energie.de
(Renews Spezial – Erneuerbare Wärme)

Energieverbrauch privater Haushalte 2007





Ökowärme leicht gemacht

Kombipaket: Wärmepumpe mit Ökostrom für Hausbesitzer

Das Virtuelle Kraftwerk von Vattenfall verbindet in seiner Startphase neben den eigenen Anlagen zu nächst Anlagen von drei Herstellern, die als Kooperationspartner eingebunden sind. Die Wärmepumpen von Stiebel Eltron sowie die Blockheizkraftwerke (BHKW) von SenerTec und SES Energiesysteme sind bereits in Immobilien installiert.

Um neue Geräte schnell in das Virtuelle Kraftwerk aufnehmen zu können, hat Vattenfall einen Standard entwickelt, an dem sich alle Anlagenhersteller orientieren können, die ihren Kunden den Beitritt zum Verbund ermöglichen wollen. VHPREADY (Virtual Heat and Power) nennt sich der technische Standard für Wärmepumpen und BHKW-Anlagen, die die Qualitätsansprüche und die technischen Voraussetzungen des Gütesiegels VHPREADY erfüllen, können ohne weitere Installationsmaßnahmen an der Anlage an das Virtuelle Kraftwerk angeschlossen werden.

Wegen des intensiven Informationsaustausches zwischen der Wärmeleitwarte und den einzelnen Anlagen hat die Datensicherheit oberste Priorität. Die Datenkommunikation zwischen der Zentrale und den Anlagen geschieht über ein separates, abgesichertes Funknetz. Außerdem ist der Datenaustausch immer nur zwischen der Zentrale und den Anlagen, aber nicht zwischen den Anlagen selbst möglich.

Früher lohnten sich BHKW nur für Projekte mit hohem Energiebedarf. Dank steigender Nachfrage haben sich nun auch BHKW kleinerer Leistungsklassen etabliert. Sie können nachträglich in Altbauten installiert werden, bei denen zum Beispiel eine Außendämmung nicht möglich ist. Ein Mini-BHKW sollte in einem schallgedämpften Gehäuse stehen

und braucht zwischen drei und neun Quadratmeter Platz. BHKW sparen im Vergleich zur getrennten Erzeugung von Strom und Wärme bis zu 30 Prozent Brennstoff und nutzen etwa 90 Prozent der eingesetzten Brennstoffe aus. Dies können sowohl fossile Brennstoffe als auch erneuerbare Energien sein. Bei fachmännischer Planung und Umsetzung, und vor allem durch den Einsatz von erneuerbaren Energien wird CO₂ eingespart und so ein wichtiger Beitrag zum Umweltschutz geleistet.

Für Hausbesitzer hat Vattenfall ein eigenes Paket geschnürt: Der Energieanbieter sorgt für den Einbau einer effizienten Wärmepumpe und liefert deren Stromversorgung aus erneuerbaren Energien gleich mit. Die Installation der hundertprozentig CO₂-freien Wärmeversorgung ist kostenlos, der Kunde bezahlt für die gelieferte Wärme einen Grundpreis und ein Arbeitsentgelt, das sich nach dem Verbrauch richtet. Der Arbeitspreis wird dabei mindestens für zwei Jahre fest vereinbart, die gesamte Vertragslaufzeit beträgt in der Regel zehn Jahre.

Weitere Vorteile für den Kunden:

- Preisstabilität durch professionelles Energiemanagement
- Verbesserte Versorgungssicherheit durch professionellen Anlagenbetrieb
- Aktiver Beitrag zum Klimaschutz durch Integration von erneuerbaren Energien
- Transparenz durch offene Kommunikation der Erzeugung und des Verbrauchs



Moderne Wärmepumpen holen rund drei- bis viermal so viel Energie aus Erdreich, Wasser oder Luft wie ihnen für den Betrieb zugeführt wird.

**VHP
READY**
Virtual Heat & Power



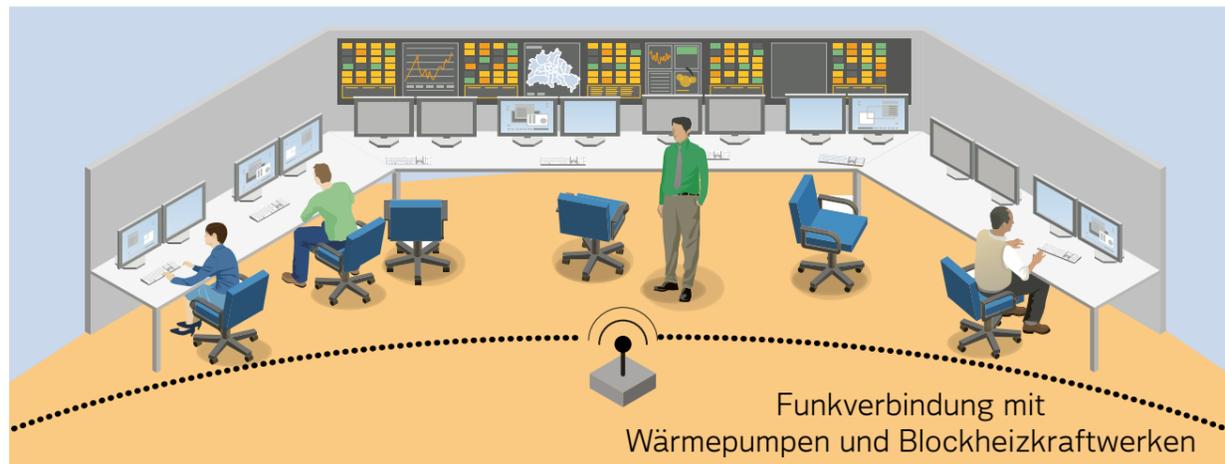
Mini-Blockheizkraftwerke erzeugen nach dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung sowohl Strom als auch Wärme.

Problemlöser

Der Anschluss an das Virtuelle Kraftwerk hat für den Privat- oder Geschäftskunden den Vorteil, dass er sich nicht darum sorgen muss, ob seine Anlage im Keller richtig funktioniert. Denn Vattenfall hat stets im Blick, ob die Blockheizkraftwerke und Wärmepumpen betriebsbereit sind oder ein technischer Defekt vorliegt. Die Überwachung der Anlagen erfolgt aus der Vattenfall-Wärmeleitwarte in Berlin. Dort zeigt das System jede Störung sofort an. Eventuell nötige Reparaturen und die Wartung der Geräte übernehmen entsprechend qualifizierte Handwerksunternehmen vor Ort.

Die neueste Generation

Virtuelles Kraftwerk: Intelligent verbrauchen und produzieren



In den vergangenen beiden Jahren traten Energieanbieter auf den Markt, die den Zusammenschluss von vielen einheitlichen, dezentralen Blockheizkraftwerken als Virtuelles Kraftwerk bezeichneten. Die Anbieter installieren dabei beim Kunden eine entsprechende Anlage, vereinbaren mit ihm die Lieferung von Erdgas als Brennstoff und übernehmen die Stromeinspeisung sowie die Wartung. Das Blockheizkraftwerk bleibt Eigentum des Anbieters.

Die Anlagen laufen dabei meist dann, wenn vor Ort Wärme benötigt wird. Gleichzeitig speisen sie den nicht selbst verbrauchten Strom ins Netz – unabhängig davon, ob der gerade benötigt wird oder es ein Überangebot gibt: für das Netzmanagement kein optimaler Zustand.

Das Virtuelle Kraftwerk von Vattenfall hingegen orientiert sich am Anteil der Windenergie im Netz. Der große Vorteil liegt in der Kombination von Blockheizkraftwerken und Wärmepumpen zu einem flexibel

regelbaren Anlagensystem. Es ist das erste Kraftwerk, das während der Wärmeproduktion sowohl in der Lage ist, mit den Blockheizkraftwerken Strom zu produzieren als auch über die Wärmepumpen gezielt regenerativen Strom zu verbrauchen.

Während andere Energieanbieter nur Anlagen eines bestimmten Herstellers betreuen, eröffnet Vattenfall den Besitzern von Blockheizkraftwerken und Wärmepumpen verschiedener Hersteller den Zugang zum Virtuellen Kraftwerk. Das ist vor allem für Besitzer größerer Immobilien wie Hotels und Einkaufszentren interessant.

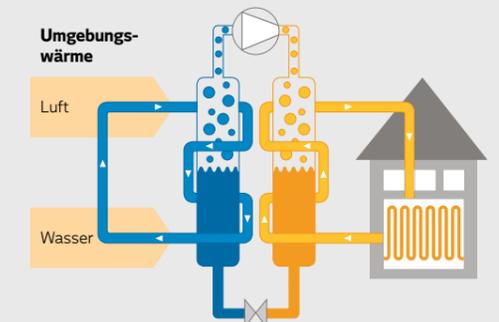
Für Immobilienbesitzer, die über die Anschaffung einer neuen Anlage nachdenken, hält Vattenfall ein passendes Angebot bereit. Die ausgereifte Kommunikationstechnik über das Mobilfunknetz ermöglicht es im Prinzip, jede Anlage überall auf der Welt anzuschließen.

Wie funktioniert was?

Wärmepumpe

Eine Wärmepumpe arbeitet nach dem gleichen Prinzip wie ein Kühlschrank – nur umgekehrt. Sie bezieht die Energie aus der Luft oder dem Erdreich. Als Heizung ist eine Wärmepumpe ideal für einen gut gedämmten Neubau geeignet.

Die Wärmepumpe entzieht dem jeweiligen Medium – am häufigsten genutzt werden Erdwärme oder Luft – seine Wärmeenergie. Diese wird mittels eines Kältemittels zur Wärmepumpe transportiert. Das Kältemittel verdampft schon bei geringen Temperaturen und wird gasförmig, sodass es verdichtet werden kann. Durch die Verdichtung wird die enthaltene Wärmeenergie konzentriert und die Temperatur des unter Druck gesetzten Kältemittels erhöht. Mittels eines Wärmetauschers wird die Wärme entnommen und danach der Druck verringert. Das Kältemittel wird dadurch kühler, gelangt wieder in den Kreislauf und kann Wärme aufnehmen.

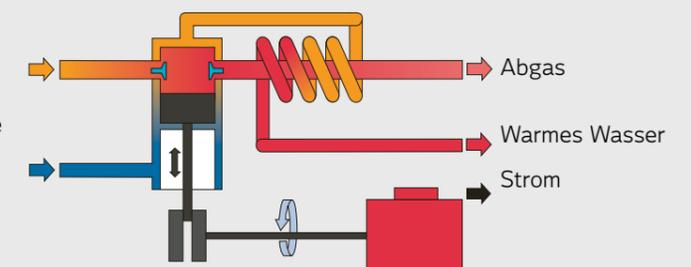


Um die natürliche Wärme zu fördern, muss die Pumpe mit Strom betrieben werden. Moderne Wärmepumpen holen dabei rund drei- bis viermal so viel Energie aus Erdreich, Wasser oder Luft wie zugeführt wird. Entscheidende Maßeinheit ist die Jahresarbeitszahl (JAZ). JAZ vier bedeutet demnach, dass die Wärmepumpe eine Kilowattstunde Strom benötigt, um der Umwelt vier Kilowattstunden Wärmeenergie zu entnehmen. Je höher die Jahresarbeitszahl, desto größer ist der Wirkungsgrad der Wärmepumpe.

Blockheizkraftwerk

Ein Blockheizkraftwerk besteht aus einem stationären Motor, der nach dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung sowohl elektrischen Strom als auch Wärme produziert. Die Wärme entweicht nicht ungenutzt, sondern wird zum Heizen und für die Warmwasserbereitung genutzt. So kann ein Großteil der benötigten Energiemenge umweltschonend und effizient selbst erzeugt werden. Durch die Kopplung von Strom- und Wärmeerzeugung arbeiten diese Anlagen sehr effizient, möglich ist eine Brennstoffausnutzung von mehr als 90 Prozent, das ist bis zu drei Mal besser als bei herkömmlichen Kraftwerken.

Damit sich die kleinen Kraftwerke wirklich rechnen, muss eine möglichst große Betriebsstundenzahl erreicht werden, die normalerweise mindestens bei 4.000 Stunden im Jahr liegen sollte. Auf diese Zahl



kommen Privathaushalte nur bei einem sehr hohen und möglichst konstanten Wärmebedarf im Haus. Die Minikraftwerke für den Keller eignen sich also vor allem für Mehrfamilienhäuser und größere gewerblich genutzte Immobilien wie Einkaufszentren. Betrieben werden Blockheizkraftwerke entweder mit Gas oder Biomethan.



Distribution & Sales

Heat

Puschkinallee 52

12435 Berlin

T 030 267 10541

energiesdienstleistung@vattenfall.de

Vattenfall Europe Wärme AG

Distribution & Sales

Heat

Kapstadtring 10

22297 Hamburg

T 040 2718 2336

energiesdienstleistung@vattenfall.de

Vattenfall Europe New Energy Services GmbH

Informationen zum Virtuellen Kraftwerk finden Sie
auch unter www.vattenfall.de/virtuelles-kraftwerk.