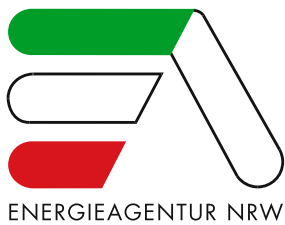


Ratgeber für Erneuerbare Energien
und Energieeffizienz

In Kooperation mit:



VICTORIA

Ein Unternehmen der
ERGO Versicherungsgruppe.



Vorwort des Leiters der Energieagentur NRW	5
Erneuerbare Energien im Überblick	6
Exkurs: Solare Großanlagen	10
Exkurs: Biogasanlagen	12
Energieeffizienz	14
Exkurs: Energiebewusste Unternehmen	16
Die Energieagentur NRW hift weiter	24
Zusätzliche Informationen	26



Vorwort**Prof. Dr. Norbert Hüttenhölscher,
Leiter der Energieagentur NRW**

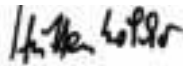
Die Erneuerbaren Energien werden weltweit eine zunehmende Rolle bei der energetischen Versorgung spielen. Auch in Deutschland. Wir haben in NRW viele Beispiele für den wirtschaftlichen Einsatz von regenerativen Energien. So zum Beispiel, wenn große Flächen für die Nutzung von Photovoltaik zur Verfügung stehen: Dachflächen von Produktionshallen bieten sich hier besonders an. Aber auch Biogas kann in Form von Strom und Wärme gewinnbringend für die Produktion eingesetzt werden und damit ebenfalls zu einem guten Energieergebnis eines Unternehmens beitragen.

Energieeffizienz – ob durch den Einsatz Erneuerbarer Energien oder den wirtschaftlichen Energieverbrauch – hat sich noch nie so schnell ausgezahlt, wie gegenwärtig. Die Amortisationszeiten für Investitionen in Energieeffizienz-Technologien fallen heute

im Schnitt 20 Prozent geringer aus als noch vor drei Jahren. Hauptursache für diese Entwicklung ist vor allem in den stark anziehenden Energiekosten zu suchen. So ist der Strompreis in den vergangenen Jahren um rund 40 Prozent gestiegen. Je stärker also die Kostenbelastungen durch Strom und Wärme sind, desto größer ist die betriebswirtschaftliche Attraktivität von Energieeffizienz-Technologien.

Von einem ökonomischen Energieeinsatz profitieren Unternehmen und Umwelt gleichermaßen. Deshalb setzt sich die Victoria Versicherung AG bereits seit Mitte der 80er Jahre aktiv für den Umweltschutz ein und verfügt seit 1998 über ein offiziell anerkanntes Umweltmanagement.

Ich freue mich, dass sich die Victoria auch dem speziellen Thema „Erneuerbare Energien und Energieeffizienz“ angenommen hat. Gerne standen die Experten der Energieagentur NRW der Victoria unterstützend zur Seite.



Prof. Dr. Norbert Hüttenhölscher



Frischer Wind für neue Energien



Unsere konventionelle Energieversorgung aus fossilen Brennstoffen wie Erdöl, Erdgas oder Kohle wird sich in Zukunft gravierend ändern. Die Gründe hierfür sind Schutz der Umwelt und Knappheit der Ressourcen. Erneuerbare Energien stellen eine optimale Alternative dar. Denn sie sind klimafreundlich und unbegrenzt vorhanden.

Erneuerbare Energien sind in der Lage, den weltweiten Bedarf vielfach zu decken. Schätzungen zufolge kann sechsmal so viel Strom und Wärme, wie heute auf der ganzen Welt verbraucht wird, allein aus regenerativen Energiequellen gewonnen werden. Schon heute tragen Anlagen der erneuerbaren Energien mit 11% zur Stromerzeugung und Solarkollektoranlagen mit 4,2% zur Wärmeversorgung bei.

Erneuerbare Energien sind zumeist mit ausgereiften Technologien am Markt vertreten. Dennoch gibt es weiterhin viel zu erforschen – es geht um Produktinnovationen, welche die Leistungs- und Kostenbilanz deutlich verbessern können: So z. B. selektive Schichten, Antireflexgläser, Anlagenfernüberwachung, solare Nahwärmesysteme oder auch Offshore-Windparks.

Erneuerbare Energieformen: Eine bunte Palette

Ob Sonne, Wind, Wasser, Erdwärme oder Biomasse, die Natur liefert uns die Grundlagen für eine moderne Energiegewinnung. Jetzt ist es unsere Aufgabe, diese Energiequellen im Interesse von Umwelt und Gesellschaft sinnvoll einzusetzen.

Erneuerbare Energien im Überblick

Windenergie

Windkraftanlagen nutzen die Bewegungsenergie des Windes, die durch unterschiedliche Luftdruckverhältnisse in der Nähe der Erdoberfläche entsteht. Der erzeugte Strom wird in öffentliche Stromnetze eingespeist.

Windenergie ist der Bereich der Erneuerbaren Energien, der global am rasantesten wächst. Deutschland liegt dabei weltweit an der Spitze der Windenergienutzung. Im Jahr 2004 waren bundesweit 16.543 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 16.629 Megawatt installiert. Das ist rund ein Drittel der weltweit erzeugten Windkraftleistung.

Um den Ausbau der Erneuerbaren Energien in Deutschland auf hohem Niveau aufrecht zu halten, ist neben dem weiteren Ausbau an geeigneten Landstandorten und dem Ersatz alter, kleinerer Anlagen durch moderne und leistungsstärkere, vorrangig auch eine schrittweise Erschließung geeigneter Standorte auf See erforderlich. Die Bundesregierung hat bis 2030 einen Offshore-Ausbau von etwa 20.000 bis 25.000 MW vorgesehen.

Biomasse

Biomasse, d.h. Holz, Bioabfälle, Gülle und andere Stoffe pflanzlicher Herkunft, ist der vielseitigste erneuerbare Energieträger. Sie kann als fester, flüssiger oder gasförmiger Energieträger zur Bereitstellung von Wärme, zur Stromerzeugung oder als Kraftstoff eingesetzt werden.

Biomasse kann sowohl durch Verbrennung, wie es in Biomasse-Heizkraftwerken geschieht, als auch durch Vergasung genutzt werden. Holzgas z. B. wird bereits jetzt in Blockheizkraftwerken, Gasturbinen oder Brennstoffzellen in Strom und Wärme umgewandelt. Biogas kann zur Stromproduktion mittels Kraft-Wärme-Kopplung eingesetzt werden.

Im Jahr 2004 waren in Deutschland rd. 100 Biomasse-Heizkraftwerke mit einer elektrischen Leistung von ca. 470 MW in Betrieb und rd. 2.000 Biogasanlagen mit einer elektrischen Leistung von rd. 430 MW am Netz. Zu diesem Zeitpunkt leistete die Biomasse einen Beitrag von rd. 3,9% zur Wärmebereitstellung und rd. 1,6% zur Bruttostromerzeugung. Das langfristige Potenzial entspricht einem Anteil von rd. 10% an der Wärmebereitstellung und rd. 16% an der Stromversorgung.

Darüber hinaus sind die sogenannten Biokraftstoffe wie Biodiesel und Bioethanol eine echte Alternative zu den klassischen Kraftstoffen. Viele Automobilhersteller haben inzwischen für ihre Modelle Freigaben für Biodiesel erteilt und immer mehr Tankstellen bieten diesen Kraftstoff an.





Sonnenenergie

Eine Vielfalt von Anlageformen nutzt die Energie des auf die Erde fallenden Sonnenlichts. Photovoltaik-Anlagen erzeugen daraus Strom, solarthermische Anlagen in der Regel nur Wärme, manchmal auch Strom.

Bei der Photovoltaik wandeln Solarzellen Sonnenlicht in elektrischen Strom um. Der so gewonnene Gleichstrom kann direkt zum Betrieb elektrischer Geräte genutzt oder in Batterien gespeichert werden. Nach Umwandlung in Wechselstrom kann er in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden.

Sonnenkollektoren erzeugen bei der Solarthermie Wärme aus Sonneneinstrahlung. Sie nehmen die Wärme der einfallenden Sonnenstrahlen auf, sammeln und leiten sie weiter – oftmals zur Warmwasserbereitung und/oder Heizung in Gebäuden.

Solarthermische Kraftwerke nutzen Hochtemperaturwärme aus konzentrierenden Sonnenkollektoren, um eine konventionelle Kraftmaschine anzutreiben. Die Anlagen können zur reinen Stromerzeugung, aber auch zur kombinierten Erzeugung von Strom und Prozesswärme eingesetzt werden.

Auch wenn Deutschland nicht so von der Sonne verwöhnt wird wie Länder in südlichen Breiten, kann laut Greenpeace der Solarstromanteil bis 2020 von derzeit 0,0016% auf 3% ausgebaut werden. Damit könnten insgesamt 15.000 MW aus der direkten Nutzung der Sonnenenergie gewonnen werden.

Wasserkraft

Wasserkraftwerke gibt es seit etwa einem Jahrhundert. Da Wasserkraft in unterschiedlicher Form zur Verfügung steht, haben sich verschiedene Kraftwerkstypen entwickelt.

Speicherkraftwerke nutzen zur Stromerzeugung den Höhenunterschied zwischen einem natürlich oder künstlich geschaffenen Speicherbecken und dem tieferliegenden Krafthaus. Laufwasserkraftwerke profitieren von der Strömung eines Flusses und Gezeitenkraftwerke vom Höhenunterschied zwischen Ebbe und Flut. Meeresströmungskraftwerke arbeiten ebenfalls mit der Tidenströmung und Wellenkraftwerke mit den wellenförmigen Wasserbewegungen des Meeres.

In Deutschland produzieren etwa 5.500 Kleinwasserkraftanlagen bzw. Speicher- oder Laufwasserkraftwerke Strom. Das vorhandene Wasserkraftpotential wird derzeit zu mehr als 75% genutzt. Ausbaumöglichkeiten bestehen vorrangig in der Modernisierung, der Erweiterung oder dem Ersatz vorhandener Anlagen sowie dem Ausbau der Kleinwasserkraftnutzung.

Geothermie

Die in der Erde gespeicherte Wärme ist nach menschlichen Maßstäben unerschöpflich. Sie steht unabhängig von Tages- und Jahreszeiten oder den herrschenden Klimabedingungen zur Verfügung. Die heute entwickelten Technologien ermöglichen es, diese Ressourcen praktisch überall zu nutzen.

Erdwärme lässt sich unmittelbar zum Beheizen oder Kühlen von Gebäuden, für industrielle oder landwirtschaftliche Zwecke, für andere Wärmeverbraucher oder für die Stromerzeugung einsetzen.

In Form von heißen Quellen profitieren Menschen schon seit langem von der Erdwärme. Da diese in Deutschland nicht vorhanden sind, ist es notwendig, in tiefere Erd- und Gesteinsschichten vorzustoßen. In Mitteleuropa nimmt die Temperatur um etwa 3 °C pro 100 Meter Tiefe zu.

Geothermie lässt sich in verschiedener Weise nutzen. Wärmesonden und -pumpen kommen in der Regel bis 200 Meter Tiefe zum Einsatz. Darunter dominiert die hydrothermale Geothermie mit dem Hauptziel der Wärme Gewinnung. Ab einer Tiefe von drei Kilometern greift dann das Hot-dry-Rock-Verfahren mit dem vorrangigen Ziel der Stromerzeugung.

Noch ist die Bedeutung der Erdwärme für den nationalen Energieverbrauch verschwindend gering. Das Bundesumweltministerium ist der Auffassung, dass Geothermiekraftwerke zukünftig etwa 30% des deutschen Stromverbrauchs bereitstellen können.

Brennstoffzellen und Wasserstoff-Energie

Wasserstoff ist im Gegensatz zu den vorgenannten Primärenergieträgern ein sogenannter Sekundärenergieträger. Als Speicher für regenerativ gewonnene Energie gilt er als Schlüsselement für eine nachhaltige Weltenergieversorgung.

Die Brennstoffzelle ist ein Energiewandler. In ihr wird Wasserstoff nach Reaktion mit einem Katalysator in einem kontrollierten elektrochemischen Prozess mit Sauerstoff verbunden. Dabei wird direkt elektrischer Strom, bei einigen Brennstoffzellen aber auch Wärme erzeugt. Diese Stromerzeugung ist praktisch emissionsfrei. Als einziges Produkt entsteht dabei wieder Wasser.

Das potenzielle Anwendungsspektrum der Brennstoffzelle ist äußerst vielfältig. In Kleinheiten können sie zur Strom- und Wärmeversorgung von Haushalten oder als Kraftwerke für ganze Gebäudekomplexe eingesetzt werden. Sie finden Verwendung als Fahrzeug-Antrieb oder als Akku-Ersatz, z.B. in Handys und Laptops.

Zurzeit befinden sich die meisten Brennstoffzellenarten noch im Entwicklungs- bzw. Erprobungsstadium. Wird die Brennstoffzelle technisch und wirtschaftlich konkurrenzfähig, erwartet man in Deutschland bis 2015 ein Marktvolumen von mehr als 1 Mrd. EUR.

Die Sonnenseite der Energiegewinnung



Das theoretische Potential der Sonnenenergie ist nach menschlichen Maßstäben unerschöpflich. Mit dem Sonnenlicht strahlt 11.000 mal mehr Energie auf die Erde als die Menschheit weltweit verbraucht. In Deutschland, einem Land mit relativ hohem Energiebedarf und wenig günstigen klimatischen Verhältnissen, liegt die Energieeinstrahlung der Sonne immer noch 80fach über dem Bedarf an Primärenergie.

Dieses Potential lässt sich zur Stromerzeugung (Photovoltaik) oder zur Wärmeerzeugung (thermische Solarenergie) nutzen.

Neben privat betriebenen Solarstromanlagen auf Eigenheimen findet in letzter Zeit eine verstärkte Nachfrage nach solaren Großanlagen, zumeist Bodenanlagen, statt. Sie leisten einen wesentlichen Beitrag zum Klima- und Umweltschutz und bieten Kostenvorteile. Davon profitieren Unternehmer: Sie investieren in Projekte, bei denen mit einer attraktiven Rendite gerechnet werden kann. Zudem können sie als Besitzer einer Solaranlage in den Genuss steuerlicher Vorteile kommen.

Dieser Exkurs soll als „Fahrplan zur Sonne“ dienen, um solare Großanlagenprojekte realisieren zu können.

Planungsphasen

Eine systematische Planung einer Solaranlage ist für die effiziente Umsetzung des Projektes von großer Bedeutung. Damit aber die Kostenvorteile und höhere Energieeffizienz ausgeschöpft werden, ist eine fachgerechte Planung des Solarsystems erforderlich. Die nachfolgende Checkliste soll bei Vorhaben und der Vorbereitungsphase unterstützen.

1. Information und Beratung

Ab der ersten Stunde des Projektvorhabens steht die Energieagentur NRW mit Informationen und zur Beratung in allen Energiefragen rund um das Projekt zur Verfügung.

2. Planung und Dimensionierung der Solaranlage

Wichtige Fragen in dieser Planungsstufe sind:

- ◆ Welche solartauglichen Gebäude- bzw. Dachflächen stehen zur Verfügung?
- ◆ Welcher Standort ist für Bodenanlagen optimal?
- ◆ Sind die Dachflächen statisch ausreichend für Solaranlagen?
- ◆ Stimmen Himmelsrichtung und die Neigung des Daches?
- ◆ Liegt eine Teilverschattung vor?

Bei einer Photovoltaik-Anlage hängt die Dimensionierung der Anlage in der Regel von der Größe der zur Verfügung stehenden Fläche ab, da die erzeugte Energie normalerweise zu 100 % ins Stromnetz eingespeist wird.

Bei solarthermischen Anlagen hingegen ist die Dimensionierung vor allem von dem Profil des Warmwasserbedarfs bzw. des spezifischen Heizwärmebedarfs abhängig.

3. Baugenehmigung prüfen

Die Baugenehmigungspflicht für Solaranlagen ist in den Bauordnungen der Bundesländer geregelt. Es sollte jedoch immer vorab erklärt werden, ob örtliche Bauvorschriften, Vorschriften des Denkmalschutzes oder sonstiger Bestimmungen der Errichtung der Solaranlage entgegenstehen könnten.

4. Finanzierungsplan erstellen

Bei der Finanzierung einer Solaranlage gibt es mehrere Lösungsvarianten:

- ◆ Finanzierung mit eigenen Kapitalmitteln und/oder Darlehen
- ◆ Betreibergemeinschaften
- ◆ Contracting

Finanzierung mit eigenen Kapitalmitteln und/oder Darlehen:

Die Solaranlage wird vom Eigentümer bzw. Betreiber selbst finanziert. Hierdurch stehen Förderung, Zuschüsse und vor allem auch die gesetzlich gesicherte Einspeisevergütung direkt dem Eigentümer zur Verfügung.

Betreibergemeinschaften:

Vielfach schließen sich auch mehrere Investoren als Betreibergesellschaft zum gemeinschaftlichen Betrieb einer Solaranlage zusammen.

Contracting:

Sollen keine Eigenmittel verwendet werden und neben der Finanzierung auch Planung und Betriebsführung an einen Profi übergeben werden, kann hier das „solare Contracting“ eine Lösungschance bieten.

5. Förderbedingungen klären

Förderprogramme des Landes NRW, verschiedene Bundesprogramme und gegebenenfalls vorhandene örtliche Programme der Energieversorger können teilweise miteinander kombiniert werden und sollten in keinem Finanzierungsplan fehlen. Die jeweils aktuellen Förderübersichten stehen im Internet unter www.ea-nrw.de als Download zur Verfügung. Wichtig: Grundsätzlich müssen nahezu alle Förderanträge vor der Auftragsvergabe gestellt und genehmigt werden.

6. Versicherungsbedarf

Als Wachstumsbranche mit einem großen wirtschaftlichen Potential bieten solare Großanlagen Chancen, aber auch Herausforderungen. Zwar sind die Anlagenbestandteile grundsätzlich bekannt und erprobt. Aber aus der neuen Gesamttechnologie in Verbindung mit geänderten Einsatz- und Umgebungsbedingungen resultieren auch Gefährdungspotentiale. Eine risikoadäquate Absicherung ist daher unverzichtbar, um sich vor den finanziellen Folgen eines Schadens zu schützen. Ratsam ist auch, während der Montage und dem Probetrieb von Anlagen, eine Montageversicherung abzuschließen.

Fahrplan zur Sonne in acht Schritten:

- ◆ Information und Beratung
- ◆ Planung und Dimensionierung der Solaranlage
- ◆ Prüfen, ob Baugenehmigung erforderlich
- ◆ Finanzierungsplan aufstellen
- ◆ Angebote einholen und Förderbedingungen klären
- ◆ Montage der Anlage
Bei PV-Anlagen: Ggf. Abschluss des Einspeisevertrags nach EEG mit dem Energieversorger
- ◆ Inbetriebnahme
- ◆ Betrieb und Ertragskontrolle

Aus Gülle wird Energie



Die Nutzung der Biogastechnologie hat neben Umweltaspekten, CO²-Einsparung, Grundwasserschonung und einem sparsamen Verbrauch fossiler Brennstoffe weitere Vorteile für einen landwirtschaftlichen Betrieb. Neben den Haupteinnahmequellen des Landwirts, wie Viehhaltung und Ackerbau, kann durch den zusätzlichen Verkauf oder die Eigennutzung der erzeugten Energie ein zusätzliches Einkommen erzielt werden. Weiterhin kann ein Teil des Handelsdüngers durch die in der Biogasanlage aufgewertete Gülle ersetzt werden.

Durch das Erneuerbare Energien-Gesetz (EEG) wird dem Betreiber einer Biogasanlage sogar eine höhere und gesicherte Vergütung seines Stroms zugesagt. Diese gesetzliche Unterstützung ist für viele Landwirte Anreiz, eine Biogasanlage auf ihrem Hof zu errichten oder sich an einer zentralen Gemeinschaftsanlage zu beteiligen. Die nachfolgenden Informationen geben einen kurzen Überblick über die komplexe Thematik von Biogasanlagen.

1. Potentialerhebung

Entscheidend für eine weitergehende Planung ist eine Grobanalyse des Einzelbetriebs bzw. der Gesamtbetriebe sowie eine Erfassung der vorhandenen Ressourcen, um das Biogaspotential zu ermitteln.

Folgende Fragestellungen müssen im Vorfeld geklärt werden:

- ◆ Welche Menge Substrat fällt an?
- ◆ Können vorhandene Reststoffe sowie speziell angebaute Produkte mitvergoren werden?
- ◆ Welche außerlandwirtschaftlichen Reststoffe können genutzt werden?
- ◆ Ist Fläche für die Produktion und Lagerung von Co-Substraten vorhanden?
- ◆ Wie hoch sind Stromverbrauch und Wärmebedarf im eigenen Betrieb?
- ◆ Welche Leistung kann das Blockheizkraftwerk haben?

Höhere Gaserträge durch Co-Substrate

Neben der täglich anfallenden Güllemenge sind auch weitere Reststoffe in der Biogasanlage verwertbar. Aufgrund der Tatsache, dass durch Co-Substrate die Gasausbeute erheblich gesteigert und die Anlage somit wirtschaftlicher betrieben werden kann, sollte die Erhebung und Dokumentation der verwertbaren Reststoffe realistisch und sorgfältig durchgeführt werden. Dabei sind jedoch die anfallenden Kosten für Erzeugung, Behandlung, Ausbringung und Ernte der Co-Substrate der Wertschöpfung durch die Biogasanlage gegenüber zu stellen.

2. Konzept für die optimale Biogasnutzung

Ein ökonomisch sinnvolles Konzept für eine Biogasanlage erfordert die ganzheitliche Betrachtung von Infrastruktur, Substrateinsatz, Biogasproduktion, Gasverbrennung, Energiegewinnung, Strom- und Wärmenutzung bis hin zur Verwertung der Gärreste. Daneben ist die Standortfrage ein bedeutender wirtschaftlicher Faktor. Hier sollten folgende Punkte beachtet werden:

- ◆ Integration der Anlage in eine bestehende Hofanlage oder eine Gemeinschaftsanlage
- ◆ Kurze Fließdistanzen
- ◆ Ausnutzen von natürlichen Gefällen
- ◆ Verzicht auf teure Leitungsnetze
- ◆ Geringer mechanischer Aufwand

3. Investitionskosten und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Bei derartigen Investitionen ist es ratsam, eine Wirtschaftlichkeitsprüfung für die geplante Anlage – zum Beispiel durch Ingenieurbüros, Anlagenbauer, Landwirtschaftskammern oder Fachhochschulen – durchführen zu lassen. Bei einer detaillierten Planung ist es möglich, den Aufwand und Betrieb einer Biogasanlage relativ genau zu ermitteln. Dagegen ist es wesentlich schwieriger, die wirtschaftlichen Erträge abzuschätzen. Zum einen fehlen genaue Daten über Produktionskosten und zum anderen gibt es große Schwankungen bez. der Gaserträge unterschiedlicher Substrate. Der unternehmerische Gewinn wird insbesondere durch die Rohstoffkosten der Co-Substrate beeinflusst. Gelingt es dem Betreiber einer Biogasanlage diese Kosten zu minimieren, so ergibt sich aus den Einsparungen automatisch ein Zuwachs des unternehmerischen Gewinns.

4. Wärmenutzungskonzept

Für die Wirtschaftlichkeit einer Biogasanlage gewinnt der Absatz von Wärme ebenfalls an Bedeutung. Ist die Produktion der Wärmeenergie größer als der Energieverbrauch der Anlage und des Betriebes, so sollte ein Abnehmer in der näheren Umgebung gefunden werden, der einen kontinuierlichen Wärmebedarf hat und somit überschüssige Wärmeenergie abnehmen kann. Der Preis hierfür richtet sich in der Regel nach den Heizöl- oder Gaspreisen.

5. Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten

Es gibt zahlreiche Förderprogramme, die den Bau einer innovativen Biogasanlage fördern bzw. eine Finanzierung ermöglichen. Biogasbauern können Fördergelder aus folgenden Programmen erhalten:

- ◆ REN-Programm (Rationelle Energieverwendung und Nutzung unerschöpflicher Energiequellen – Programmbereich Breitenförderung) des Landes Nordrhein-Westfalen.
- ◆ Marktanreizprogramm für Erneuerbare Energien des Bundes. Damit beauftragt ist die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW).

6. Restfinanzierung

Da eine Förderung der vollen Investitionskosten einen Sonderfall darstellt, muss das Kapital durch eine Restfinanzierung aufgebracht werden. Es besteht aber auch die Möglichkeit, mit Hilfe von Risikokapitalgebern Anteile der Anlage zu verkaufen, um so die eigene Belastung zu reduzieren.

7. Versicherungsbedarf

Um sich vor den finanziellen Folgen eines Schadens zu schützen, ist eine risikoadäquate Absicherung bei Biogasanlagen unverzichtbar. Ratsam ist auch, bereits während der Montage und dem Probetrieb der Anlage eine Montageversicherung abzuschließen.

8. Information und Beratung

Weitergehende und detaillierte Informationen erhalten Sie von der Energieagentur NRW und der Landwirtschaftskammer NRW. Sie stehen Ihnen ab der ersten Stunde des Projektvorhabens mit Rat und Tat zur Verfügung.

Sparsamer Energieverbrauch zahlt sich aus



Strom und Wärme sind hochwertige und teure Energiearten. Ein sparsamer Einsatz zahlt sich nicht nur in barer Münze aus, sondern schützt auch unseren Lebensraum. Deshalb sollte jeder verantwortungsbewusste Unternehmer zukunftsorientierte Strategien entwickeln und dabei in effiziente Energienutzung investieren. Ein nützlicher Nebeneffekt: Eine Verbesserung der Betriebssicherheit, ein Prestigegewinn oder die Wertsteigerung einer Immobilie kann dadurch ebenfalls erreicht werden.

Kostenbewusster Energieverbrauch: Ein Gewinn für jedes Unternehmen

In Deutschland entfallen etwa 26 % des Endenergieverbrauchs auf den Bereich Industrie und Gewerbe, Handel- und Dienstleistungen. In der Industrie entfallen allein 66 % des Endenergieverbrauchs auf die Erzeugung von Prozesswärme.

Grund genug, sich für einen rationellen Verbrauch von Strom und Wärme einzusetzen und in ökologische, energetische und ökonomische Projekte umzusetzen. Möglichkeiten hierfür gibt es viele. So können beispielsweise durch einen hohen Dämmstandard, eine luftdichte Gebäudehülle, eine innovative Gebäudetechnik oder eine effektive Tageslichtnutzung erhebliche Einsparungen erzielt werden.

Weitere Beispiele:

Antriebe und Pumpen

Motoren, Antriebe, Ventilatoren und Pumpen sind die oft unsichtbaren Helfer, die industrielle Prozesse am Laufen halten. Allesamt werden mit Strom angetrieben, wobei sich Einspareffekte von bis zu 50 % und mehr erzielen lassen. Hierbei geht es um neue Technologien, Aggregate und Komponenten, aber auch um Verfahrensinnovationen, die weniger Antriebe und Pumpen benötigen.

Kälte und Kühlung

Viele Produkte brauchen zur Herstellung oder zur Lagerung tiefe Temperaturen. Bei der Erzeugung, der Speicherung und dem Handling von Kälte gibt es viel Optimierungspotenzial und einige Alternativen zu strombetriebenen Kompressionskältemaschinen.

Prozesswärme

Bezeichnet jegliche Wärme, die für industrielle oder gewerbliche Prozesse benötigt wird – von der Autowaschanlage über die vielfältigen Trocknungsprozesse bis zu den verschiedenen Fertigungsschritten in der Stahl-, Glas-, Steine-, Erden-Industrie oder in der Chemie. Vielfältige Möglichkeiten der effizienten Wärmeerzeugung, Wärmerückgewinnung, Wärmespeicherung bringen hier deutliche Einspareffekte.

Wärmerückgewinnung

Ob Rekuperatoren, Regeneratoren, Wärmetauscher oder Wärmepumpen: Die Möglichkeiten zur Wärmerückgewinnung scheinen fast unbegrenzt. In der Praxis zeigt sich jedoch, dass oft mit steigender Effizienz der Aufwand ansteigt. Es geht darum, Wärmerückgewinnung und Wärmeprozesse optimal aneinander anzupassen. Steigende Energiepreise machen oftmals solche Anlagen wirtschaftlich.

Sanierung

Eine wichtige Rolle spielt gleichzeitig die Sanierung des Gebäudebestands, denn dort verbrauchen 77 % der Gebäude 95 % der im Gebäudebereich eingesetzten Energie. Durch Energiesparmaßnahmen lässt sich der Wärmebedarf bestehender Gebäude um bis zu 70 % senken und gleichzeitig steigt der Raumkomfort.

Gebäudebau

Der Energieaufwand für Raumwärme kann extrem reduziert werden. Durch die optimale Konstruktion des Gebäudes, die richtige Auswahl von Baumaterialien oder dem Einsatz effizienter Technik können der Energieverbrauch und die damit verbundenen Kosten deutlich reduziert werden.

Technik und Komponenten

Ohne die Weiterentwicklung der Technik und Komponenten sind die angestrebten Verbrauchsreduktionen nicht zu erreichen. Große Fortschritte wurden beispielsweise in den letzten Jahren im Fensterbau erzielt. Und auch neue Entwicklungen bei der Heizungs- und Lüftungstechnik verbessern die Energiebilanz: Lüftungssysteme, Hausenergiesysteme, Stromeinsparung, Wärmerückgewinnung, Sonnenenergie und Umweltwärme.

Tipps zur Energieeinsparung: Unternehmen fit gemacht

Die Energie Agentur NRW bietet Unternehmen so genannte E-Fit-Wochen an, um die Mitarbeiter für ein energiebewusstes Verhalten ohne Komfortverlust am Arbeitsplatz zu sensibilisieren. Ziel ist die Kostenentlastung von Betrieben durch eine dauerhafte Senkung des Energieverbrauchs – ausgelöst durch ein verändertes Nutzerverhalten der Belegschaft.

Und so funktioniert's: Vor Beginn einer Aktionswoche wird der „normale“ Energieverbrauch erfasst, um dann durch Informations-

kampagnen in den Büros Verhaltensänderungen zu erreichen. Wenn anschließend die Mitarbeiter die Bildschirme ihrer PCs in der Mittagspause abschalten, die Heizungen herunter drehen bevor sie nach Hause gehen oder schaltbare Steckdosenleistungen für die technische Büroausstattung nutzen, dann macht sich dies nach einer Aktionswoche deutlich in der Strombilanz bemerkbar. Allein durch ein verändertes Verhalten der Beschäftigten lassen sich erfahrungsgemäß 5 % bis 15 % der Energiekosten einsparen.

Außerdem können durch die Verbrauchsmessungen Energieleckagen im Unternehmen aufgedeckt werden, die aus den Kostenabrechnungen allein nicht ersichtlich sind. Typische Beispiele sind überdimensionierte Klimaanlageanlagen, die selbst bei sparsamem Nutzerverhalten die Stromkosten in die Höhe treiben, die aber durch gezielte Maßnahmen eliminiert werden können.

Weitere Informationen zur E-Fit-Woche erhalten Sie hier:

Energieagentur NRW,
Impuls-Programm RAVEL NRW,
Kasinostr. 19–21, 42103 Wuppertal,
Tel. 02 02 /2 45 52-27, Fax: -28 oder
www.ea-nrw.de





Gute Beispiele gehen voran

Energie ist teuer und fossile Brennstoffe werden langsam aber sicher knapp. Deshalb gilt es, Strom und Wärme intelligent einzusetzen. Ein sparsamer Energieverbrauch und die neuen Wege der Energiegewinnung schonen dabei nicht nur die Finanzen, sondern auch die Umwelt. Das zeigen auch diese vorbildlichen Projekte:

- ◆ Bei der Victoria Versicherung AG sorgen ein hauseigenes Kraftwerk und eine modernste Gebäude-Leit-Technik für eine Verbrauchsoptimierung von Strom und Wärme.
- ◆ Die Handwerkskammer Aachen erzielt angenehme Lichtverhältnisse und hohe Einsparungspotentiale durch den Einsatz eines Europäischen-Installations-Bus-Systems (EIB).
- ◆ In der Gemeinde Recke, Kreis Steinfurt, haben sich 19 Landwirte zusammenschlossen, um gemeinsam eine Biogasanlage zu betreiben.

Diese Beispiele zeigen, dass sich der rationelle Einsatz von Energie für Unternehmen jedweder Branche in vielfacher Hinsicht lohnt. Präsentiert werden sie, weil realisierte Maßnahmen die größte Überzeugungskraft haben. Nachahmung ist hier also ausdrücklich erwünscht.



Energieeinsparung hausgemacht: Dank eigenem Kraftwerk und Gebäude-Leit-Technik



Die Victoria, ein Unternehmen der ERGO Versicherungsgruppe AG, bietet ihren Kunden als moderner Rundumversicherer Versicherungen für den privaten, gewerblichen und industriellen Bedarf. Finanzdienstleistungen in den Bereichen Geldanlagen und Bausparen runden das Angebot ab.

Bereits seit 1998 verfügt die Victoria über ein Umweltmanagementsystem, welches die strengen Anforderungen der EMAS (EG-Umwelt-Audit-Verordnung) erfüllt und eine kontinuierliche Verbesserung der betrieblichen Umweltschutzleistung führt. Dies umfasst die ökologische Ausrichtung der Versicherungsprodukte und -dienstleistungen sowie eine umweltbewusste Gestaltung des Bürobetriebs.

In der Hauptverwaltung der Victoria in Düsseldorf stehen den etwa 3.000 Mitarbeitern ca. 164.000 qm oberirdische Nutzfläche zur Verfügung. Etwa 19.500 qm Außenfläche umgeben die Hauptverwaltung, davon nehmen Grünflächen über 7.100 qm sowie Teiche und Wasserbecken etwa 1.600 qm ein. Die Dachflächen sind etwa zu einem Drittel mit intensiv und extensiv bepflanzten Dachgärten versehen.

Ausgangssituation

Etwa die Hälfte des Strom- und drei Viertel des Wärme- und Kältebedarfs werden von einem gasbetriebenen Blockheizkraftwerk (BHKW) direkt im Technikeller der Hauptverwaltung erzeugt. Vorteilhaft für die Umwelt ist bei dieser Technik die weitgehende Vermeidung von Abwärme- und Transportverlusten, die bei der Erzeugung und Übertragung von Strom und Fernwärme aus einem zentralen Kraftwerk entstehen. Zudem bestehen in der ganzjährigen Nutzung der im BHKW entstehenden Wärme und durch die vergleichsweise saubere Verbrennung des Brennstoffs Erdgas deutliche Umweltvorteile.

Maßnahmen

In den vergangenen Jahren hat die Victoria umfangreiche technische und organisatorische Maßnahmen zur Energieverbrauchsoptimierung bei der in den Jahren 1998 und 2001 bezogenen Bauabschnitte des Gebäudekomplexes durchgeführt. Im Rahmen einer Renovierung und Modernisierung des ersten Bauabschnitts, der bereits 1986 bezogen wurde, hat die Victoria bis Ende 2003 ebenfalls, soweit hierzu die Möglichkeit bestand, die technischen Voraussetzungen zur Energieverbrauchsoptimierung geschaffen. So sorgt nun auch in diesem Gebäudekomplex modernste Gebäude-Leit-Technik dafür, dass die elektrischen Systeme jedes Büros erst dann aktiviert werden, wenn der für dieses Büro gemeldete Mitarbeiter sich beim Betre-



ten des Gebäudes mit dem Mitarbeiterausweis anmeldet. Ebenso werden die elektrischen Systeme deaktiviert, wenn der letzte für ein Büro gemeldete Mitarbeiter sich mit dem Mitarbeiterausweis nach Beendigung der Arbeit abmeldet. Gleichmaßen wird während der Heizperiode mit dem Abmelden die Raumtemperatur abgesenkt. Etwa eine Stunde vor dem durchschnittlichen Anmeldezeitpunkt der letzten Tage wird am nächsten Morgen die Nachtabsenkung der Raumtemperatur aufgehoben.

Weiterhin wird beim Öffnen eines Fensters während der Heizperiode das Heizkörperventil eines Büros durch die Gebäude-Leit-Technik automatisch geschlossen, um nicht unnötig Heizenergie zu verbrauchen. Die durch die Gebäude-Leit-Technik automatisch gesteuerte Raumtemperatur der Büros, die Sonnenschutzanlage und die Beleuchtungsintensität kann von den Mitarbeitern nach deren Bedürfnissen auch individuell eingestellt werden, so dass die Victoria jederzeit das Wohlbefinden der Mitarbeiter sowie einen praktizierten Umweltschutz gewährleisten können.

Resultate und Einsparungen

Zur Quantifizierung, Bewertung und Steuerung des Energie- und Ressourcenverbrauchs ermittelt die Victoria regelmäßig Umweltkennzahlen. Dabei wird der jeweilige Verbrauch im Verhältnis zur Anzahl der Mitarbeiter bzw. zur Gebäudefläche gestellt, um vergleichbare und aussagekräftige Kennziffern zu erhalten.

Der Stromverbrauch am Standort Hauptverwaltung ist im Wesentlichen auf das hier angesiedelte Rechenzentrum, den alltäglichen Bürobetrieb sowie den Betrieb der Großküchen zurückzuführen. Etwa die Hälfte des Strombedarfs wird auf umweltschonende Weise in dem Blockheizkraftwerk er-



zeugt. Zwischen 1997 und 2004 konnte der spezifische Stromverbrauch um über 30% gesenkt werden. Durch verbesserte Stromverbrauchsanalysen und differenzierte Umsetzungsmöglichkeiten wird erwartet, dass der Stromverbrauch noch weiter reduziert werden kann.

Der Wärmebedarf wird in der Hauptverwaltung der Victoria zu etwa 75% durch das eigene ressourcenschonende Blockheizkraftwerk gedeckt. Der verbleibende Bedarf wird über die Fernwärmelieferung der Stadtwerke sichergestellt. Im Zeitraum 1997–2004 konnte der spezifische Wärmeverbrauch um über 40% gesenkt werden. Möglich war dies, wie auch bei der Senkung des Stromverbrauch bereits beschrieben, durch den Einsatz innovativer Technologien zur individuellen Raumregelung.

Der Betrieb des Blockheizkraftwerks trägt nicht nur aufgrund des hohen Wirkungsgrads und der vermiedenen Leitungsverluste, sondern auch aufgrund der geringen Schadstoffemissionen zum Umweltschutz bei. Gegenüber der Energieerzeugung aus Braunkohle werden durch das gasbetriebene Blockheizkraftwerk der Victoria rund 50% weniger Kohlendioxid ausgestoßen.

Intelligente Beleuchtungssteuerung statt „Dauerbrenner“

Als modernes Dienstleistungsunternehmen bietet die Handwerkskammer Aachen ihren Mitgliedern ein umfangreiches Beratungs-, Service- und Bildungsangebot.

Die Handwerkskammer Aachen hat ihren Sitz in einem sechsgeschossigen Gebäude, dessen Treppenhaus unter Denkmalschutz steht. Dieses Treppenhaus wurde durch Leuchtstofflampen beleuchtet, die etagenweise ein- und ausgeschaltet werden konnten. Aufgrund fehlender Regelungsmöglichkeiten der Beleuchtung verursachte das für diesen Gebäudeteil charakteristische Nutzerverhalten einen unnötig hohen Stromverbrauch durch die Treppenhausbeleuchtung. Dies war der Anlass für die Installation einer bedarfsgerechten Regelung der Beleuchtung.

Ausgangssituation

Damit die Beleuchtung den unterschiedlichen Anforderungen an die Nutzung des Treppenhauses (Stoßzeiten zu Arbeitsbeginn/-ende, normaler Publikumsverkehr, Veranstaltungen im Gebäude) gerecht werden konnte, wurde ein Installationsbetrieb damit beauftragt, eine intelligente Beleuchtungssteuerung einzusetzen, die allen Anforderungen genügt und zudem eine Energieeinsparung im Treppenhaus sowie aller angrenzenden Beleuchtungszonen (Fahrstuhlbereiche, Wartezonen, Vitrinen) ermöglicht. Erschwert wurde die Planung dadurch, dass das Gebäude der Handwerkskammer unter Denkmalschutz steht und die Wände für die Änderungen der Elektroinstallation nicht aufgeschlitzt werden durften.

Maßnahmen

Die beauftragte Firma entschied sich daher für die Installation eines Europäischen-Installations-Bus-Systems (EIB). Die hierfür notwendigen, dünnen Steuerleitungen konnten durch vorhandene Leerrohre gezogen werden, so dass ein Aufschlitzen der Wände nicht notwendig war. Für die Steuerung der Beleuchtung wurden Sensoren wie Bewegungsmelder, Helligkeitssensoren, eine mehrkanalige Wochenzeitschaltuhr sowie einige manuelle Schalter eingesetzt. Mit Hilfe des EIB-Systems konnten die verschiedenen Funktionen logisch verknüpft und das System für die gewünschten Anforderungen optimiert werden.

Ein zusätzlicher Vorteil des Steuersystems liegt in der Dezentralisierung: d. h. zur Steuerung ist keine Zentrale notwendig, sondern die Sensoren und Aktoren entlang der BUS-Leitung konnten in unterschiedlichen Unterverteilungen platziert werden – das erspart Aufwand und Kosten bei der Verdrahtung des Systems. Ferner führt so der Ausfall eines Sensors oder Aktors nicht zu einem Gesamtausfall.

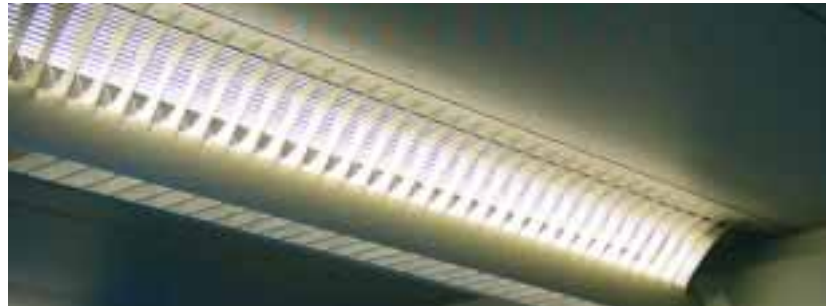


Heute arbeiten während der Öffnungszeiten der Büros die Zeitschaltuhr und ein Helligkeitssensor zusammen, um die Beleuchtung zu schalten. Die Zeitschaltuhr gibt morgens über den BUS einen Einschaltbefehl und nachmittags nach Dienstschluss einen Ausschaltbefehl. Während dieser Zeit entscheidet dann der Helligkeitssensor, ob das Licht tatsächlich eingeschaltet wird oder ob das Tageslicht ausreicht. Dunkelzonen vor den Fahrstuhleingängen werden während dieser Zeitspanne ebenso permanent beleuchtet wie die Exponate in den Vitrinen. Die Beleuchtung für eine Sitzgruppe im Wartebereich kann bei Bedarf manuell zugeschaltet werden.

Nach Feierabend wird automatisch abgeschaltet – allerdings werden dann die Bewegungsmelder im Treppenhaus aktiv, die bei Bewegung sofort die Beleuchtung im Bereich der Flure und des Treppenhauses einschalten. Zudem hat der Hausmeister die Möglichkeit, die Beleuchtung von zwei Seiten komplett einzuschalten, wenn eine Veranstaltung im Haus stattfindet. Mittels Schlüsselschalter kann das System auf Wunsch auch deaktiviert werden, was z.B. vor einem Feiertag sinnvoll ist.

Resultate und Einsparung

Da die Treppenhausbeleuchtung jetzt nur noch in Betrieb ist, wenn das Tageslicht nicht ausreicht und Bewegung im Treppenhaus stattfindet, und nicht, wie früher, von morgens bis abends brennt, konnten Energiekosten im Bereich zwischen 35% und 40% eingespart werden.



Nebenjob mit Perspektive: Landwirte als Energiewirte

Aus der 32 Mitglieder zählenden Maschinengemeinschaft Recke MGR, Kreis Steinfurt, haben sich 19 Landwirte nach intensiven Beratungen und Vorplanungen zusammenschlossen, um gemeinsam eine Biogasanlage zu betreiben.

Die Suche nach einem zusätzlichen wirtschaftlichen Standbein gab den Anstoß für den Bau einer Biogasgemeinschaftsanlage. Da für viele Landwirte der Bau und Betrieb einer einzelnen Biogasanlage finanziell und auch vom Zeitaufwand her kaum tragbar ist, stellt der gemeinsame Betrieb einer solchen Anlage mit überschaubarem Risiko eine gute Alternative dar.

Ausgangssituation

Als Gemeinschaftsform wählten die Landwirte eine GmbH & Co. KG. Das Haftungsrisiko eines jeden Landwirts wurde damit auf die jeweilige Einlage begrenzt.

Die größte Schwierigkeit bei der Planung war die Standortsuche. Schließlich wurde ein geeignetes Grundstück im Außenbereich der Gemeinde Recke gefunden. Dieses wurde in kürzester Zeit als Anhangsgebiet an ein Gewerbe-/Industriegebiet überplant. Die Grundstückgröße beträgt ca. 1,1 ha. Nachdem im Mai 2002 der Bauantrag gestellt wurde, erteilte die Bezirksregierung Münster im Oktober 2002 die Baugenehmigung. Die Auslegung und Kalkulation der Anlage erfolgt auf Basis von Gülle und landwirtschaftlichen Stoffen wie Mais und Getreide.

Maßnahmen

Die Anlieferung der Rohgülle haben die Landwirte an die Maschinengemeinschaft Recke MGR übertragen. Das Abholen und Ausbringen des gegorenen Güllesubstrats führt ebenfalls die MGR durch. Für den Transport werden 25.000 l Güllewagen und 200 PS Schlepper benötigt.

Grundsätzlich ist jeder Gesellschafter dazu verpflichtet, die Mengen an gelieferter Rohgülle später als Gärsubstrat wieder abzuholen und als Wirtschaftsdünger einzusetzen. Den Mais als nachwachsender Rohstoff von Stilllegungsflächen verkaufen die Mitglieder direkt an die Gesellschaft. Die Erntekosten werden vom anliefernden Betrieb getragen.



Resultate und Einsparungen

Grundlage für die Wirtschaftlichkeit ist das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG). Die zukünftig geplante Abgabe von Wärme ist in der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung noch nicht berücksichtigt. Bei einer angestrebten Strommenge von ca. 8 Mio. kWh im Jahr und einem Investitionsvolumen von ca. 1,6 Mio. EUR könnte sich die Biogasanlage – bestehend aus 4 Fermentern á 1.250 m³ und 2 Endlager á 3.000 m³ – nach 8 bis 10 Jahren amortisieren. Hier macht sich der sehr hohe Anteil der Eigenleistung, der die Baukosten extrem niedrig hielt, deutlich.

Da die Gemeinde Recke und die Biogasanlagenbetreiber sehr an einer Abwärmenutzung interessiert sind, hofft man in Zukunft, einen Teil der überschüssigen Wärme an benachbarte Gewerbebetriebe oder an öffentliche Gebäude der Gemeinde Recke verkaufen zu können.



Unabhängig und neutral



Die Energieagentur NRW wurde 1990 gegründet und ist eine neutrale Landeseinrichtung – damit unabhängiger Partner von Wirtschaft und Kommunen. Die Energieagentur NRW wird getragen vom Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen. Sie arbeitet nicht kommerziell, das heißt, ihre Leistungen erfolgen unentgeltlich. Gleichzeitig tritt sie nicht in Konkurrenz zu privaten Unternehmen. Im Gegenteil: Die Ingenieure der Agentur bereiten durch ihre Tätigkeit vor Ort Projekte vor, die dann von Architekten, Ingenieurbüros oder Consultingunternehmen u.a. umgesetzt werden können. Eine Begleitung der einzelnen Projekte durch Energieagentur-Mitarbeiter sichert für Auftraggeber und Auftragnehmer einen zielgerichteten Projektverlauf.

Nach der Aufgabe „Förderung der rationalen Energieerzeugung/-verwendung“ widmet sich die nichtkommerzielle Energieagentur NRW einer weiteren zentralen Aufgabe: Information und Motivation zur verstärkten Nutzung der Energieeffizienz und der unerschöpflichen Energiequellen. Diese Aufgaben zu erfüllen, ist nicht nur im Sinne von Klima- und Umweltschutz. Wichtig ist in diesem Handlungsfeld auch der industrie- und technologiepolitische Ansatz zur Sicherung des Wirtschaftsstandorts NRW durch Schaffung und Sicherung von Arbeitsplätzen. Auch hierbei hat die Energieagentur NRW eine wichtige Funktion. Sie soll – neben der Motivation zu energiebewusstem Handeln – durch Initialberatungen und Weiterbildungen entsprechende Impulse setzen. Diese

unabhängig und neutralen Leistungen werden beispielsweise in den Bereichen Gebäudetechnik, Wärmeschutz, Heizung/Lüftung/Klima, Energiekonzepterstellung, Energiemanagement, Elektro- und Lichttechnik/Maschinenbau, Nahwärmeversorgung, Förderung und Finanzierung sowie Informationen zum Energie-, Vertrags- und Umweltrecht erbracht.

Sie erreichen uns:

Energieagentur NRW

Kasinostraße 19–21

42103 Wuppertal

Telefon: 02 02/ 2 45 52-27

Telefax: 02 02/ 2 45 52-28

www.ea-nrw.de

www.wissensportal-energie.de

info@ea.nrw.de



Noch Fragen?**Was für Sie wichtig ist!**

Informationen rund um das Thema Versicherungen, beispielsweise für Anlagen der Erneuerbaren Energien, bietet Ihnen die Victoria unter www.victoria.de oder bei allen Victoria Agenturen in Ihrer Nähe.

Mehr Informationen

Näheres zu den Themen „Erneuerbare Energien und Energieeffizienz“ sowie eine Übersicht über bestehende Förderprogramme können Sie hier erhalten: www.ea-nrw.de

Wer hilft auch?

Architektenkammer

Ingenieurkammer

Kreditanstalt für Wiederaufbau

Landwirtschaftskammer NRW

Verbraucherzentralen

Notizen

Herausgeber:

VICTORIA Versicherung AG
Victoriaplatz 1
40198 Düsseldorf
www.victoria.de

in Kooperation mit:

Energieagentur NRW
Kasinostr. 19–21
42103 Wuppertal
www.ea-nrw.de