



energie

Kommunen – Macher der Energiewende

Energieoptimiertes Bauen und Sanieren –
Wärmenetze – Windenergie mit Akzeptanz

TEAM ENERGIEWENDE BAYERN



Kommunen – Macher der Energiewende

Praxisbeispiele zum Anregen und Nachmachen

Energieoptimiertes Bauen und Sanieren –
Wärmenetze – Windenergie mit Akzeptanz

Impressum

Kommunen – Macher der Energiewende. Praxisbeispiele zum Anregen und Nachmachen.

Herausgeber:

Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (StMWi)
Prinzregentenstraße 28
80538 München
Tel.: 089 2162-0
E-Mail: info@stmwi.bayern.de
Internet: www.stmwi.bayern.de

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg
Tel.: 0821 9071-0
E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de
Internet: www.lfu.bayern.de

Konzept/Text:

LfU, Dr. Susanne Stangl, Susanne Feiler

Redaktion:

LfU, Sebastian Dörner

Bildnachweis:

Seite 54

Druck:

Druckerei Joh. Walch GmbH & Co. KG, Im Gries 6, 86179 Augsburg

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

Auflage:

1. Auflage Dezember 2020, 3.000 Exemplare

Stand: Oktober 2020



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 089 122220 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.

Diese Publikation wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Publikation nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Publikation zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die publizistische Verwertung der Veröffentlichung – auch von Teilen – wird jedoch ausdrücklich begrüßt. Bitte nehmen Sie Kontakt mit dem Herausgeber auf, der Sie – wenn möglich – mit digitalen Daten der Inhalte und bei der Beschaffung der Wiedergaberechte unterstützt.

Inhalt

Einführung

Das Bayerische Aktionsprogramm Energie	6
Der Energie-Atlas-Bayern: damit die Energiewende gelingt	7
Beispiele aus der Praxis – Nachmachen erwünscht	7
Die Broschüre für Kommunen – jetzt aktiv werden	7

Energieoptimiertes Bauen und Sanieren öffentlicher Gebäude und im Quartier

Energieoptimierung öffentlicher Gebäude – Vorgaben, bautechnische Konzepte und nachhaltige Baustoffe	8
Energetische Gebäudestandards – Passivhaus, Null- und Plusenergiehaus und weitere Gebäudekonzepte	9
Nachhaltiger Einsatz von Baustoffen – graue Energie sparen	10
Energieoptimierung im Quartier – Planungsinstrumente	10
Energetische Quartierskonzepte	10
Bauleitplanung, Energie- und Klimaschutzkonzepte	11
Stadt Nürnberg – Mittelfranken	12
Neubau einer Grundschule – mit optimierter Fachplanung zum Passivhausstandard	
Stadt Nürnberg – Mittelfranken	14
Energie- und Umweltstation am Wöhrder See – ein Nullenergie-Gebäude in Holzbauweise	
Landkreis Neumarkt in der Oberpfalz	16
Energieoptimierter Neubau des Willibald-Gluck-Gymnasiums	
Stadt Rödentel – Oberfranken	18
Kläranlage mit Vorbildcharakter in Sachen Energieeffizienz	
Markt Hengersberg – Niederbayern	20
Sanierung Mittelschule und Turnhalle im Passivhausstandard	
Landkreis Berchtesgadener Land – Oberbayern	22
Energienutzungsplan Berchtesgadener Land	
Gemeinde Krailling – Oberbayern	24
Quartierssanierungskonzept Krailling-Ringstraße	
Gemeinde Pfronten – Schwaben	25
Mit dem European Energy Award immer einen Schritt voraus	
Stadt Fürth – Mittelfranken	26
Abwasser wärmt Rathaus	
Stadt Alzenau – Unterfranken	26
Integriertes Klimaschutzkonzept für die Stadt Alzenau	
Landkreis Straubing-Bogen – Niederbayern	27
Aufstellung eines Energienutzungsplanes	
Vöhringen, Landkreis Neu-Ulm – Schwaben	27
Schulsanierung in Passivhaus-Standard	

Wärmenetze

Mit Wärmenetzen die Energiewende voranbringen	28
Bei der Planung den Energie-3-Sprung berücksichtigen	28
Welche Vorteile können Wärmenetze bringen?	28
Welche Faktoren begünstigen den Aufbau eines Wärmenetzes?	29
Mit KWK hohe Wirkungsgrade erzielen und Systemintegration erneuerbarer Energien ermöglichen	29
Markt Lupburg – Oberpfalz	30
Innovatives Nahwärmenetz sorgt für regenerative Wärmeversorgung	
Gemeinde Moosach – Oberbayern	32
Mit Nahwärme die regionale Wirtschaft stärken und klimaneutral werden	
Gemeinde Bad Alexandersbad – Oberfranken	34
Bayerns kleinstes Heilbad stärkt den regionalen Wirtschafts- und CO ₂ -Kreislauf	
Stadt Nürnberg – Mittelfranken	36
Wärmespeicher der N-ERGIE in Nürnberg-Sandreuth	
Gemeinde Gössenheim – Unterfranken	38
Versorgung eines ganzen Ortes mit Nahwärme und Strom	
Stadt Naila – Oberfranken	38
Biomasseheizwerk Naila	
Markt Dollnstein – Oberbayern	38
Smart Heat – Intelligentes Wärmenetz	
Gemeinde Ellzee – Schwaben	39
Nahwärme für den Ortsteil Stoffenried	
Stadt Pocking – Niederbayern	39
Biogasanlage mit Satelliten-Blockheizkraftwerk (BHKW)	
Gemeinde Wilhelmsthal – Oberfranken	39
Bioenergieort Effelter	

Windenergie

Rechtliche Situation	40
Mehr Einfluss und mehr Verantwortung für Städte und Gemeinden	40
Mit Hilfe der Bauleitplanung Windenergieprojekte umsetzen	40
Regionalplan und Flächennutzungsplan schaffen Transparenz bei der Standortsuche	41
Akzeptanz als Schlüsselfaktor	41
Aktionen und Maßnahmen	41
Handlungsfeld Windenergie – Bayerisches Aktionsprogramm Energie	41
AUFWIND – die Bayerische Windenergieoffensive	41
Stadt Pegnitz – Oberfranken	42
Größter bayerischer Kommunal-Windpark	

Stadt Berching – Oberpfalz	44
Bürgerwindpark Berching – einer der größten Bayerns	
Markt Wernberg-Köblitz – Oberpfalz	46
Der Windpark Feistelberg – erfolgreiche Umsetzung mit 10 H-Regelung	
Markt Emskirchen – Mittelfranken	48
Bürgerwindanlage Mausdorf-Pirkach – Zwei Windenergieanlagen in Bürgerhand	
Markt Wirsberg – Oberfranken	48
Bürger-Windenergieanlagen Sessenreuth	
Stadt Regensburg – Oberpfalz	48
Erstes Bürgerwindkraftwerk – Grundstein für Klimaschutzweg	
Gemeinde Freudenberg – Oberpfalz	49
Errichtung der ersten Bürgerwindanlagen in der Region	
Markt Babenhausen – Schwaben	49
Windpark Zöschingen	
Land Bayern	49
Windstützpunkte	

Tipps und Informationen zur Energiewende

Beratung	50
Landesagentur für Energie und Klimaschutz (LENK)	50
Bayerische Energieagenturen	50
Energieberatung der Verbraucherzentrale	50
Beratungsstelle Energieeffizienz und Nachhaltigkeit der Bayerischen Architektenkammer (BEN)	50
Aktionen und Projekte	50
Team Energiewende Bayern	50
DBU-Projekt Kommunale Wärmewende	50
KWK-Roadshow	51
„Tour de Bürgermeister“	51
Werkzeuge	51
Energie-Atlas Bayern	51
ENPonline	51
Förderangebote	51

Literatur und Bildnachweis

Zitierte Literatur	52
Weitere Literatur	53
Bildnachweis	54



Einführung

Auf Bundes- und Landesebene ist die Energiewende beschlossene Sache. Viel ist bereits erreicht, dennoch braucht es besondere Anstrengungen, um die Klimaschutzziele wie im Pariser Abkommen vereinbart umzusetzen und dafür dem Wandel neuen Schwung zu geben.

Dazu hat das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (StMWi) einen Energiegipfel mit Experten aus Wissenschaft und Wirtschaft sowie bürgerschaftlichen Vertretern durchgeführt und sich in der Folge mit dem Bayerischen Aktionsprogramm Energie konkrete Ziele bis 2023 gesetzt.

Gleichzeitig werden vom Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) in den letzten Jahren im Rahmen des Projektes „Dialog zu Energiewende und Klimaschutz für Kommunen“ Informationsveranstaltungen für Entscheidungsträger, Umsetzer und Multiplikatoren der Energiewende veranstaltet. Die nächste Veranstaltungsreihe ist Teil des Aktionsprogramms Energie und setzt ihre Themenschwerpunkte zum einen auf Gebäudeeffizienz und Wärmenetze mit Berücksichtigung der Kraft-Wärme-Kopplung. Zum anderen soll auch die Windenergie neue Impulse erfahren, da deren beschleunigter Ausbau entscheidend für das Gelingen der Energiewende sein wird.

Begleitend dazu wird vorliegende Broschüre als Gemeinschaftsprojekt des StMWi und des LfU herausgegeben. Sie gibt passend zu den Themenschwerpunkten einen Überblick zu wegweisenden Praxisbeispielen aus dem Energie-Atlas Bayern.

Das Bayerische Aktionsprogramm Energie

Mehr Informationen finden Sie auf der Seite der Bayerischen Staatsregierung unter [Staatsregierung > Regierungserklärung > Bayerisches Aktionsprogramm Energie](#).

Das ausführliche Aktionsprogramm kann auf der Seite des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft unter [Themen > Energie & Rohstoffe > Energiepolitik](#) heruntergeladen werden.

Im Aktionsprogramm sind zum einen die angestrebten Ausbauziele differenziert nach den Bereichen Strom, Wärme und Verkehr definiert. Zum anderen beschreibt es in 13 Handlungsfeldern insgesamt rund 70 Maßnahmen, mit denen die bayerische Energieversorgung nachhaltig, dezentral und mit Akzeptanz der Bevölkerung ausgebaut werden und gleichzeitig bezahlbar bleiben soll. Mit Best-Practice-Beispielen zu den verschiedenen Handlungsfeldern wird aufgezeigt, dass im Einzelnen bereits praktikable Lösungen verwirklicht worden sind, die als Vorbilder für ähnliche Projekte dienen können.

Der Energie-Atlas-Bayern: damit die Energiewende gelingt

Der Energie-Atlas Bayern ist das Internetportal der Bayerischen Staatsregierung zur Umsetzung der Energiewende und richtet sich an Bürger, Kommunen und Unternehmen. Er umfasst einen Karten- und einen Thementeil und bietet Fachinformationen, Recherche- und Simulations-Werkzeuge, Förderhinweise und Praxisbeispiele. Auch dient er der Vernetzung der verschiedenen Akteure und ermöglicht allen, die Energiewende mit zu gestalten.

Beispiele aus der Praxis – Nachmachen erwünscht

Mittlerweile sind auf dem Portal des Energie-Atlas Bayern rund 420 Praxisbeispiele veröffentlicht. Die Darstellung gelungener Projekte der Energiewende soll andere dazu anregen, selbst aktiv zu werden und soll Wege aufzeigen, wie das eigene Vorhaben gelingen kann.

Um dort die Praxisbeispiele zu finden, die für das eigene Projekt Vorbild sein können, gibt es die Möglichkeit, die Auswahl thematisch, regional und zielgruppenspezifisch einzugrenzen. Zudem kann anhand von Schlagwörtern recherchiert werden.

In den Praxisbeispielen selbst sind jeweils Anlass und Details zur Umsetzung, also das Warum und Wie, erläutert. Darüber hinaus sind wichtige Kenngrößen zu Nutzen und Kosten in einem Infoblock zusammengefasst: Wieviel CO₂ oder Energie werden eingespart, wie hoch waren die Kosten, gab es Fördermittel und von wem. Schließlich geben wahlweise Tipps, Hinweise auf Hürden bei der Umsetzung und Zitate den Lesern noch ganz spezifische und persönliche Erfahrungswerte an die Hand.

Die Broschüre für Kommunen – jetzt aktiv werden

Als Handreichung für alle Aktiven in den Kommunen, die vorhaben, selbst ein Energieprojekt zu verwirklichen, soll diese Broschüre mit ausgewählten Praxisbeispielen Anregungen geben und wichtige Impulse setzen.

Dabei ist die Broschüre in drei Themenblöcke gegliedert und bietet jeweils auf Doppelseiten und damit auf einen Blick,

- eine Einführung in die Themenblöcke > Energieoptimierte öffentliche Gebäude, > Wärmenetze, > Windenergie,
- mehrere wegweisende, ausführlich beschriebene Praxisbeispiele dazu,
- eine kompakte Übersicht weiterer Praxisbeispiele in Steckbriefformat aus den verschiedenen Regionen Bayerns.

Zudem verweist die Broschüre auf weitere Informationen aus dem Energie-Atlas Bayern und anderer Plattformen sowie auf weiterführende Literatur.

Abschließend gibt es einen Überblick zu einschlägigen Förderprogrammen.

Wir wünschen eine spannende Lektüre und gutes Gelingen bei der Umsetzung!

Informationen dazu können Sie auch der Broschüre „Energie-Atlas Bayern – Routenplaner für Ihre Energiewende“ entnehmen.

[Energie-Atlas Bayern >](#)
[Unser Portal > Infomaterial](#)

[Die im Energie-Atlas Bayern veröffentlichten Praxisbeispiele finden Sie unter](#)

[Energie-Atlas Bayern >](#)
[Unser Portal > Praxisbeispiele](#)



Energieoptimiertes Bauen und Sanieren öffentlicher Gebäude und im Quartier

Weitere Informationen finden Sie auch unter

www.lfu.bayern.de > Kommunen – Kommunale Umweltaufgaben – Klimaschutz > CO₂-Minderung > Energieoptimiertes Bauen und Sanieren

Am 01. November 2020 treten das Energieeinsparungsgesetz (EnEG), die Energieeinsparverordnung (EnEV) und das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) außer Kraft, sie werden in dem ab November 2020 geltenden Gebäudeenergiegesetz (GEG) zusammengeführt.

In der Energiewende kommt dem Gebäudebereich eine tragende Rolle zu. Denn mehr als ein Drittel der Endenergie wird in Bayern für Heizung und Warmwasser in Gebäuden eingesetzt. Hier sind die Einsparpotenziale im Energiebereich besonders hoch.

Als den Mietern und Hausbesitzern am nächsten stehende Verwaltungsebene haben die Kommunen großen Einfluss auf das Handlungsfeld „Energieoptimiertes Bauen und Sanieren“, in dem die größte Wirkung für den Klimaschutz erzielt werden kann. Die Kommunen sind nicht nur als Informationsgeber und Motivator, sondern auch als Planer und Regulierer gefordert.

Für alle Betrachtungsebenen von der kommunalen Liegenschaft bis zum Landkreis gibt es adäquate energetische Konzepte und Planungen, deren Einsatz unbedingt empfohlen wird.

Energieoptimierung öffentlicher Gebäude – Vorgaben, bautechnische Konzepte und nachhaltige Baustoffe

Als Eigentümer eines Großteils der öffentlichen Gebäude können die Kommunen zudem handelndes Vorbild sein. Der energetische Zustand vieler Gebäude im Bestand ist von den heutigen Standards bei Neubauten weit entfernt. Durch fachgerechtes Sanieren der Gebäudehülle und Einsatz moderner Gebäudetechnik lassen sich Energieeinsparungen von 50 % bis über 80 % realisieren.

Der Schwerpunkt im Sanierungsbedarf öffentlicher Liegenschaften liegt in der Regel im Bereich der sozialen Infrastruktur, beispielsweise bei Schulen und Kindergärten. Jedoch können alle kommunalen Einrichtungen, egal ob Bäder, Sporteinrichtungen, Schulen, Krankenhäuser oder Verwaltungsgebäude energieoptimiert betrieben werden. Das Potenzial, das kommunale Liegenschaften für die Einsparung von Energie bieten, ist groß. Grundsätzlich sollte bei allen Gebäuden der optimale energetische Standard angestrebt werden.

Auch die gesetzlichen Vorgaben werden in Ausrichtung auf die Klimaziele schrittweise angepasst und Grenzwerte zunehmend verschärft. Beispielsweise wurde im Jahre 2013 eine Grundpflicht zur Errichtung von Niedrigstenergiegebäuden bei Neubauten im Energieeinsparungsgesetz (EnEG) gesetzlich verankert. Sie gilt seit 2019 verpflichtend für die Neuerrichtung von Gebäude im Eigentum von Behörden.

In der Praxis sind folgende drei Grundbausteine für eine rationelle Energienutzung bei der energetischen Gebäudesanierung und bei energieoptimierten Neubauten von zentraler Bedeutung:

- Bauliche Wärmeschutzmaßnahmen an der Gebäudehülle
- Effiziente Heizungs- und Warmwassersysteme
- Nutzung von regenerativen Energien

Für eine Energieoptimierung der Gebäude, insbesondere beim Neubau aber auch als Zielmarke bei der Sanierung gibt es verschiedene bautechnische Konzepte, die zugrunde gelegt werden und unterschiedliche Ansätze verfolgen.

Energetische Gebäudestandards – Passivhaus, Null- und Plusenergiehaus und weitere Gebäudekonzepte

Der Begriff Passivhaus steht für ein Baukonzept, bei dem vor allem die Einhaltung bestimmter Grenzwerte bezüglich des Energiebedarfs und der Luftdichtheit erfüllt sind. So beträgt der Heizwärmebedarf bezogen auf die Wohnfläche bei einem Passivhaus weniger als 15 kWh pro m² und Jahr bzw. die Heizlast beträgt unter 10 W/m². Außerdem erreicht die Luftdichtheit mindestens n₅₀ = 0,6/h.

Ein Passivhaus verbraucht somit weit weniger Heizwärme als ein Haus im Baubestand. Auch der Wohnkomfort spielt im Passivhaus eine wesentliche Rolle. Das Passivhaus nutzt insbesondere vorhandene Energiequellen wie die einfallende Sonnenwärme oder auch die Körperwärme von Personen. Es erreicht damit eine kompaktere Dimensionierung der Heizung im Vergleich zu konventionellen Gebäuden. Spezielle Fenster und eine Hülle aus hochwirksamer Wärmedämmung sowohl in den Außenwänden als auch im Dach und in der Bodenplatte halten die Wärme besser im Haus. Für gleichbleibend frische Luft ohne Zuglufterscheinungen sorgt eine Lüftungsanlage mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung.

Das Nullenergiehaus ist ebenfalls ein Energiestandard für Gebäude, der dann erreicht ist, wenn der Energiebedarf bezüglich Warmwasser, Kühlung und Heizung im Jahresmittel durch die eigene Energieproduktion, z. B. mit Hilfe einer Photovoltaikanlage, gedeckt wird. Eine hochwirksame Dämmung sowie die gute Isolierung der Fenster und Außentüren sind demnach wichtige Parameter. Der Stromverbrauch im Gebäude einschließlich der Beleuchtung fließt hingegen nicht mit in die Rechnung ein.

Das Plusenergiehaus ist eine Steigerung des Nullenergiehauses: Hier wird bilanziell über das Jahr mehr Energie erzeugt als das Gebäude selbst verbraucht. Dies ist bei effizienten Gebäuden beispielsweise leicht mit einer (großen) Photovoltaikanlage erreichbar. Die Konzepte des Null- und Plusenergiehauses beinhalten nicht zwangsläufig eine Minimierung des Wärmebedarfs im Winter, da hier ja der rechnerische Ausgleich mit dem Sommerüberschuss erfolgt.

Ein weiteres Baukonzept ist das Sonnenhaus-Konzept, das statt der Minimierung des Energiebedarfes im Winter eher die Solarenergienutzung und Wärmespeicherung in den Mittelpunkt stellt. In der Regel ist hier eine zusätzliche Wärmequelle wie ein Holzofen erforderlich.

Nachhaltiger Einsatz von Baustoffen – graue Energie sparen

Unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit ist neben der Energieeffizienz des Gebäudes während seiner Nutzung auch der Einsatz von Energie und Rohstoffen in der gesamten Vor- und Nachkette zu berücksichtigen. Dazu gehört die Herstellung bzw. Gewinnung der Baustoffe über den Transport, die Durchführung der Bau- bzw. Sanierungsmaßnahme bis hin zur Entsorgung.

Der Bausektor ist sehr energie- und rohstoffintensiv: Rund 90 % der in Deutschland benötigten mineralischen Rohstoffe werden für Baustoffe gebraucht, rund 45 % des Abfallaufkommens entfallen auf den Bausektor. Die dafür benötigte „graue“ Energie hängt stark von den Baumaterialien sowie dem Effizienzstandard ab. Es ist davon auszugehen, dass sie in der Größenordnung des Heizenergiebedarfs der Gebäude von mehreren Jahrzehnten liegt.

LfU (2019): [Lebenszyklusanalyse von Wohngebäuden.](#)

LfU (2019): [In der Zukunft zuhause. Hocheffizient bauen und sanieren.](#)

Wie in der Abfallwirtschaft gilt deshalb auch im Bauwesen:

- Vermeiden: Das Gebäude mit hoher Qualität errichten und während der Nutzungszeit rechtzeitig Schäden ausbessern. So wird eine lange Nutzungsdauer gewährleistet, die „graue“ Energie optimal genutzt und ein früher Abriss vermieden.
- Wiederverwenden: auf gebrauchte Bauteile bei Neubau und Sanierung zurückgreifen.
- Wiederverwerten: Baustoffe aus Abrissen als Recyclate einsetzen.

Darüber hinaus bedeutet dies, wann immer möglich Bauwerke zu sanieren anstatt sie durch Neubauten zu ersetzen.

Um den ökologischen Fußabdruck des Gebäudes über dessen gesamten Lebensweg so gering wie möglich zu halten, spielt insbesondere die Langlebigkeit und die hohe Energieeffizienz eine wichtige Rolle. Ob Holz, Ziegel, Kalksandstein, Porenbeton oder Beton – alle Baustoffe haben ihre spezifischen Stärken. Für alle gilt: je regionaler der Baustoff ist, desto ökologischer wird das Gebäude. Auch das Recycling von Baustoffen ist meist sinnvoller, als Baumaterial aus Rohstoffen neu zu produzieren. Es spart Ressourcen, schließt Stoffkreisläufe, ist häufig auch energetisch von Vorteil und hilft CO₂ einzusparen. Wichtige Informationen dazu finden Sie u. a. in Veröffentlichungen des LfU.

Mehr zur [Umweltstation der Stadt Würzburg:](#)

www.wuerzburg.de/themen/umweltverkehr/umweltstation/wir-ueber-uns

Die folgenden Beispiele sollen Ihnen zeigen, welche Vielfalt an zukunftsfähigen Gebäuden möglich ist. Dass auch kommunale Gebäude in Holzbauweise realisierbar sind, zeigt das Praxisbeispiel der Energie- und Umweltstation der Stadt Nürnberg. Ein Beispiel für den Einsatz von Recyclingbeton ist der Neubau der Umweltstation der Stadt Würzburg, in Bayern das erste Hochbauprojekt dieser Art. Daneben gibt es auch Bauteilbörsen, die hochwertige benutzte Bauteile zur direkten Wiederverwendung anbieten.

Auch in Bezug auf nachhaltiges, zukunftsfähiges Bauen sollen die Kommunen eine Vorreiterrolle einnehmen und Multiplikatoren sein.

Energieoptimierung im Quartier – Planungsinstrumente

Energetische Quartierskonzepte

Integrierte energetische Quartierskonzepte vermitteln Ziele und Umsetzungsstrategien nicht nur für Kommunen. Die Einbindung aller relevanten Akteure, also vor allem der

Bürger, Wohnungswirtschaft, privater Eigentümer und Mieter ebenso wie der Energieversorger, trägt dazu bei, dass die Ansätze gemeinsam getragen und auch gemeinschaftlich umgesetzt werden. Wichtige Bausteine integrierter Quartierskonzepte sind die Bestands- und Potenzialanalyse, ein stringentes Handlungskonzept und eine Umsetzungsstrategie, die Erfolgskontrolle sowie die begleitende Information und Beratung der Öffentlichkeit. Die erschließbaren Potenziale und auch die technischen Lösungen sind vielfältig. Es können von neuen Wärmenetzen mit effizienten Wärmeerzeugungstechnologien über die Sektorenkopplung mit integrierter Wärme- und Stromversorgung bis hin zum Einsatz von Speichern und Elektro-Ladestationen im Fokus des Quartierskonzeptes stehen.

Für die Auswahl der Quartiere spielen verschiedene Faktoren eine Rolle. So sind die Verfügbarkeit von Bestandsdaten und die Mitwirkungsbereitschaft der Akteure wichtige Kriterien. Sinnvoll ist es in jedem Fall, geeignete Quartiere für die energetische Stadtsanierung vor dem Hintergrund einer gesamtstädtischen Betrachtung auszuwählen. Um die Akzeptanz für die energetische Stadtsanierung zu erhöhen und deren Umsetzungschancen zu verbessern, ist es außerdem ratsam, die Strategien mit anderen wesentlichen Quartiersthemen zu verknüpfen so wie die Barrierefreiheit oder der Generationenwechsel. Bestehende Handlungskonzepte, z. B. ein integriertes Stadtentwicklungskonzept (ISEK), können hier als Basis dienen.

Bauleitplanung, Energie- und Klimaschutzkonzepte

Als Planer und Regulierer kann sich die Gemeinde bei eigenen Baumaßnahmen heute bereits richtungsweisend an den „Standards von Morgen“ orientieren.

Für eine energieoptimierte Entwicklung neuer Baugebiete sollte die Kommune darauf achten, dass energieeffizientes Bauen ermöglicht wird, zum Beispiel durch eine passende Ausrichtung der Gebäude für eine verschattungsarme Bebauung mit hoher Nutzung passiver Solarwärme. Darüber hinaus kann sie private Bauherren dazu verpflichten, bestmögliche und damit höhere Gebäudeenergiestandards als die aktuell gültigen gesetzlichen Mindestanforderungen einzuhalten. Solche Anforderungen können Kommunen nach § 11 Baugesetzbuch (BauGB) mit Hilfe von städtebaulichen Verträgen, die der Umsetzung der Zielsetzungen des kommunalen Klimaschutzes dienen, rechtsverbindlich festlegen. Als Grundlage dazu sollten Kommunen über ein politisch verabschiedetes Klimaschutzkonzept oder einen Energienutzungsplan verfügen.

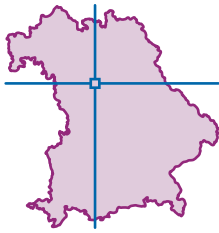
Die Erstellung eines detaillierten Energiekonzeptes, z. B. in Form eines Energienutzungsplanes (ENP), ist sinnvoll und empfehlenswert, um ganzheitlich die Entwicklung der Energieversorgung sowie die Ziele und Optionen der Kommune zur Umsetzung der Energiewende zu planen. Dabei gewinnen alternative Versorgungskonzepte unter den Gesichtspunkten der Energieeinsparung, der Effizienzsteigerung und der Nutzung erneuerbarer Energien immer mehr an Bedeutung.

Ein ENP ist ein strategisches Planungsinstrument, das sich ähnlich dem Quartierskonzept in die Phasen der Bestands- und Potenzialanalyse, der Konzeptentwicklung und der Umsetzung untergliedert und von einer möglichst umfangreichen Akteursbeteiligung begleitet wird. Um die definierten Ziele auch konsequent zu verfolgen, sprich eine erfolgreiche Umsetzung zu ermöglichen, sind dazu konkrete Beschlüsse der politischen Gremien notwendig.

Seit Mai 2019 steht den Kommunen außerdem ENPonline hilfreich zur Seite. Der ENPonline ist ein Online-Leitfaden zur Ausschreibung und Erstellung von Energienutzungsplänen.

Den Online-Leitfaden finden Sie im [Energie-Atlas Bayern > Kommunen > Energienutzungsplan \(hier Links und Downloads\)](#)

Auf ENPonline kann jede Kommune mit nur wenigen Klicks ein [Leistungsverzeichnis für Energienutzungspläne und deren Umsetzungsbegleitung erstellen](#).



Stadt Nürnberg – Mittelfranken

Neubau einer Grundschule – mit optimierter Fachplanung zum Passivhausstandard

Optimierungen wichtiger Parameter nach dem Wechsel der Objektplanung haben eine erhebliche energetische Verbesserung und Kostenreduzierung erzielt.

Kontakt

Hochbauamt Stadt Nürnberg
Eva Anlauff,
Leiterin der Abteilung Zentrale
Aufgaben
Marienortgraben 11
90402 Nürnberg
Telefon: 0911 231-4264
eva.anlauff@stadt.nuernberg.de



Foyer der Viatisschule

Auslöser

Vor dem geplanten Abriss einer alten Grundschule wurde mittels Wettbewerb die Planung und Umsetzung für den Neubau des Schulgebäudes mit angeschlossenen Hort ausgeschrieben. Das energetische Ziel des Passivhausstandards war bereits im Wettbewerb formuliert. Während der Leistungsphase Ausführungsplanung erfolgte ein Wechsel des beauftragten Architekturbüros, als sich herausstellte, dass die Ziele Passivhausstandard und Einhaltung des Kostenrahmens mit der ursprünglichen Planung nicht mehr realisierbar waren.

Durchführung

Für ein neues Schulprojekt mit rund 3.600 m² Bruttogeschossfläche wurde ein Architekten-Wettbewerb ausgeschrieben. Der Wettbewerbssieger wurde mit der Planung und Umsetzung beauftragt. Es handelt sich um einen Ersatzneubau, der während des Betriebes der alten Schule gebaut wurde. Erst danach wurde die alte Schule abgerissen. Das neue Schulgebäude besteht aus einem zweigeschossigen Schulbau mit Teilunterkellerung und einem eingeschossigen Hortgebäude. Die beiden Baukörper sind mit einem flachen Verbindungsbau verbunden. Dort ist die Mittagsbetreuung untergebracht.

Das beauftragte Architekturbüro erklärte nach etwa zwei Jahren der Planung, in denen sich bereits ein Zeitverzug aufgebaut hatte, dass die Umsetzung der ursprünglichen Konzeption im Passivhausstandard nicht möglich sei und mit erheblichen Mehrkosten gerechnet werden müsse. Daraufhin wurde der Planervertrag aufgelöst und eine Ausschreibung zur Weiterführung und Überarbeitung der Planung in die Wege geleitet. Das Büro ING + ARCH setzte sich bei der Ausschreibung durch und übernahm die weiterführende Planung und Umsetzung. Zunächst wurden die Ursachen analysiert, warum der Passivhausstandard in der Planung bisher nicht erreicht werden konnte. Die einzelnen Punkte wurden mit den beteiligten Fachplanern neu diskutiert und die Planungen angepasst.

Nutzen und Kosten

CO₂-Einsparung

Rund 4 Tonnen pro Jahr

Energieeinsparung

Rund 17 MWh pro Jahr

Kosteneinsparung

Rund 1.000 € im ersten Jahr,
in 40 Jahren mit Energiepreissteigerungen rund 150.000 €

Gesamtkosten

5,3 Mio. € brutto

Fördergeber

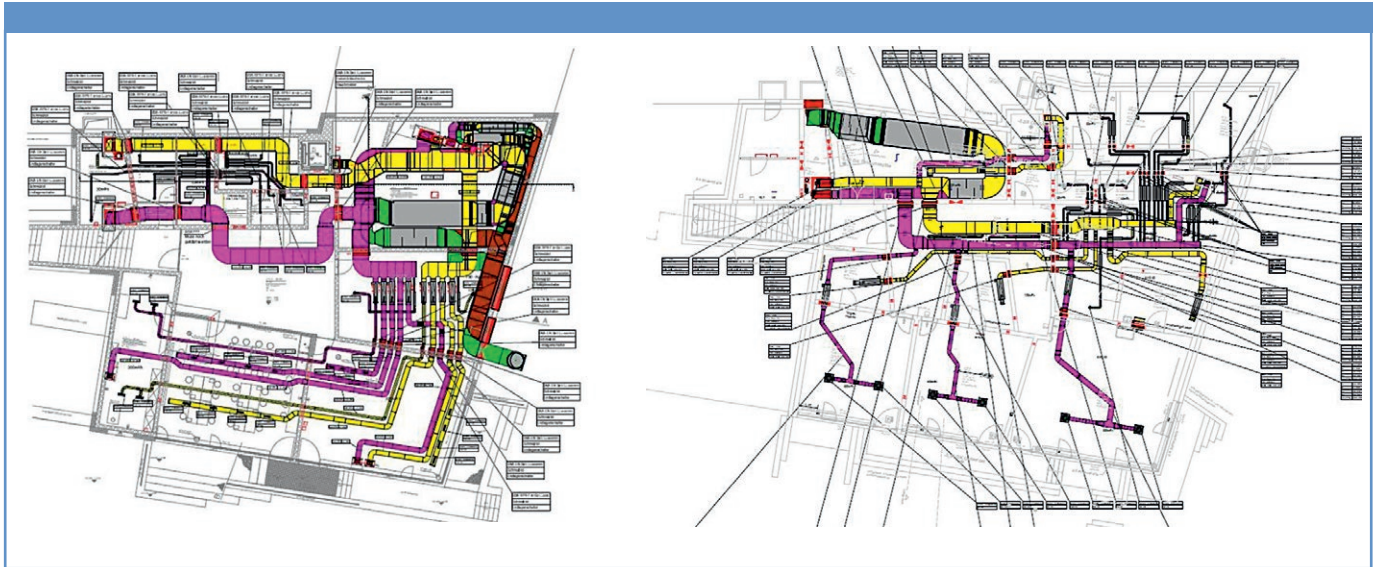
Freistaat Bayern nach BayFAG

Das neu beauftragte Architekturbüro optimierte daraufhin mit den beteiligten Fachplanern wichtige Parameter an der Gebäudehülle, wie Verglasungsanteile, U-Werte der Verglasungen und Wärmebrückenbereiche. Außerdem nahmen die Planer Vereinfachungen am Tragsystem vor, was einerseits zu energetischen Verbesserungen, aber auch zu Kostenreduzierungen führte. Weitere Optimierungen erfolgten in Zusammenarbeit mit den Haustechnikplanern. Insbesondere wurden die Lage und das Kanalsystem der Lüftungsanlagen für Schule und Hort optimiert.

Aus der Praxis

Stolperstein

Nicht jede technische Lösung ist eine gute Lösung. Deshalb Technik am besten so einfach wie möglich planen und bauen. Weniger ist hier oft mehr.



Planerische Optimierung des Lüftungsschema, links: vorher, rechts: nachher.

Tipps

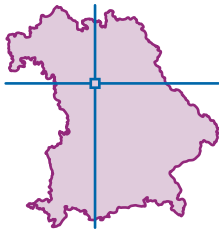
- Vorab festgelegte energetische Standards erleichtern die Begleitung und Einhaltung der Ziele.
- Der Energieplaner sollte in allen Leistungsphasen als Bindeglied zwischen den verschiedenen Planern bzw. Fachplanern fungieren und ein kompetentes Planungsteam zusammenstellen, bei der Auswahl ist deshalb auf die Referenzen zu achten.
- Nehmen Sie die Mängelbeseitigung ernst und fordern Sie die Leistungsphase 9 „Objektbetreuung“ ein.
- Der sommerliche Wärmeschutz ist für die Behaglichkeit enorm wichtig, achten Sie daher auf eine geeignete Verschattung und die Möglichkeit einer Nachtlüftung.
- Um Ängsten im Umgang mit der Technik vorzubeugen, sollten die Nutzer so früh wie möglich eingebunden und mit Hilfe von Schulungen mit dieser vertraut gemacht werden – sowohl zu Beginn der Nutzung als auch in regelmäßigen Wiederholungen.
- Die Energetische Optimierung in den ersten zwei bis drei Jahren ist Pflichtprogramm, und ein intensives Energiecontrolling muss zur Daueraufgabe im Betrieb werden.
- Optimieren Sie den Betrieb nach Fertigstellung des Gebäudes mit Hilfe eines energetischen Monitorings.

Zitat

„Am Beispiel Viatisschule ist sehr gut zu sehen, welche Optimierungen in der Planung möglich sind und welchen Einfluss ambitionierte Planer haben können.“

(Eva Anlauff, Leiterin der Abteilung Zentrale Aufgaben, Hochbauamt der Stadt Nürnberg)

Mehr Informationen im Energie-Atlas Bayern > Unser Portal > Praxisbeispiele



Stadt Nürnberg – Mittelfranken

Energie- und Umweltstation am Wöhrder See – ein Nullenergie-Gebäude in Holzbauweise

Die Stadt Nürnberg will Schülern und der interessierten Öffentlichkeit demonstrieren, dass ein Miteinander von Natur und Technik möglich ist.

Kontakt

Hochbauamt Stadt Nürnberg
Gregor Rupp
Marienortgraben 11
90402 Nürnberg
Telefon: 0911 231-23993
gregor.rupp@stadt.nuernberg.de



Südansicht der Energie- und Umweltstation

Nutzen und Kosten

besonders wirkungsvoll

Die an den Passivhausstandard angelehnte Bauweise sorgt für einen Heizwärmebedarf von $< 15 \text{ kWh/m}^2$ im Jahr, durch die PV-Anlage wird das Gebäude darüber hinaus zum Plus-Energie-Haus.

Energieeinsparung

90% gegenüber Bestandsgebäuden

Kosten

4,25 Mio. €

Förderung

1,78 Mio. €

Fördergeber

Freistaat Bayern

Auslöser

Die Einrichtung wird seit 1995 vom Institut für Pädagogik und Schulpsychologie zunächst in der Fürther Straße betrieben. Seit Mitte des Jahres 2015 gab es konkrete Planungen für den Neubau. Die Messlatte für das Gebäude aus Umweltsicht lag hier besonders hoch. Aus der ambitionierten Planung konnten viele Punkte in die Bauausführung übernommen werden.

Die seit 2007 bestehenden Leitlinien zum energieeffizienten, wirtschaftlichen und nachhaltigen Bauen und Sanieren der Stadt schreiben seit 2009 für Neubauten den Passivhaus-Standard vor, was auch hier realisiert wurde.

Durchführung

Der Neubau der Energie- und Umweltstation ist auf dem Wöhrder See errichtet worden und grenzt direkt an die neugestaltete Norikusbucht. Der Zugang erfolgt über einen Steg. Der Beginn der Tiefbauarbeiten erfolgte im Februar 2018, die Fertigstellung im November 2019 und der Betrieb wurde im Februar 2020 aufgenommen.

Das Gebäude beinhaltet drei unterschiedliche Funktionen: Die eigentliche Energie- und Umweltstation, ein öffentliches WC und das Bootshaus für das Mähsmelboot des Wasserwirtschaftsamtes.

Die Gründung des Gebäudes erfolgte über Rammpfähle. Diese werden durch einen Stahltragrost als tragendes Grundgerüst komplementiert. Auf dieser Basis wurde ein Holzbau in Holzrahmenbauweise errichtet.

Niedrigstenergiegebäude als Energieeffizienzstandard

Die Fenster sowie die Türen sind als Holz-Alu-Konstruktion mit Dreifachverglasung ausgeführt. Die hochgedämmte Konstruktion ist weitestgehend wärmebrückenfrei und erfüllen den Energieeffizienzstandard eines Niedrigstenergiegebäudes. Dieser beinhaltet zudem den Verzicht auf fossile Brennstoffe und die Erzeugung der benötigten Energie überwiegend am Gebäude selbst.

Das Bootshaus sowie die angrenzenden Lagerräume sind auf Grund der Funktion als nichtbeheizter Bereich ausgelegt.

Vorbildfunktion für öffentliche Bauwerke

Darüber hinaus zeichnen das Gebäude folgende Merkmale aus, die auch für andere private und öffentliche Bauwerke Vorbild sein sollen:

- Wärmeversorgung sowie passive Kühlung durch oberflächennahe Geothermie (Erdwärme) mittels Erdwärmesonde und elektrisch betriebener Wärmepumpe
- PV-Anlage mit 12 kWp auf dem Dach sowie fassadenintegriert
- Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
- außenliegende Verschattungseinrichtungen
- Lithium-Ionen-Batterie von 13,5 kWh Speicherkapazität
- Pedelec-Ladestation
- Holz als Baustoff, da beim Bauen mit nachwachsenden Rohstoffen kaum sogenannte „Graue Energie“ anfällt.

Der Baustoff Holz eignet sich sehr gut auch für den Bau anderer öffentlicher Gebäude. So wurden von der Stadt Nürnberg in den letzten Jahren zwei Horte – schnell und energetisch vorbildlich – in vorgefertigter Holzrahmenbauweise errichtet.

Die PV-Anlage deckt einen beträchtlichen Teil des Energiebedarfs der Elektro-Wärmepumpe und der übrigen Verbraucher ab. Rechnerisch erzeugt die Anlage das Dreifache des Gesamt-Energieverbrauchs. Mit Spannung werden die Messdaten aus dem realen Betrieb erwartet.

Demonstrationsobjekte für die Energie- und Umweltbildung

In der Station sind für die Energie- und Umweltbildung der Kinder und Jugendlichen folgende technische Einrichtungen vorhanden:

- Modell eines Pumpspeicherkraftwerks mit Handpumpe und Stromgenerator
- drehbare Kleinwindanlage mit Stromgenerator
- PV-Anlage, die in Winkel und Neigung verstellt werden kann
- Energie-Tretboot

Mehr Informationen im Energie-Atlas Bayern > Unser Portal > Praxisbeispiele

Aus der Praxis

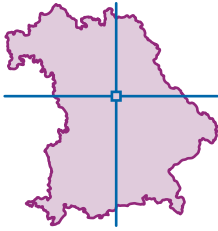
Tipps

Mit der Festsetzung von energetischen Standards kann gezielt Einfluss auf Neubau- und Sanierungsprojekte genommen werden. Die Erfahrungen seit 2007 zeigen, dass sie ein gutes Instrument zur Erreichung von mehr Energieeffizienz in Planung, Bau, Sanierung und Unterhalt sind.

Zitat

„Die beste Kilowattstunde ist immer noch die eingesparte – das ist und bleibt das Motto. Unsere Motivation dabei ist vor allem der Versuch, neben dem schonenden Umgang mit den natürlichen Ressourcen der Erde, die Auswirkungen des Klimawandels zu begrenzen und für die Menschheit erträglich zu machen.“

(Daniel F. Ulrich, Planungs- und Baureferent der Stadt Nürnberg)



Kontakt

TU Braunschweig
Christian Kley,
Institut für Gebäude- und
Solartechnik
Mühlenpfordtstr. 23
38106 Braunschweig
Telefon: 0531 3913555
kley@igs.tu-bs.de

Nutzen und Kosten

Der Schulneubau wurde nach aktuellen Energiestandards umgesetzt mit der Möglichkeit auf Plusenergieniveau aufzurüsten. Zudem kommen erneuerbare Energieträger im Strom- und Wärmebereich zum Einsatz.

CO₂-Einsparung

305 Tonnen CO₂ pro Jahr

Energieeinsparung

50 % der gesetzlichen Anforderungen an die EnEV

Fördergeber

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)

Landkreis Neumarkt in der Oberpfalz

Energieoptimierter Neubau des Willibald-Gluck-Gymnasiums

Das Pilotprojekt vereint die Themen Photovoltaik, Wärmepumpen mit aktivierten Gründungspfählen, Agrothermie sowie ein „Vanadium Redox-Flow“-Batteriesystem.



Willibald-Gluck-Gymnasium – Neubau des Schulgebäudes und der Sporthalle

Auslöser

Für das in die Jahre gekommene Schulgebäude war eine Sanierung geplant. Man erkannte jedoch, dass ein Neubau günstiger und zudem nach neuesten energetischen Standards umgesetzt werden konnte. Die Technische Universität Braunschweig begleitete das Projekt wissenschaftlich und optimierte es in den ersten drei Jahren der Nutzung weiter.

Durchführung

Im Jahr 2015 konnte der Neubau des Willibald-Gluck-Gymnasiums bezogen werden. Das Gymnasium umfasst ein viergeschossiges Schulgebäude mit einer Nettogrundfläche von 11.500 m², eine Dreifeld-Sporthalle sowie einen Sportplatz. Der rechnerische Jahres-Heizenergiebedarf beträgt 25 kWh/(m²a) und der Jahres-Kühlenergiebedarf 10 kWh/(m²a). Der Endenergiebedarf für Strom liegt bei 40 kWh/(m²a), darin ist der Bedarf der nutzerspezifischen Ausstattung enthalten.

Einsatz erneuerbarer Energien und Speicher

Zwei dachintegrierte Photovoltaikanlagen auf der Schule und der Turnhalle mit einer Leistung von rund 290 kWp decken rund 35 % des Strombedarfs in der Jahresbilanz ab. Zeitweise kann der Stromverbrauch von Schule und Turnhalle komplett gedeckt werden. Um den Eigennutzungsanteil zu erhöhen, wurde eine Vanadium Redox Flow-Batterie installiert.

Zwei Wärmepumpen liefern mehr als 70 % der Heizwärme für Schule und Turnhalle (Fußbodenheizung, Betonkerntemperierung sowie Lüftungsanlagen). Als Wärmequelle dienen thermisch aktivierte Gründungspfähle und ein Flächenkollektor unter dem Sportplatz (oberflächennahe Geothermie / Agrothermie) sowie die Abwärme der Server. Ein Gas-Brennwertkessel deckt die Spitzenlast und erwärmt das Trinkwarmwasser für die Duschen der Turnhalle.

Der Einsatz der erneuerbaren Energieträger reduziert die CO₂-Bilanz des Gebäude-Komplexes nennenswert.

Optimierte Raum- und Luftqualität

Je nach CO₂-Konzentration der Luft in den Klassenräumen wird diese bedarfsgesteuert über zentrale Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung mechanisch ausgetauscht. Die Kühlung der Räume erfolgt passiv über die Betonkerntemperierung. Außerdem wird die Zuluft durch adiabate Abluftbefeuchtung gekühlt. Eine Nachtlüftung über die Lüftungsanlagen unterstützt das Konzept. Damit wird bisher insgesamt ein zufriedenstellender Raumkomfort erreicht.

Ausbau auf Plusenergieniveau

Die Komponenten der Photovoltaikanlagen sind so ausgelegt, dass ein Ausbau auf 600 kWp möglich ist. Damit könnte die Schule Plusenergieniveau im Strombereich erreichen.

Projektteam

Landkreis Neumarkt i. d. Oberpfalz (Bauherr)
Berschneider + Berschneider GmbH (Architekt)
Institut für Gebäude- und Solartechnik TU Braunschweig (Energieplaner)
EGS-plan Ingenieurgesellschaft für Energie-, Gebäude- und Solartechnik mbH (TGA-Planer)

Auszeichnungen

05/2014: Ideenwettbewerb „Schule 2030 – Lernen mit Energie“:
Preis für Energieeffiziente Schule 2014 in den Kategorien Gesamtkonzept Neubau und Innovative partizipative Planung;
verliehen von: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)

Mehr Informationen im Energie-Atlas Bayern > Unser Portal > Praxisbeispiele

Aus der Praxis

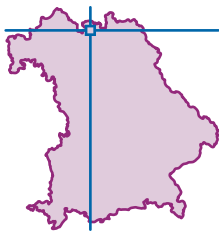
Tipps

Monitoring und Betriebsoptimierung nach Umsetzung sind sehr empfehlenswert.

Stolpersteine

Nutzergewohnheiten (z. B. gekippte Fenster) versus gesteuerter Belüftung führen ggf. zu schlechterer Luftqualität.

Der Stromspeicher hat eine hohe Erhaltungsladung (Stand-by-Betrieb). In den Wintermonaten mit geringem PV-Ertrag trägt der Speicher nur wenig zur Erhöhung der Eigenstromnutzung bei.



Stadt Rödental – Oberfranken

Kläranlage mit Vorbildcharakter in Sachen Energieeffizienz

Die Stadtwerke Rödental setzen bei ihrer Kläranlage auf einen intensiven Entwässerungsprozess des Klärschlammes, die Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplung bei der Verbrennung des Faulgases und viele weitere Technologien.

Kontakt

Stadtwerke Rödental
Michael Eckardt,
Werkleiter, Geschäftsführer
Bürgerplatz 3
96472 Rödental
Telefon: 09563 96-51
info@stadtwerke-roedental.de



Gesamtansicht der Kläranlage

Nutzen und Kosten

besonders wirkungsvoll

Die Nutzung der Eigenenergie aus dem Faulgas, die Wärmenutzung des Filtrats aus dem entwässerten Schlamm durch eine Wärmepumpe und der Energieeintrag in den entwässerten Klärschlamm durch solare Strahlung sorgen für eine Energieeinsparung und eine geringere Abhängigkeit von fossilen Energieträgern.

Kosteneinsparung

250.000 €/Jahr

Gesamtkosten

8 Mio. €

Auslöser

In der Kläranlage Rödental (35.000 Einwohnerwerte) waren wesentliche Anlagenteile veraltet. Daher wurde das Projekt bereits 2006 mit Vorstudien begonnen. Der Bau wurde 2011 beendet und der Betrieb der neuen Anlage konnte im Mai 2012 aufgenommen werden.

Durchführung

Als Projektziel wurden eine umweltgerechte Abwasserreinigung, eine energetische Optimierung der neuen Anlage bis zur Grenze der Wirtschaftlichkeit und die Ermöglichung neuer Wege zur Nutzung von Klärschlamm festgelegt.

Um diese Ziele zu erreichen, wurde ein Entwässerungsprozess eingerichtet, mit dem Klärschlamm, der aus der Reinigung des Abwassers entsteht, sehr stark entwässert wird.

70 % Feststoffanteil im Klärschlamm durch Entwässerung und Trocknung

Dabei kommt zunächst die sogenannte Bucherpresse zum Einsatz. Diese stammt ursprünglich aus der Fruchtsaftherstellung und kann mittlerweile auch für Klärschlamm eingesetzt werden. Sie entwässert den Schlamm von 3,5 % auf 31 % Feststoffgehalt. Im Anschluss kommt er in eine Trocknungshalle, die mit einem Gewächshaus zu vergleichen ist. Hier trocknet der Klärschlamm weiter und gibt den größten Teil des Wassers an die Umgebungsluft ab.

Der auf diese Weise getrocknete Klärschlamm hat sogar ähnliche Stoffwerte wie Braunkohle und führt somit zu einer höheren Energieeffizienz im Müllheizkraftwerk Coburg. Aus Abfall entsteht ein Energieträger.

Innovative Technik

Zwei Mikrogasturbinen erzeugen durch Kraft-Wärme-Kopplung aus dem Faulgas, das im Faulturm entsteht, jeweils 30 kW elektrische Leistung und 70 kW thermische Leistung. Sie haben einen hohen Wirkungsgrad von 80 % und ersparen der Umwelt damit 460 Tonnen CO₂ pro Jahr. Der Strom wird für den Betrieb der Kläranlage und die Wärme für den Faulbehälter verwendet.

Außerdem wird die Energie des Filtrats genutzt, das mit 37 °C aus dem Faulturm kommt. Diese Wärme wird mittels einer Wärmepumpe ausgenutzt und in Form einer Betonkernaktivierung wieder dem Prozess zurückgeführt. Unterstützt wird das System durch eine sehr gute Wärmedämmung der Anlage.

Kläranlagen als Treiber der Energiewende

Mit den Mikrogasturbinen kann zudem genau dann Strom produziert werden, wenn er gebraucht wird. Die Wärme wird in dem wärmetechnisch sehr trägen Faulbehälter untergebracht. Gastank und Faulbehälter werden so zum Sekundärspeicher für das Stromnetz.

Dies eröffnet die Möglichkeit, positive und negative Regelleistung ins Netz zu liefern, was bei der weiteren Zunahme der Einspeisung erneuerbarer Energien ein wesentlicher Baustein der stabilen Energieversorgung sein wird.

Mit diesem Potenzial können die kommunalen Kläranlagen, zum starken Treiber der Energiewende werden.

Auszeichnungen

11/2014: Umweltpreis

verliehen von: Bayerische Landesstiftung, Dr. Markus Söder, Staatsminister der Finanzen, für Landesentwicklung und Heimat

10/2014: ENERGY AWARDS 2014, „Stadtwerk des Jahres“, Top 3

verliehen von: Energy Academy, Think Tank zur Energiewende

Aus der Praxis

Tipp

Solartrocknungsanlagen und Mikrogasturbinen lassen sich auch oft modular nachrüsten – es muss also nicht immer eine komplette Sanierung anstehen.

Stolpersteine

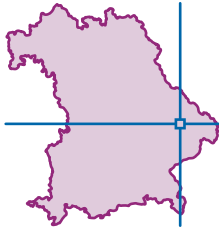
Nehmen Sie nur Partner mit an Bord, die wie Sie denken und Ihren Pioniergeist teilen. Erfolgreiche Partner auf der Anlage lassen Sie auch dann nicht allein, wenn es einmal schwieriger wird. Beauftragen Sie nur Lieferanten, denen Sie volles Vertrauen schenken können.

Zitat

„Das ist das Besondere an den Stadtwerken Rödental als Rundum-Versorger einer kleinen Stadt: Die Anlage zeigt, was möglich ist, wenn man Abwasserreinigung und Energiewende verbindet. So werden in 20 Jahren alle kommunalen Kläranlagen aussehen.“

(Prof. Dr. Wolfgang Günthert, Universität der Bundeswehr in München-Neubiberg beim 41. Abwassertechnischen Seminar)

Mehr Informationen im Energie-Atlas Bayern > Unser Portal > Praxisbeispiele



Markt Hengersberg – Niederbayern

Sanierung Mittelschule und Turnhalle im Passivhausstandard

Die Mittelschule im Markt Hengersberg wurde in drei Bauabschnitten von 2009 bis 2013 saniert und erweitert. Die Ersparnis von 80 % der Heizkosten übertrifft die Erwartungen.

Kontakt

Markt Hengersberg
Christian Mayer,
1. Bürgermeister
Mimminger Straße 2
94491 Hengersberg
Telefon: 09901 9307-0
markt@hengensberg.de



Schulgebäude der Mittelschule Hengersberg

Nutzen und Kosten

besonders wirkungsvoll

Reduzierung der Heizkosten in erheblichem Maße!

Energieeinsparung

83 % Primärenergie

Kosteneinsparung

100.000 €/Jahr

Gesamtkosten

15,4 Mio. €

Förderung

4,9 Mio. €

Fördergeber

Freistaat Bayern

Auslöser

Die damals bestehenden Fördermöglichkeiten und vor allem die steigenden Energiekosten führten zur Sanierung des in die Jahre gekommenen Schulgebäudes.

Durchführung

Die Mittelschule des Marktes Hengersberg wurde 1969 eingeweiht und ist seit der Sanierung im Passivhausstandard, die 2009 begonnen und im Juli 2013 fertiggestellt wurde, im Umgang mit Energie und Technik ein Vorbild. Hengersberg und Marktoberdorf im Allgäu waren die ersten beiden Sanierungen nach Passivhausstandard für Schulen in Deutschland.

Prinzip Thermoskanne

Ein Passivhaus kann man sich wie eine Thermoskanne vorstellen – überall wärmege-dämmt, mit geringer Wärmezufuhr. Eine Lüftungsanlage mit 80 bis 90 % Wärmerückge-winnung ist Pflicht. Die Mehrkosten des Passivhausstandards belaufen sich auf etwa 8 % gegenüber der konventionellen Bauweise. Man spart aber 80 % der Heizkosten.

Kosten und Einsparungen im Detail

Die Mittelschule hatte vor der Sanierung 4.000 m² und verbrauchte 1,08 Millionen kWh pro Jahr. Nach der Sanierung betrug die Fläche 4.400 m². Der Verbrauch liegt jetzt bei jährlich 75.000 kWh. Die dazu gebaute neue Turnhalle verbraucht bei 2.000 m² Fläche 150.000 kWh pro Jahr. Ein Passivhausbau hätte sich bei der Turnhalle nicht gerechnet. Stattdessen wurden die Standardrichtlinien für Neubauten umgesetzt. Die Schule wurde für 11,2 Millionen Euro saniert, die Turnhalle kostete 4,2 Millionen Euro. Die Heizkosten haben sich von 120.000 Euro auf 20.000 Euro jährlich verringert.

Technische Details

Informationen über Störungen erhält der Hausmeister auf sein Handy. Die Luftqualität wird über CO₂-Sensoren geprüft. Fenster dürfen natürlich trotzdem geöffnet werden. Es wurden vier zentrale Lüftungsgeräte eingebaut. Sie entnehmen der abzugebenden Luft 80 bis 90 % der Wärme für die Frischluftzuführung. Für den Betrieb der gesamten Anlage sind regelmäßige Schulungen beim Fach- und Lehrpersonal, eine regelmäßige Wartung sowie Kompromisse bei Temperatur und Raumluftqualität erforderlich.

Trotz Hindernisse erfolgreich

Die Genehmigung seitens der zuständigen Fachbehörde für die erste niederbayerische Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung in einer Schule hat seinerzeit einiges an Überzeugungsarbeit erfordert. Mittlerweile ist dies Standard.

Während der Bauphase gab es darüber hinaus ernsthafte Bedenken, ob eine Sanierung in der regulären Schulzeit sinnig wäre und die Schülerinnen und Schüler von den nachmittäglichen Bauarbeiten gestört würden. Doch das Gegenteil war der Fall: Die Schülerinnen und Schüler konnten den Fortschritt miterleben und erhielten einen Eindruck von den handwerklichen Arbeiten.

Auszeichnungen

08/2010: European Green-Building-Award Kategorie „Bestes Sanierungsobjekt“
verliehen von: Deutsche Energieagentur (DENA)

08/2009: Green Building Award Kategorie „Innovativstes Gebäude“
verliehen von: Deutsche Energieagentur (DENA)

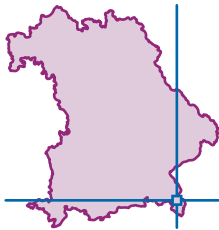
Mehr Informationen im Energie-Atlas Bayern > Unser Portal > Praxisbeispiele

Aus der Praxis

Tipps

Regelmäßige Wartungsintervalle und Kontrolle, besonders in der Anfangszeit.

Regelmäßige Schulung von Lehrern und Schülern zu Lüftungsverhalten und Funktion der Gebäudetechnik.



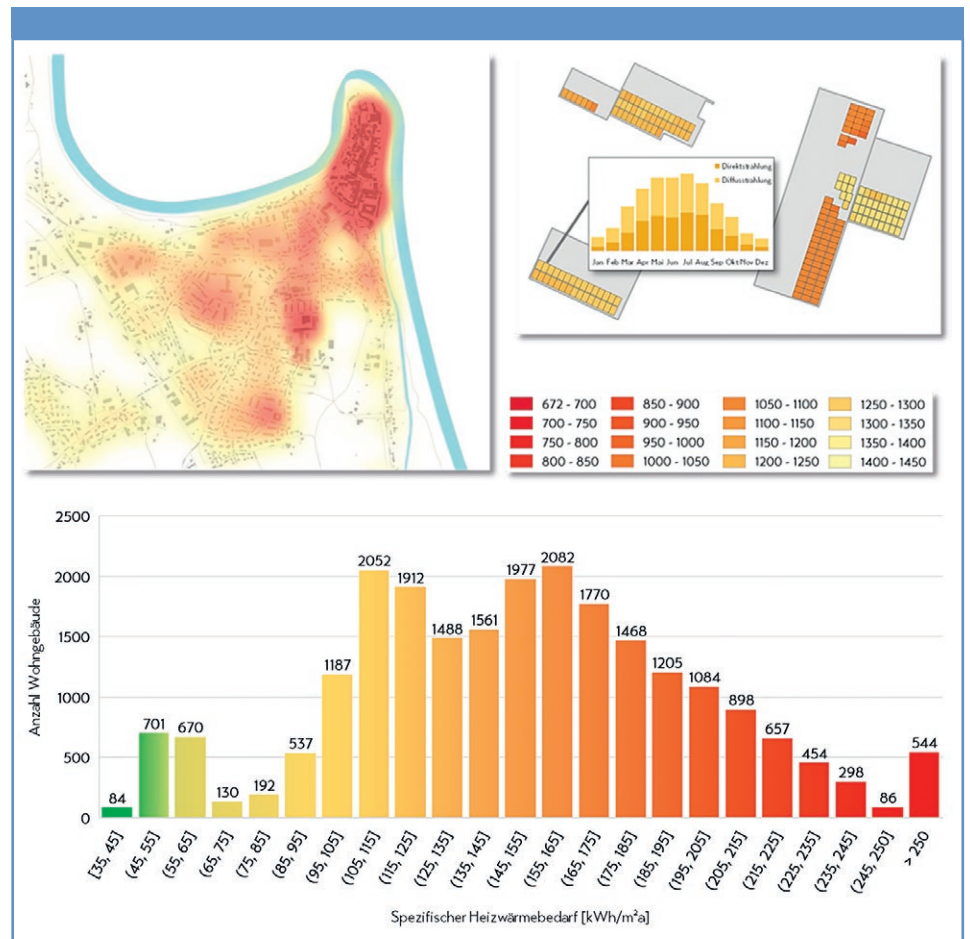
Landkreis Berchtesgadener Land – Oberbayern

Energienutzungsplan Berchtesgadener Land

Der Energienutzungsplan Berchtesgadener Land mit seinem Maßnahmenkatalog für jede kreisangehörige Kommune bietet einen maßgeschneiderten und flächendeckenden Fahrplan für den Aufbau einer nachhaltigen Energieversorgung.

Kontakt

Landkreis Berchtesgadener Land
 Manuel Münch,
 Klimaschutzmanager
 Salzburger Str. 64
 83435 Bad Reichenhall
 Telefon: 08651 773-577
 poststelle@lra-bgl.de



Nutzen und Kosten

besonders wirkungsvoll

Der Energienutzungsplan ist auf die Umsetzung in der Praxis ausgerichtet. Er kann in der kommunalen Energieplanung sowie von Unternehmen und Bürgern angewendet werden.

Förderung

136.300 €

Fördergeber

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie

Der Energienutzungsplan Berchtesgadener Land enthält gebäudescharfe Informationen für über 30.000 Gebäude im Landkreis; Wärmedichtkarte (l. o.), dachflächenscharfe Solaranalyse (r.o.), Energieeffizienz des Gebäudebestandes im Landkreis (u.)

Auslöser

Wo kann vor Ort Energie eingespart werden und welche konkreten Möglichkeiten bestehen für den Ausbau erneuerbarer Energien? Um Antworten auf diese Fragen zu finden, erarbeitete der Landkreis Berchtesgadener Land gemeinsam mit allen Städten, Märkten und Gemeinden einen Energienutzungsplan. In seiner gebäudescharfen, digitalen Ausführung und mit seiner dachflächenscharfen Solarsimulation ist er ein innovatives Werkzeug zur Umsetzung der ehrgeizigen Energie- und Klimaschutzziele.

Durchführung

Aufbauend auf dem Klimaschutzkonzept für den Landkreis Berchtesgadener Land wurde mit dem Energienutzungsplan für alle kreisangehörige Kommunen ein Umsetzungsinstrument für Energie- und Klimaschutzmaßnahmen vor Ort erarbeitet. Der Landkreis hat federführend die Ausschreibung, Fördermittelbeantragung und das Projektmanagement übernommen. Alle 15 Gemeinden beteiligten sich finanziell und waren inhaltlich durch je drei Regionalkonferenzen pro Kommune eingebunden.

Ehrgeizige Klimaschutzziele – zeitnahe Umsetzung

Bereits zwei Jahre nach Fertigstellung des Energienutzungsplans sind im Berchtesgadener Land rund 50 Projekte aus dem Energienutzungsplan mit einem Projektvolumen von über 10 Millionen Euro in Planung bzw. wurden erfolgreich umgesetzt. 11 Kommunen des Landkreises haben zudem für die zielgerichtete Umsetzung des Energienutzungsplans ein kommunales Energieeffizienz-Netzwerk gegründet.

Die Beispiele für bereits umgesetzte Projekte reichen von der Installation von Photovoltaikanlagen oder energetischen Sanierungen kommunaler Liegenschaften über gewerbliche Abwärmenutzungen bis hin zum Aus- und Aufbau von Wärmenetzen. Die Stadt Freilassing hat beispielsweise mehrere über das Stadtgebiet verteilte Liegenschaften wie die Grund- und Mittelschule, das Freizeitbad Badylon und die Kläranlage, strom- und wärmeseitig zu einem Areal verbunden. Dieses versorgt sich vollständig selbst mit Wärme und zum großen Teil selbst mit Strom. In dem Areal werden Klärgas- und Erdgas-BHKWs, ein Biomassekessel und zusätzliche Photovoltaikanlagen intelligent zu einem Verbund vernetzt, wodurch jährlich 320 Tonnen CO₂ eingespart werden.

Gebäudescharfes Modell und Maßnahmenkatalog – Mehrwert für alle

Mit dem Energienutzungsplan wurde flächendeckend für den Landkreis ein gebäudescharfes Energiemodell mit Wärmekataster, Sanierungspotenzialen, Nutzungsmöglichkeiten oberflächennaher Geothermie sowie eine dachflächenscharfe Solarsimulation für die Errichtung von Photovoltaik- und Solarthermieanlagen geschaffen. Darüber hinaus ist für jede Kommune ein Maßnahmenkatalog erarbeitet worden. Je ein Projekt daraus wurde bereits technisch und wirtschaftlich detailliert untersucht.

Der Energienutzungsplan richtet sich jedoch nicht nur an Kommunen, sondern bietet auch einen direkten Mehrwert für alle privaten Hauseigentümer und Wirtschaftsbetriebe im Landkreis. Für alle rund 30.000 Gebäude im Landkreis liegen energetische Gebäudesteckbriefe vor, die dem Gebäudeeigentümer schnell und unkompliziert einen Überblick zu den möglichen Potenzialen für das jeweilige Gebäude geben. Damit können konkret alle Bürgerinnen und Bürger unterstützt werden, die eine energetische Sanierung planen oder erneuerbare Energien für das eigene Gebäude nutzen möchten. Die kostenlose Energie-Erstberatung der Energieagentur Südostbayern im Landkreis wird durch die Analysen aus dem Energienutzungsplan deutlich gestärkt.

Auszeichnungen

11/2018: Bayerischer Energiepreis 2018

verliehen von: Hubert Aiwanger, Bayerischer Staatsminister für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie

Aus der Praxis

Tipps

Fokus auf umsetzungsnahe Maßnahmen

Direkte Einbindung und Unterstützung aller beteiligten Kommunen

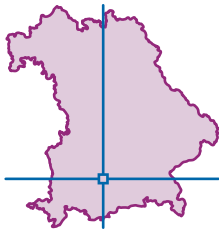
Gebäudescharfer und digitaler Energienutzungsplan, um Nutzerkreis und Anwendungsbereich zu erweitern

Zitat

„Der Landkreis Berchtesgadener Land ist mit dem Projekt Energienutzungsplan ein Gestalter der Energiewende par excellence.“

(Ministerialdirigent Rudolf Escheu, Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie)

Mehr Informationen im Energie-Atlas Bayern > Unser Portal > Praxisbeispiele



Kontakt

Gemeinde Krailling
Susanne Brittinger,
Bauamt, Bereich Umwelt,
Energie und Grünflächen
Rudolf-von-Hirsch-Str. 1
82152 Krailling

Telefon: 089 857 06-0
rathaus@krailling.de

Nutzen und Kosten

Durch die aktive Beteiligung der Bürger wurden diese sensibilisiert und zu Sanierungsmaßnahmen angeregt.

CO₂-Einsparung

85 % möglich bei Umsetzung aller vorgeschlagenen Maßnahmen

Nutzen

Der Vorteil in der Betrachtung baugleicher Siedlungsbereiche liegt in der Übertragbarkeit von Erkenntnissen, Berechnungen u. ä.; Im Idealfall bestehen bereits gute Netzwerke innerhalb der Bewohner, welche wohnheitsübergreifende Lösungen ermöglichen.

Kosten

33.920 €

Förderung

65 % bzw. 22.050 € Zuschuss

Fördergeber

Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)

Gemeinde Krailling – Oberbayern

Quartierssanierungskonzept Krailling-Ringstraße

Das Konzept deckt Sanierungs- und Einsparmöglichkeiten auf und sensibilisiert die Bürger.

Auslöser

Das Projekt ging aus dem 2010 verabschiedeten „Integrierten Klimaschutzkonzept Fünfseenland“ hervor. Daher wurde von der Gemeinde Krailling im Frühjahr 2012, auf Anregung des Energiewendevereins Starnberg e.V., die Erstellung eines integrierten Quartierssanierungskonzeptes für die Reihenhaussiedlung um die Ringstraße in Auftrag gegeben. Ziel war es, die technischen und wirtschaftlichen Einsparpotenziale in diesem Gebiet aufzuzeigen, und damit die Bürger für Gebäudesanierungen im Privaten zu sensibilisieren und zu ermutigen.

Durchführung

Bei der Erstellung des Konzeptes wurden städtebauliche, baukulturelle, wohnwirtschaftliche und soziale Aspekte des Quartiers untersucht. Neben dem Gebäudebestand wurden auch Straßenbeleuchtung, Bauleitplanung und die Möglichkeit zum Aufbau alternativer Energieversorgungsformen betrachtet. Die Konzeptentwicklung fand in enger Zusammenarbeit mit den Anwohnern statt.

Bürgerbeteiligung – Haussanierung zum Anfassen

Im Rahmen von Vortragsveranstaltungen und Workshops konnten sich die Anwohner und meist auch alle interessierten Bürger informieren und aktiv beteiligen. Um auf besonders anschauliche und motivierende Art zu informieren, wurde parallel zu der Erstellung des Konzeptes eine Haussanierung in dem Viertel Ringstraße begleitet – unter anderem in Form eines „Tages der offenen Baustelle“, bei dem sich Interessierte vor Ort über Aspekte wie Dämmung und Fenstertausch informieren konnten, während die Fachplaner für Fragen zur Verfügung standen. Außerdem wurden für drei der insgesamt etwa 30 (Reihen-) Häuser exemplarisch Energieberechnungen erstellt. Wesentliche Bestandteile waren dabei die Berechnung von Sanierungsvarianten für die Gebäude, Kostenschätzungen und Gegenüberstellungen zu den Energieeinsparpotenzialen.

Sanierungsfibel für Anwohner

Das Konzept wurde den Bürgern im Juni 2013 vorgestellt. Im Ergebnis des Konzeptes entstand ein Maßnahmenkatalog mit konkreten Empfehlungen, mit welchen Sanierungsmaßnahmen Energie eingespart und somit CO₂-Emissionen reduziert werden können. Unter anderem wurde ermittelt, dass mit den konkret umsetzbaren Maßnahmen aus den Untersuchungen kurz- bis langfristig die CO₂-Emissionen des Quartiers um bis zu 85 % reduzierbar sind. Auf Wunsch der Anwohner wurde zusätzlich zu dem sehr ausführlichen Quartierssanierungskonzept eine „Sanierungsfibel“ erstellt, die speziell auf den Informationsbedarf der Anwohner ausgerichtet war.

Mehr Informationen im [Energie-Atlas Bayern](#) > [Unser Portal](#) > [Praxisbeispiele](#)

Gemeinde Pfronten – Schwaben

Mit dem European Energy Award immer einen Schritt voraus

Pfronten nimmt seit 2006 an dem umfassenden Qualitätsmanagementprogramm eea teil, wurde bislang dreimal zertifiziert, zuletzt in 2018.

Die Gemeinde Pfronten bietet seit 1998 eine kostenlose, unabhängige Energieberatung im Rathaus an. Seit 2002 wurde das Kommunale Energiemanagement sehr erfolgreich für alle größeren Liegenschaften eingeführt, so war es nur konsequent, dass sich Pfronten für die Teilnahme am Pilotprojekt „Einführung am eea in Bayern“ bewarb und erfolgreich teilgenommen hat.

Durch die Teilnahme am European Energy Award (eea) werden die energetischen Anstrengungen in sechs verschiedenen Handlungsfeldern bewertet und damit sichtbar und vergleichbar gemacht. In der Projektarbeit gibt sich das Energieteam ein Arbeitsprogramm, das Maßnahmen in allen Handlungsfeldern enthält und das kontinuierlich fortgeschrieben wird. Wichtig ist dabei, dass die Kommune bestimmen kann in welchen Teilbereichen mit welcher Intensität gearbeitet wird.

Dieser systematische Ansatz, verbunden mit der externen Beratung durch einen Fachbetreuer ist der Schlüssel zum Erfolg. Die Möglichkeit in den vierteljährlich stattfindenden Erfahrungsaustauschtreffen von anderen Kommunen zu lernen, runden den ganzheitlichen Ansatz ab und geben genügend Impulse, um ein für Pfronten maßgeschneidertes Aktivitätenprogramm zu erstellen und kontinuierlich fortzuschreiben.

Der eea gab in 2017 auch den Anstoß, ein energetisches Quartierskonzept für den Ortsteil Rehbichl zu erstellen. Im Anschluss wurde dort für vier Jahre ein Sanierungsmanagement eingerichtet, um die Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen bestmöglich voranzutreiben. Das Quartierskonzept hebt insbesondere auf die Handlungsfelder Strom- und Wärmeversorgung sowie die Mobilität ab. Ein Schwerpunkt in der Umsetzung ist die intensive Ansprache der Anwohner zur Stärkung des Klimabewusstseins. Mit einer Kofinanzierung von 50 % durch die Gemeinde wird außerdem der Austausch alter Heizkessel gefördert.

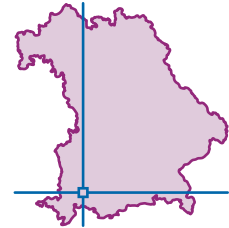
Tipps

- Der Bürgermeister als Entscheidungsträger sollte im Energieteam vertreten sein bzw. zumindest regelmäßig über die Aktivitäten informiert werden.
- Die örtliche Energieberatung ist ein wichtiger Baustein für den eea.
- Durch Schul- und Kindergartenprojekte den eea in viele Familien tragen.

Auszeichnungen

2010, 2014, 2018: European Energy Award
verliehen von: Bundesgeschäftsstelle des eea

Mehr Informationen im Energie-Atlas Bayern > Unser Portal > Praxisbeispiele



Kontakt

Gemeinde Pfronten
Richard Nöß, Energieteamleiter
Allgäuer Straße 6
87459 Pfronten

Telefon: 08363 698-36
richard.noess@pfronten.bayern.de

Aus der Praxis

Stolpersteine

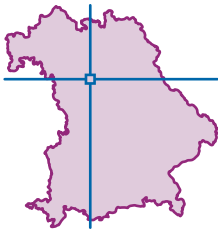
Umfangreiche Datensammlungen als Grundlage der Zertifizierung dämpfen den Elan des Energieteams.

Der externe Berater muss die Energieteammitglieder mitnehmen, ohne sie zu überfordern. Nur so bleibt ein dauerhaftes ehrenamtliches Engagement erhalten.

Zitat

„Die hochgesteckten Klimaschutzziele können nur erreicht werden, wenn wir aufhören nur darüber zu reden und dafür zu handeln. Denn gerade im Klimaschutz geht es um nicht weniger als um die Zukunft unserer Kinder – also „Nit viel rede – ebbas doa!!!““

(Richard Nöß, Energieteamleiter)



Kontakt

Katrin Egyptiadis-Wendler
Hirschenstraße 2
90762 Fürth

Telefon: 0911 974-3431
katrin.egyptiadis-wendler@
fuerth.de

Stadt Fürth – Mittelfranken

Abwasser wärmt Rathaus

Abwärme-Heizung spart jährlich 130 Tonnen CO₂ und 14 Tonnen Feinstaub ein.

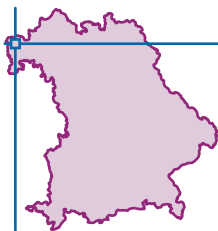
Als bundesweit einzigartiges Modellprojekt beheizt die Stadt Fürth seit Herbst 2010 das denkmalgeschützte Rathaus von 1840 zu 70 % mit der Wärme aus den Abwässern der Stadt.

Machbarkeitsstudie brachte den Stein ins Rollen

Durch einen Hersteller von Abwasser-Wärmetauschern wurde die Stadt Fürth 2006 auf die Technik der Abwasservärmenutzung zur Gebäudebeheizung aufmerksam. Eine entsprechende Machbarkeitsstudie zeigte, dass Rahmenbedingungen und Einbauvoraussetzungen für das Rathaus Fürth günstig waren. Zudem war die Gasheizungsanlage aufgrund ihres Alters sanierungsbedürftig und hatte einen hohen Durchschnittsverbrauch von jährlich etwa 85.000 m³ Gas. Die Studie stellte hohe Emissionsminderungen, Primärenergie-Einsparungen und eine Amortisation der Mehrkosten von 150.000 Euro in sieben Jahren in Aussicht. Die Realisierung wurde zum einen durch das Konjunkturpaket II im Frühjahr 2009 erleichtert, ebenso wie durch den Umstand, dass die Stadt Fürth das Projekt in Eigenplanung umsetzen konnte.

Technik, die viel Geld spart

70 Wärmeaustauschelemente entziehen den 150 Litern Abwasser die Wärme, die pro Sekunde am Rathaus vorbeifließen. Mittels Wärmetauscher wird dann das Wasser im Heizsystem von 12 bis 15 °C Abwasser-Temperatur auf 50 °C geheizt. Nur an sehr kalten Tagen muss ein Gasheizkessel zugeschaltet werden. Die Mehrkosten der Anlage gegenüber einer konventionellen Heizungsanlage betragen rund 150.000 Euro. Demgegenüber stehen Einsparungen von jährlich etwa 20.000 Euro für Gas. Außerdem wird aktiv das Klima geschützt, da jedes Jahr 130 Tonnen CO₂ und 14 Tonnen Feinstaub weniger in die Atmosphäre gelangen.



Kontakt

Stadt Alzenau
Bernd Handlbichler,
Abteilung Umwelt und Forsten
Brentanostraße 3
63755 Alzenau

Telefon: 06023 502912
handlbichler.bernd@alzenau.de

Stadt Alzenau – Unterfranken

Integriertes Klimaschutzkonzept für die Stadt Alzenau

Von der Ermittlung der Energieverbräuche, -einsparpotenziale und Erzeugungspotenziale regenerativer Energien hin zu konkreten Handlungsempfehlungen.

Auslöser war der Wunsch nach einer brauchbaren Datengrundlage als Entscheidungshilfe für künftige Maßnahmen im Energiesektor. Aufschlussreich war beispielsweise die Ermittlung der Verbrauchszahlen einiger kommunaler Liegenschaften, die zum Teil exorbitante Zahlen aufweisen.

Auf Basis des Konzepts konnten einige konkrete Einzelmaßnahmen wie der Bau einer Hackschnitzelheizanlage oder die Nutzung von Klärgas in einem Blockheizkraftwerk angegangen werden. Auch das große Ausbaupotenzial für Solaranlagen zeigt ein künftiges Betätigungsfeld im Bereich erneuerbare Energien.

Tipp

Wenn man sich externer Dienstleister bedient, sollte man auf deren Erfahrungen (Referenzen) achten.

Landkreis Straubing-Bogen – Niederbayern

Aufstellung eines Energienutzungsplanes

Der Landkreis Straubing-Bogen geht einen weiteren Schritt in Richtung Energiewende und lässt dazu einen Energienutzungsplan erstellen.

Energieeinsparung, Energieeffizienz und der Ausbau der erneuerbaren Energien sind ein unverzichtbarer Baustein für den Klimaschutz und die Versorgungssicherung eines Landkreises.

Ein weiterer Schritt in Richtung Energiewende

Um die vielfältigen Aktivitäten und Maßnahmen zur energetischen Entwicklung im Landkreis Straubing-Bogen zusammenzuführen und zielgerichtet zu optimieren, hat der Landkreis die niederbayerische COPLAN AG und die bifa Umweltinstitut GmbH mit der Erstellung eines Energienutzungsplans beauftragt. Das Vorhaben wurde vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie mit einer Förderquote von 70 % finanziell unterstützt.

Aufbauend auf den Ergebnissen zuvor durchgeführter Studien und umgesetzter Projekte wurden im Zuge des Energienutzungsplans vorhandene Datenlücken geschlossen und in einem übergreifenden Gesamtkonzept zusammengeführt. Dafür wurden im ersten Schritt Energie- und CO₂-Bilanzen für die Sektoren Privathaushalte, Kommunen und Industrie erstellt, ausgewertet und nach verschiedenen Energieträgern aufgeschlüsselt. In der weiterführenden Auswertung wurden auch die Potenziale zu Energieeinsparung, Energieeffizienz und erneuerbare Energien im Kontext zu Punkten wie beispielsweise Biogas, Photovoltaik, Sanierung, öffentliche Liegenschaften und Straßenbeleuchtung ausgewertet.

Seit dem Jahre 2014 dient es als übergeordnetes Gesamtkonzept auf Landkreisebene.

Vöhringen, Landkreis Neu-Ulm – Schwaben

Schulsanierung in Passivhaus-Standard

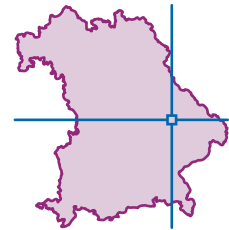
Das Illertal-Gymnasium setzt neben einer effizienten Gebäudehülle auf eine innovative Regelung der Raumtemperatur mittels Heiz- und Kühldecken.

Beim Umbau wurde großer Wert auf Nachhaltigkeit gelegt. Beispielsweise wird durch die Photovoltaikanlage auf dem Dach der Mensa an sonnigen Tagen der gesamte Strombedarf des Gymnasiums gedeckt.

Innovatives Heizen und Kühlen

Das Heizungssystem des Gymnasiums wurde mit einer Wärmepumpe mit bis zu 60 Kilowatt Leistung erweitert, die neben der Beheizung auch alternativ zum Kühlen der Schule genutzt werden kann. In den einzelnen Räumen erfolgen Heiz- und Kühlvorgang ausschließlich über die angebrachten Heiz- und Kühldecken. In jedem Raum der Schule befinden sich temperaturmessende Sensoren, sodass mittels Software die Funktion der Heiz- und Kühldecken individuell gesteuert werden kann. Das Illertal-Gymnasium Vöhringen verfügt außerdem über eine moderne Hygiene-Belüftungsanlage, die die Luft in nahezu jedem Raum im Gebäude austauscht.

Das Illertal-Gymnasium ist eine der ersten Schulen in ganz Bayern, die das Konzept der Heiz- und Kühldecken anwendet.

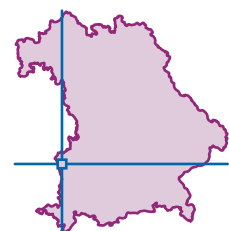


Kontakt

Rita Kienberger,
Regionalmanagerin
Leutnerstraße 15
94315 Straubing

Telefon: 09421 973-126

bioenergie@landkreis-straubing-bogen.de



Kontakt

Landkreis Neu-Ulm
Florian Drollinger,
Klimaschutzmanager
Kantstraße 8
89231 Neu-Ulm

Telefon: 0731 70403220

florian.drollinger@lra.neu-ulm.de



Wärmenetze

Eine Übersicht zu bestehenden Wärmenetzen sind im [Energie-Atlas Bayern > Kartenteil > Abwärme > Bestand > Wärmenetze zu finden.](#)

Etwa 50 % des Endenergieverbrauchs Deutschlands entfällt auf die Wärmeversorgung.

Bei den privaten Haushalten, die gut ein Viertel der gesamten Endenergie verbrauchen, macht der Anteil der Heizenergie sogar rund 70 % aus. Dafür nutzen sie derzeit hauptsächlich Erdgas und Mineralöl, an dritter Stelle folgen die erneuerbaren Energien, an vierter Stelle die Fernwärme. Zwar sank der Energieverbrauch pro Wohnfläche für Raumwärme seit 2008 um gut 10 %, der Trend zu mehr Haushalten, größeren Wohnflächen und weniger Mitgliedern pro Haushalt führt aber zu keiner signifikanten Verringerung des Verbrauchs (UBA 2020).

Mit Wärmenetzen die Energiewende voranbringen

In Kommunen gibt es viel Potenzial, über die Einrichtung von Wärmenetzen die Wärmewende voranzubringen. Wärmenetze versorgen die angeschlossenen Gebäude mit Wärme, so dass diese auf eigene Heizanlagen verzichten können. Zur Wärmeversorgung können dabei erneuerbare Energien wie Biomasse, Geothermie oder Solarthermie, aber auch Abwärme von Industrieanlagen oder anderen Quellen dienen. Moderne Heizzentralen kombinieren häufig intelligent verschiedene Energieträger. Vor allem arbeiten diese oft energieeffizienter und sind ressourcenschonender als viele einzelne Heizanlagen und können so auch wirtschaftliche Vorteile für die Beteiligten bringen.

Bei der Planung den Energie-3-Sprung berücksichtigen

Die an das Wärmenetz angeschlossenen Gebäude sollten einen möglichst geringen Heizwärmebedarf aufweisen (ideal: 15 bis 30 kWh/(m²a)). Nur so ist die Klimaneutralität zu erreichen. Die Planung eines Wärmenetzes sollte daher auf einer langfristigen Energiestrategie aufbauen.

Schöpfen Sie alle Möglichkeiten aus, solare Wärmegewinne in den Gebäuden zu realisieren, und regen Sie Sanierungsfahrpläne zur energetischen Ertüchtigung der Gebäude an.

Welche Vorteile können Wärmenetze bringen?

- Vorhandene Wärmequellen können eingebunden werden wie Abwärme aus Industrie und Abwasser oder Wärme aus Biogas-Blockheizkraftwerken.
- Der Anschluss kann die CO₂-Emissionen von Gebäuden senken, die schwierig energetisch sanierbar sind, so z. B. bei Gebäuden unter Denkmalschutz.
- Ein Wärmenetz kann die regionale Wertschöpfung steigern. Der Einsatz erneuerbarer Energiequellen aus der Region verringert die Abhängigkeit von Energieimporten.
- Hausbesitzer sparen Kosten für Bestandteile der Heizanlage sowie für Wartung und Instandhaltung.



Der Wärmespeicher von N-ERGIE in Nürnberg kann eine Wärmemenge von 1.500 MWh vorhalten.

Weitere hilfreiche Hinweise, weiterführende Links und Materialien zum Herunterladen finden Sie im [Energie-Atlas Bayern \(Startseite > Rund um Energie > Wärmenetze\)](#)

Welche Faktoren begünstigen den Aufbau eines Wärmenetzes?

- Es sind potenzielle Abnehmer vor Ort, die auch im Sommer große Mengen an Wärme benötigen, wie Seniorenresidenzen, Hallen- und Freibäder.
- Energetische Sanierungen (kommunale Gebäude, ältere Siedlungsgebiete) oder Tiefbauarbeiten stehen an.
- Die Lage der Gebäude ist günstig und diese weisen einen hohen Wärmebedarf auf kurzen Leitungsstrecken auf.
- Wärmequellen oder energetisch nutzbare Biomasse sind vor Ort oder in der Region vorhanden.
- Die Planung eines größeren Neubaugebiets steht an.
- Es besteht bereits Interesse in der Bürgerschaft.



Erneuerbare Energien eignen sich gut zur Wärmeherzeugung: Biogasanlage (links oben), Solarthermie-Anlage (links unten), Geothermie-Anlage (rechts).

Mit KWK hohe Wirkungsgrade erzielen und Systemintegration erneuerbarer Energien ermöglichen

Die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) macht es möglich, Strom aus mechanischer Energie zu gewinnen und gleichzeitig die dabei entstehende Wärme zu nutzen. Das ergibt Wirkungsgrade von 85 % und mehr. Wenn zudem erneuerbare Energieträger eingesetzt werden, sorgt die Technik sowohl für hohe Effizienz als auch für eine quasi CO₂-freie Wärme- und Strombereitstellung.

Genutzt wird die KWK-Technik bei Blockheizkraftwerken (BHKW). Da diese eine elektrische Leistung von wenigen hundert Watt bis zu mehreren Megawatt haben können, decken sie ein breites Spektrum von Anwendungsfällen ab. So finden sie heute schon häufig Verwendung in Heizzentralen von Wärmenetzen oder von Industrie- und Gewerbetekomplexen. Ein hohes Potenzial für den Einsatz von BHKWs bieten auch Mehrfamilienhäuser und Quartierslösungen, sowohl im Bestand als auch beim Neubau, jedoch sind die Vorteile dort bisher wenig bekannt.

Ein weiterer Pluspunkt ist ihre flexible Betriebsweise. Wird die Anlage stromgeführt und kommen ausreichend große Wärmespeicher zum Einsatz, können die Anlagen einen Beitrag zum Ausgleich der fluktuierenden Stromerzeugung aus Windenergie- und Photovoltaikanlagen und damit zur Systemintegration erneuerbarer Energien leisten.

Tipp

Eine wichtige Entscheidungs- und Planungshilfe für die Umsetzung der Energie- und Wärmewende in der Kommune sind dabei auch Instrumente wie der [Energienutzungsplan](#) (siehe dazu auch:

[Energie-Atlas Bayern > Kommunen > Energienutzungsplan](#))

Literaturhinweis

Wärmenetze in Kommunen – Leitfaden (2017); herausgegeben vom Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) und dem Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (StMWi)

Mehr zur KWK

„Tour de Bürgermeister“ des Initiativkreis „Kraft-Wärme(Kälte)-Kopplung“ der europäischen Metropolregion Nürnberg

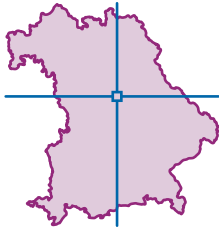
Metropolregion Nürnberg, Forum für Klimaschutz und nachhaltige Entwicklung > [Initiativkreise > Kraft-Wärme\(Kälte\)-Kopplung](#)

„KWK Roadshow“ von Bayern Innovativ

Bayern Innovativ > [Veranstaltungen > KWK-Roadshow](#)

Übersicht zu KWK-Anlagen

[Energie-Atlas Bayern > Karten > Energie > Bestand > Anlagen > KWK](#)



Kontakt

Gemeinde Lupburg
Manfred Hauser,
Bürgermeister
Burgstr. 14
92331 Lupburg

Telefon: 09492 600 14-0
rathaus@lupburg.de

Nutzen und Kosten

besonders schnell

Durch das hohe Engagement der Lupburger Bürger konnten die Pläne für eine regenerative Nahwärmeversorgung auf Basis von regionaler Biomasse innerhalb von nur neun Monaten umgesetzt werden.

CO₂-Einsparung

1.540 t/Jahr

Kosten

3 Mio. €

Fördergeber

Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ)

Markt Lupburg – Oberpfalz

Innovatives Nahwärmenetz sorgt für regenerative Wärmeversorgung

Seit 2014 versorgt die Marktgemeinde mittlerweile an die 150 Haushalte mit regenerativer Wärme und kombiniert dabei bewährte mit innovativer Technik.



Die Heizzentrale vor der Burg Lupburg und dem Hauptort im Hintergrund

Auslöser

Die Initiative für die kommunale Wärmewende ging 2013 vom Bürgermeister aus. Für die Idee, eine Alternative zur Wärmeversorgung aus fossilen Quellen zu finden, konnte schnell eine Gruppe an begeisterten Mitstreitern gefunden werden. Anlass für die Umsetzung war die Planung eines neuen Wohngebietes. Bei der Prüfung verschiedener regenerativer Ansätze, um das Neubaugebiet klimafreundlich mit Wärme zu versorgen, entschieden sich die Initiatoren bald für die räumlich größere und effizientere Lösung eines Nahwärmenetzes.

Durchführung

Die bayerische Gemeinde Markt Lupburg zeigt vorbildlich, wie eine regenerative Wärmeversorgung auf kommunaler Ebene gelingen kann: Mit 2.300 Einwohnern und einer Ortsfläche von circa 30 km² ist Lupburg eine eher kleine Gemeinde im Landkreis Neumarkt in der Oberpfalz. Eine nachhaltige Wärmeversorgung ist bedeutend für ländliche Kommunen wie Lupburg, da hier Dezentralität, Regionalität und die Einbindung der Bürgerinnen und Bürger eine bedeutende Rolle bei der Realisierung von Nahwärmenetzen spielen. Die Firma NATURSTROM beteiligte die Bürgerinnen und Bürger aktiv und entwickelte ein Konzept, welches sich an die ortsspezifischen Gegebenheiten besonders gut anpasst.

Im Zentrum des Nahwärmenetzes steht die Heizzentrale

Diese beherbergt ein Holzvergaser-BHKW (270 kW_{th} und 180 kW_{el}), drei Biomassekessel mit 155 kW, zwei Pelletkessel mit 360 kW sowie zwei große Pufferspeicher mit einem Volumen von jeweils 20.000 Litern. Im Holzvergaser der Firma Burkhardt aus Mühlhausen werden täglich 2,5 Tonnen Pellets aus der Region auf 800 °C erhitzt, um Holzgas zu gewinnen. Dabei fällt bereits ein Teil der für das Nahwärmenetz genutzten Wärme an. Der größte Teil entsteht jedoch beim Verbrennen des Holzgases im sechszylindrigen MAN-Gasmotor des BHKW. Bei höherem Wärmebedarf speisen zudem die mit Hackschnitzeln oder Holzpellets befeuerten Heizkessel der Firma Gilles in das Nahwärmenetz ein. Auf dem Dach der Heizzentrale ist zudem eine Photovoltaik-Anlage mit 30 kWp installiert, deren Strom vorrangig im Heizhaus direkt verbraucht wird.

Bewährte und innovative Technik intelligent vernetzt

Eine Besonderheit des Wärmenetzes ist die Power-to-Heat-Anlage mit 183 kW Leistung. Diese wandelt den vom BHKW erzeugten Strom bei Bedarf in Wärme um und erhöht somit zusätzlich den Wirkungsgrad des Systems. Die Anlage kann dann zum Einsatz kommen, wenn bereits sehr viel Solar- und Windstrom ins Netz eingespeist wird. Ist dies der Fall, kann das Blockheizkraftwerk vom Stromnetz getrennt werden, aber weiter Wärme für das Nahwärmenetz erzeugen. Der gleichzeitig erzeugte Strom wird von der Power-to-Heat-Anlage zu Wärme umgewandelt und im Pufferspeicher vorgehalten.

Mit Power-to-Heat die Marktintegration der erneuerbaren Energien vorantreiben

Da Power-to-Heat-Anlagen für eine kurzfristige Betriebsweise und häufige Schaltungen gut geeignet sind, ist es möglich, damit am Regelenergiemarkt teilzunehmen und die Marktintegration der erneuerbaren Energien voranzutreiben.

Regionaler Beitrag zum Klimaschutz mit Profit für die Region

Das Nahwärmenetz garantiert langfristig kalkulierbare Heizkosten und leistet durch die jährlich eingesparten 242.000 Liter Heizöl einen wichtigen regionalen Beitrag zum Klimaschutz. Auch die Region profitiert vom örtlichen Nahwärmenetz: Die Gemeinde hat zusätzliche Gewerbesteuereinnahmen und der Bau sowie die Wartung durch Firmen aus der Umgebung tragen dazu bei, die Wertschöpfung in der Region und den CO₂-Ausstoß gering zu halten.

Auszeichnung

12/2016: Energie-Kommune des Monats
verliehen von: Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

Mehr Informationen im Energie-Atlas Bayern > Unser Portal > Praxisbeispiele

Aus der Praxis

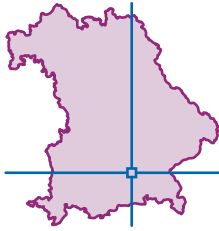
Tipps

Ganz im Sinne der dezentralen Energieversorgung sind individuelle Konzepte, die an ortsspezifischen Gegebenheiten angepasst werden, besonders wichtig. Mit der Einbindung von Kommunen in die Planungs- und Umsetzungsprozesse haben Bürgerinnen und Bürger die Möglichkeit, aktiv an der Energiewende teilzuhaben.

Zitat

„Die Bürger hat überzeugt, dass erneuerbare Wärme unabhängig von fossilen Rohstoffen macht und die lokale Wertschöpfung stärkt.“

(Manfred Hauser, 1. Bürgermeister Markt Lupburg)



Gemeinde Moosach – Oberbayern

Mit Nahwärme die regionale Wirtschaft stärken und klimaneutral werden

Die Gemeinde möchte mit dem innovativen Wärmenetz, das sowohl Holz als auch Solarthermie nutzt, ihre eigenen Liegenschaften versorgen und auch die Bürger als Kunden gewinnen.

Kontakt

Gemeinde Moosach
Rathausstraße 4
85665 Moosach

Telefon: 08091 9636
kanzlei@moosach.info

Nutzen und Kosten

besonders wirkungsvoll

Bereits jetzt können jährlich 840 Tonnen CO₂ eingespart werden. Mit dem weiteren Ausbau wollen wir einen wichtigen Schritt in Richtung Klimaneutralität tun.

Kosten

Der Bau des Wärmenetzes kostete die Gemeinde rund 1,8 Mio. €, die Energiezentrale, die von Naturstrom errichtet wurde, 2,1 Mio. €.

Förderung

Freistaat Bayern: 200.000 €;
KfW: 300.000 € und 400.000 €

Fördergeber

Freistaat Bayern, Staatsministerium für Wirtschaft;
Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)



Energiezentrale – NATURSTROM folgt dem britischem Klimawissenschaftler Hawkins und nimmt die Klimadaten Bayerns von 1880 bis 2018 als Inspiration für den Wandanstrich.

Auslöser

Moosach hat sich das Ziel gesetzt, bis 2030 unabhängig von fossilen Energieträgern zu werden. Dazu leistet das neue Nahwärmenetz einen wesentlichen Beitrag.

Durchführung

Nach sechsmonatiger Bauzeit ist das Moosacher Nahwärmenetz Ende Oktober 2018 termingerecht in Betrieb gegangen.

Mit der Kombination der Wärmegewinnung aus Holzackschnitzel sowie einer 1.000 m² großen Solarthermieanlage ist das die erste innovative Nahwärmeversorgung dieser Art in Südbayern und die zweitgrößte in ganz Bayern.

Durch die thermische Nutzung der Sonne kommt die Wärmeversorgung mit deutlich weniger Holz aus und ist so noch nachhaltiger.

Technische Details

Auf 4,8 Kilometer Länge fließen durch nahezu alle Straßen des Ortskerns bis zu 90 °C heißes Wasser. Zunächst werden 71 Häuser der 1.500 Einwohner zählenden Gemeinde angeschlossen und ihre Heizung und Warmwasserversorgung auf 100 % erneuerbare Energieträger umgestellt. Auch für den größten Teil aller weiteren Häuser in Moosach und für eventuelle Neubaugebiete besteht die Möglichkeit anzuschließen.

Für die Wärme von über zwei Millionen kWh sorgen die 1.067 m² Solarthermie-Freiflächenanlage, drei Biomassekessel von zusammen 1.450 MW und ein Pufferspeicher von 100 m³.

Während die Solaranlage vor allem die Wärmeversorgung im Sommer übernehmen soll, werden bei Spitzenverbrauchszeiten im Winter die Holzhackschnitzel-Kessel zugeschaltet.

Starke Partner bei der Planung und Umsetzung

Zunächst wurde das Wärmenetz durch das Ingenieurbüro dme-consult vorausschauend geplant: Über den möglichen Anschluss des Hausbestandes hinaus, kann das Netz an allen Trassenenden bei Bedarf verlängert werden und besitzt eine Kapazität für rund 120 Wärmekunden. Projektpartner bei der Umsetzung waren die Regenerative Energie Ebersberg eG (Rege eG) sowie die Naturstrom AG (NATURSTROM). Die Projektleitung beim Bau der Energiezentrale in Moosach – bestehend aus einem Heizhaus und der Freiflächen-solarthermieanlage – hatte NATURSTROM inne. Seit der Fertigstellung übernimmt eine Tochtergesellschaft Pacht und Betrieb des Wärmenetzes, während die Rege eG erster Ansprechpartner für die Kunden und Interessenten vor Ort ist.

Aus der Region für die Region

Die Holzhackschnitzel kommen ausschließlich aus dem Landkreis Ebersberg oder dessen Umfeld – laut Rahmenverträgen mit den Lieferanten aus maximal 40 km Entfernung.

Überzeugende Vorteile

Ein wesentlicher Anspruch der Gemeinde ist es, die laufenden Kosten nicht höher werden zu lassen als bei einer Ölheizung. Der Anschluss an die Wärmeversorgung bringt für die Bürger zudem weitere Vorteile mit sich:

- keine Kosten mehr für Heizungserneuerung, Heizungsreparatur und Kaminkehrer
- kein Kümmern um die gesetzlichen Energiebestimmungen bezüglich der Wärmeversorgung, auch bei zukünftigen Baumaßnahmen
- mehr Platz im eigenen Zuhause, da kein Heiz- und Lagerraum für Brennstoffe benötigt wird
- die regionale Wirtschaft stärken und dadurch das Geld in der Region halten
- einen Beitrag zur Energiewende vor Ort und in der Region schaffen

Auszeichnung

11/2019: Energiepreis 2019 des Landratsamtes Ebersberg
verliehen von: Landkreis Ebersberg

Mehr Informationen im Energie-Atlas Bayern > Unser Portal > Praxisbeispiele

Aus der Praxis

Tipps

Die Bürger vom ersten Tag in die Planung einbinden

Stolperstein

Freiflächen-Solarthermieanlagen brauchen viel Fläche. Es empfiehlt sich, die Verfügbarkeit der benötigten Flächen langfristig zu sichern, z. B. über ein vertraglich vereinbartes Erbbaurecht.

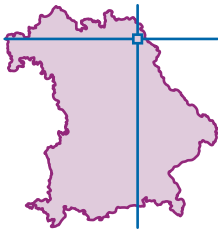
Zitate

„Dass sich auf Anhieb so viele Anschlusswillige finden konnten, zeigt die Akzeptanz der Bürger.“

(Willi Mirus, 2. Bürgermeister und Wärmenetzbeauftragter der Gemeinde Moosach)

„Besonders im kommunalen Bereich müssen wir das Thema erneuerbare Energien noch mehr in den Mittelpunkt stellen. Mit dem ökologischen Nahwärmenetz in Moosach kommen wir diesem Ziel näher.“

(Thilo Jungkunz, Fa. Naturstrom AG)



Gemeinde Bad Alexandersbad – Oberfranken

Bayerns kleinstes Heilbad stärkt den regionalen Wirtschafts- und CO₂-Kreislauf

Umsetzung eines Nahwärmenetzes zusammen mit der TU München und ansässigen Landwirten – Neubau eines Gesundheitszentrums mit höchsten Energiestandards.

Kontakt

Gemeinde Bad Alexandersbad
Anita Berek,
1. Bürgermeisterin
Markgrafenstraße 28
95680 Bad Alexandersbad
Telefon: 09232 9925-10
info@badalexandersbad.de



Das Heizkraftwerk von Bad Alexandersbad

Nutzen und Kosten

besonders wirkungsvoll

Mit der Nutzung erneuerbarer Energien sowie der Zusammenarbeit mit ortsansässigen Landwirten konnte Bad Alexandersbad seit Betriebsbeginn über 10.000 Tonnen CO₂ einsparen.

Kosten

3,6 Mio. €.

Kredit

3,6 Mio. €.

Förderung

1.800 € pro Hausanschluss,
60 € pro Meter gebauter
Leitung und Anlagenzuschuss
insgesamt 100.000 €

Fördergeber

Kreditanstalt für Wiederaufbau
(KfW)

Auslöser

2008 standen die Vorzeichen für das Heilbad Bad Alexandersbad nicht gerade gut. Die Lage in der strukturschwachen ehemaligen Grenzregion sorgte zusammen mit den Auswirkungen von Gesundheitsreformen seit 1990 für dessen steten Niedergang. Für die Kommune gab es im Grunde nur eine Möglichkeit: Konzentration auf das, was sie ausmacht – das Heilbad. Die Verantwortlichen, die Bürgerinnen und Bürger wollten dabei bewusst keine Maßnahmen von außen, sondern schlugen den Weg der „Selbstheilung“ ein. Da der Betrieb eines Heilbades sehr energieintensiv ist, hatte das Thema Energie oberste Priorität.

Durchführung

Zu Beginn erforderte es eine detaillierte Analyse, aus der ein Masterplan gemeinsam mit der Technischen Universität München entwickelt wurde. In den Jahren 2010 und 2011 wurde das bisher größte Energieprojekt umgesetzt: der Aufbau einer Nahwärmeversorgung mit Holzhackschnitzel und Biogas für den gesamten Kernort.

Das Besondere an dem Konzept ist die Zusammenarbeit mit fünf ortsansässigen Landwirten: Diese betreiben gemeinsam eine Biogasanlage, verstromen das Gas im gemeindlichen Heizkraftwerk und speisen die komplette Wärme ins Nahwärmenetz ein. Inzwischen hat Bad Alexandersbad rund 35.000 MWh Wärme erzeugt und verteilt sowie mehr als 10.000 Tonnen CO₂ eingespart. Mittlerweile sind 46 Gebäude an das Nahwärmenetz angeschlossen.

Heiztechnik – Biomasse aus der Region

Als technische Komponenten werden ein Hackschnitzelkessel (Nennwärmeleistung: 2 MW), ein Gaskessel (Spitzenlastabdeckung: 1,4 MW) zur Ersatzversorgung und ein BHKW mit 0,3 MW (mit Biogas betrieben) eingesetzt. 100 % der benötigten Biomasse kommt aus der Region und wird aus einem Umkreis von maximal 30 km angeliefert.

Finanzierung

Die Finanzierung wurde ohne Eigenkapital durchgeführt. Aus KfW-Programmen erhielt die Gemeinde einen Tilgungszuschuss von 1.800 € je Übergabestation (Hausanschluss) sowie 60 € für jeden Meter gebauter Leitung. Darüber hinaus wurde der KfW-Anlagenzuschuss in Höhe von 50 € je installiertem Kilowatt in Anspruch genommen, insgesamt 100.000 €. Allerdings geht nicht aus jeder Förderung ein wirtschaftlicher Vorteil hervor. Für die Leitungen wurden Kunststoffrohre verwendet, weil deren Verlegung die Bauzeit verkürzte, was sich wiederum positiv auf die Wirtschaftlichkeit auswirkte. Mit einer Investitionssumme in Höhe von 3,6 Mio. € wurden 4,1 km Leitungen verlegt.

Bauliche Veränderungen

In den Jahren 2016/2017 wurde zunächst das 1971 erbaute ehemalige Kur- und Sporthotel – mit extrem hohen Energieverbrauchswerten – abgerissen. Gleichzeitig errichtete die Gemeinde in unmittelbarer Nähe das neue Gesundheitszentrum ALEXBAD mit höchsten Energiestandards (Vollwärmeschutz, Wärmerückgewinnung und Anschluss an das gemeindliche Nahwärmenetz). Im ALEXBAD, der modernen Erweiterung des Alten Kurhauses aus dem 19. Jahrhundert, befinden sich ein Panoramabad mit Saunabereich, ein Trainingspark sowie Anwendungsräume für Therapie- und Wohlfühlbehandlungen. Der moderne Neubau mitten im Ortszentrum von Bad Alexandersbad hebt sich von herkömmlicher Bäderarchitektur auf besondere Art und Weise ab und prägt als eigenständiger Baukörper die umgebende Landschaft.

Nachhaltigkeit in allen Facetten

Bad Alexandersbad übernimmt eine Vorreiterrolle in Bezug auf die nachhaltige und effiziente Nutzung erneuerbarer Energien. Das Wärmenetz wird bisher störungsfrei betrieben. Im kleinsten Heilbad Bayerns wird weit mehr elektrische Energie erzeugt, als tatsächlich benötigt wird. Mehr als 50 % der im Ort benötigten Wärme wird aus erneuerbaren Energien erzeugt. Das einzige Mineral- und Moorheilbad im Fichtelgebirge versteht sich deshalb als „Bioenergie-Heilbad“ und hat sich dem Thema Nachhaltigkeit in allen Facetten (Nahwärmeversorgung, Photovoltaikanlagen, LED-Straßenbeleuchtung, Bürgerbeteiligung) verschrieben.

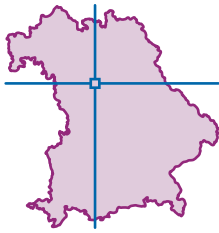
Mehr Informationen im Energie-Atlas Bayern > Unser Portal > Praxisbeispiele

Aus der Praxis

Tipps

Im Hinblick auf Fördermöglichkeiten, Finanzierungsprogramme und Zinsen ist es wichtig, immer auf dem neusten Stand zu sein.

Vertrauen Sie nicht allein auf den Projektplaner, neutrales Expertenwissen ist Gold wert.



Kontakt

N-ERGIE Kraftwerke GmbH
Sandreuthstraße 55a
90441 Nürnberg
Telefon: 0911 802 63001

Nutzen und Kosten

besonders wirkungsvoll

Durch den Wärmespeicher können bis zu 30.000 Tonnen CO₂ pro Jahr eingespart werden.

Kosten

Rund 16 Mio. €
Die Kostenangabe bezieht sich auf den Wärmespeicher und zwei zusätzliche Elektroheizer (2 x 25 MW).

Stadt Nürnberg – Mittelfranken

Wärmespeicher der N-ERGIE in Nürnberg-Sandreuth

Einer der höchsten und modernsten Wärmespeicher Europas macht das Heizkraftwerk noch flexibler, gleicht Ökostromschwankungen aus und leistet so einen wichtigen Beitrag zum Gelingen der Energiewende.



Der Wärmespeicher der N-ERGIE in Nürnberg-Sandreuth

Auslöser

Die Einspeisung aus witterungsabhängigen erneuerbaren Energien stellt nicht nur Netz-, sondern auch Kraftwerksbetreiber vor beträchtliche Herausforderungen.

Die N-ERGIE betreibt auf ihrem Betriebsgelände in Nürnberg-Sandreuth eine erdgasgefeuerte Gas- und Dampfturbinen-Anlage und seit 2012 ein Biomasse-Heizkraftwerk. Im hocheffizienten und umweltfreundlichen Kraft-Wärme-Kopplungs-Prozess erzeugen die Anlagen mit einem Brennstoffnutzungsgrad von über 85 % Strom und Fernwärme für Nürnberg. Aufgrund der Kopplung war die mögliche Stromerzeugung bislang direkt vom Fernwärmebedarf abhängig.

Der Wärmespeicher, der Ende 2014 seinen Betrieb aufnahm, entkoppelt die Stromerzeugung zeitlich von der Wärmeerzeugung. Dadurch kann die N-ERGIE künftig ihr Heizkraftwerk flexibler betreiben und Ökostrom-Schwankungen im Netz besser ausgleichen. Generalunternehmer für den Bau des Wärmespeichers war die Bilfinger VAM Anlagentechnik GmbH. Die Bauarbeiten dauerten rund eineinhalb Jahre.

Durchführung

Allein im Netzgebiet der N-ERGIE, das sich über große Teile Mittelfrankens sowie angrenzende Regierungsbezirke erstreckt, speisen über 50.000 Photovoltaik-Anlagen ins Netz ein. Und Jahr für Jahr kommen mehrere Tausend neue Anlagen dazu. Das Problem dabei: An sonnen- und windreichen Tagen ist zum Teil so viel Strom im Netz, dass manche erneuerbaren Stromerzeugungsanlagen zeitweise zum Schutz vor Netzüberlastung abgeregelt werden müssen.

Strom und Wärme nach Bedarf

Wenn Fernwärme gebraucht wurde, musste im Heizkraftwerk der N-ERGIE bisher durch die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) Strom auch dann erzeugt werden, wenn die Stromnetze bereits ausgelastet waren. Und umgekehrt bestand bisher an trüben und windarmen Tagen nicht ohne weiteres die Möglichkeit, das Kraftwerk hochzufahren, um zusätzlichen Strom zu erzeugen, wenn nicht gleichzeitig verstärkt Fernwärme in Nürnberg gebraucht wurde. KWK-Anlagen können gewöhnlich nicht einfach ab- und wieder hochgefahren werden, um die Schwankungen bei der Einspeisung erneuerbarer Energien auszugleichen. Schließlich stellt die Anlage in erster Linie die Wärmeversorgung der Fernwärmekunden sicher.

Mit dem Wärmespeicher hat die N-ERGIE nun die Möglichkeit, das Heizkraftwerk aus dieser Abhängigkeit zu lösen, es flexibler zu betreiben und damit auf die Fluktuationen im Stromnetz schneller reagieren zu können. Bei einem hohen Angebot an Strom aus Sonne und Wind können die Gasturbinen in den Sommermonaten an den Wochenenden voraussichtlich sogar komplett abgeschaltet werden.

Erster Heißwasserspeicher Deutschlands in Zwei-Zonen-Technik

Der Wärmespeicher der N-ERGIE in Nürnberg-Sandreuth hat die Funktion eines Heißwassertanks, der zur Zwischenspeicherung von Wärme dient und mit dem Nürnberger Fernwärmenetz verbunden ist. Als erster Heißwasserspeicher in Deutschland arbeitet er mit der sogenannten Zwei-Zonen-Technik. Gegenüber gängiger Ein-Zonen-Technik mit maximal 98 °C, sind hier Speichertemperaturen von annähernd 120 °C und damit die Einspeicherung einer größeren Wärmemenge möglich. In Nürnberg-Sandreuth sind dies rund 1.500 MWh.

Der Nürnberger Wärmespeicher hat ein Fassungsvermögen von etwa 33.000 m³ Wasser und ist mit einer Höhe von 70 m sowie einem Durchmesser von 26 m ein sichtbares Zeichen für die Umsetzung der Energiewende in der Region. Er nimmt deutschlandweit eine Vorreiterrolle ein und gehört derzeit zu den höchsten Wärmespeichern in Europa.

Auszeichnung

10/2014: Gestalter der Energiewende 2014

verliehen von: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (StMWi)

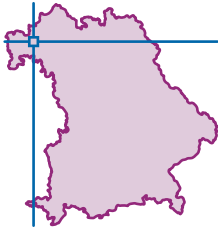
Aus der Praxis

Zitat

„Unser Wärmespeicher ist deutschlandweit ein Vorreiterprojekt und mit seinen beeindruckenden Maßen bereits zu einem Wahrzeichen der Energiewende in Nürnberg geworden. Er ist ein sichtbares Zeichen dafür, dass wir die Energiewende hier in der Region aktiv voranbringen.“

(Josef Hasler, Vorsitzender des Vorstands der N-ERGIE Aktiengesellschaft)

Mehr Informationen im Energie-Atlas Bayern > Unser Portal > Praxisbeispiele



Kontakt

Nahwärme Gössenheim eG

Klaus Neumann

Am Energiepark 1

97780 Gössenheim

Telefon: 0151 43200401

info@nahwaerme-goessenheim-eg.de

Gemeinde Gössenheim – Unterfranken

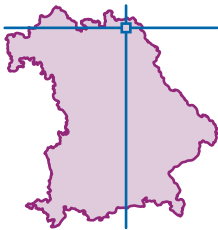
Versorgung eines ganzen Ortes mit Nahwärme und Strom

CO₂-neutrale Versorgung des Ortes mit Wärme und Strom. Regionale Wertschöpfung ist der Gemeinde Gössenheim wichtig.

Maximale Effizienz durch den Einsatz eines BHKW zur gleichzeitigen Erzeugung von Strom und Grundlastdeckung des Wärmebedarfs. Es werden ausschließlich nachwachsende Rohstoffe, wie Landschaftspflegematerial und Holz aus der Region, verwendet. Da keine Öl-Spitzenlastkessel eingesetzt werden, kann komplett auf fossile Brennstoffe verzichtet werden.

Tipp

Ohne die Bürger geht es nicht. „Beteiligung“ ist das Schlüsselwort.



Kontakt

Biomasseheizwerk Naila GmbH

Sonja Pößnecker

Albin-Klöber-Straße 9b

95119 Naila

Telefon: 09282 68-962567

heizwerk.naila@web.de

Stadt Naila – Oberfranken

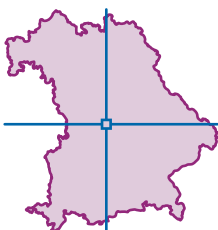
Biomasseheizwerk Naila

Das Biomasseheizwerk ist ein „Leuchtturm“ für die Region und versorgt über ein Nahwärmenetz mehrere Schulen und Kindergärten, das Freibad und das Feuerwehrhaus.

Das Biomasseheizwerk nutzt den heimischen nachwachsenden Rohstoff Holz als Energiequelle.

Stolperstein

Zu Baubeginn waren mögliche Kunden skeptisch, ob der Betrieb des Holzheizwerks die Anfangszeit übersteht. In persönlichen Gesprächen stellten die Gründer das Projekt, dessen Verankerung in der Region und den Nutzen für die Region vor. Schließlich hat das Konzept überzeugt.



Kontakt

Kommunalunternehmen Energie Dollnstein AdÖR

Thomas Kerner, Vorstand

Papst-Viktor-Straße 35

91795 Dollnstein

kerner@energie-dollnstein.de

Markt Dollnstein – Oberbayern

Smart Heat – Intelligentes Wärmenetz

Das intelligente Nahwärmenetz von Dollnstein versorgt über 40 Privathaushalte und kommunale Liegenschaften mit Wärme aus Solaranlagen und Wärmepumpen.

Mit einem Primärenergieeinsatz von nur 50 % werden 100 % der benötigten Wärme erzeugt. Zudem sorgen PV-Anlagen für den Strom der Wärmepumpen, Wärmespeicher für die Wärmeversorgung nach Bedarf, ein Gaskessel deckt die Spitzenlast.

Auszeichnungen

12/2013: Auszeichnung als Energie-Kommune verliehen von: Agentur für Erneuerbare Energien (AEE)

Gemeinde Ellzee – Schwaben

Nahwärme für den Ortsteil Stoffenried

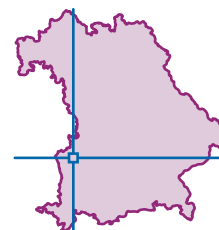
Der Verein betreibt das Wärmenetz in Eigenregie. Die Wärme liefert eine Biogasanlage.

Durch das Nahwärmenetz werden jährlich 350 Tonnen CO₂ eingespart. Ohne das Projekt bliebe die überschüssige Wärme aus der Biogasanlage ungenutzt.

Tipps

Die Initiative sollte von den Bürgern ausgehen. Alle Ideen sollen ernst genommen werden.

Mut zur Eigenleistung und Initiative!



Kontakt

Verein zur Förderung der Nutzung regenerativer Energien Stoffenried e.V.

Konrad Rittler, Vorstand
Brühlstraße 6
89352 Ellzee

Telefon: 08283 9108
konrad.rittler@gmx.de

Stadt Pocking – Niederbayern

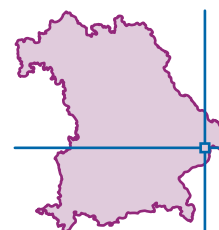
Biogasanlage mit Satelliten-Blockheizkraftwerk (BHKW)

Die Biogasanlage Oberindling versorgt das Schulzentrum in Pocking, das Hallenbad und eine Seniorenwohnanlage mittels Gasleitung zu einem Satelliten-BHKW.

Das Biomasseheizwerk nutzt den heimischen nachwachsenden Rohstoff Holz als Energiequelle.

Tipp

Satelliten mit der Hauptanlage mittels Glasfaserkabel verbinden, um schnellere Informationsübertragung der Regeltechnik zu gewährleisten.



Kontakt

BGA Oberindling GmbH & Co. KG
Gerhard Zöls, Geschäftsführer
Oberindling 45
94060 Oberindling

zgerhard@t-online.de

Gemeinde Wilhelmsthal – Oberfranken

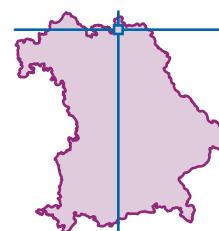
Bioenergiedorf Effelter

Durch das Engagement der Bürger wurde ein Energieversorgungskonzept entwickelt und umgesetzt, bei dem Strom und Wärme aus erneuerbaren Energien gewonnen werden.

In der Biogasanlage, deren Abwärme zusammen mit einem Hackschnitzelheizwerk das Wärmenetz versorgt, werden neben Rindergülle nur die Kulturen vergoren, die auf dem Höhenrücken mitten im Frankenwald vorzufinden sind, nämlich überwiegend Wiesenflächen und Getreide. Die Hackschnitzel für die Heizung, die sich erst zuschaltet, wenn die Wärme der Biogasanlage nicht ausreicht, können nachhaltig aus dem Waldbestand der Gemarkung Effelter bereitgestellt werden.

Auszeichnungen

11/2010: Bioenergiedorf 2010;
verliehen von: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR)



Kontakt

Marcus Appel, Geschäfts- und Betriebsführung
Effelter 81
96352 Wilhelmsthal OT Effelter

Telefon: 09260 9481
info@bioenergiedorf-effelter.de



Windenergie

1 TWh sind 1 Mrd. kWh

In Bayern sind zurzeit rund 1.120 Windenergieanlagen am Netz und erzeugen 4,5 Terawattstunden (TWh) Strom. In den letzten Jahren war der Zuwachs an Windenergieanlagen (WEAs) jedoch stark rückläufig.

Damit die Energiewende gelingen kann, ist es entscheidend, dass der Ausbau der Windenergie neue Fahrt aufnimmt.

Für mehr Informationen

[„Anwendungshinweisen der 10 H-Regelung“](#)

[Merkblatt Bauleitplanung für Windenergieanlagen steht zum Herunterladen bereit im Energie-Atlas Bayern > Wind > Genehmigung](#)

[Der Energie-Atlas Bayern bietet den „Windatlas“ und die „3D-Analyse“ als Arbeitshilfen für Windenergieprojekte:](#)

[Energie-Atlas Bayern > Wind \(hier Windatlas; 3D-Analyse\)](#)

Rechtliche Situation

Mit dem Inkrafttreten der 10 H-Regelung in Bayern und der Einführung von Ausschreibungen durch die EEG-Novelle 2017 haben sich die Rahmenbedingungen für den Ausbau der Windenergie wesentlich verändert.

Die Errichtung von WEAs außerhalb von geschlossenen Siedlungen war seit 1997 grundsätzlich privilegiert. Privilegierte Vorhaben sind Bauvorhaben, die bauplanungsrechtlich im Außenbereich zulässig sind, wenn öffentliche Belange wie Naturschutz oder Anwohnerschutz dem nicht entgegenstehen. In Bayern kam es mit dem Inkrafttreten der 10 H-Regelung im November 2014 zu einer Einschränkung der Privilegierung: Sie gilt nur noch für Standorte, die einen Mindestabstand vom Zehnfachen der Höhe der WEA zu geschützten Wohngebäuden gewährleisten.

Mehr Einfluss und mehr Verantwortung für Städte und Gemeinden

Fallen geplante Wind-Projekte in den Geltungsbereich der 10 H-Regelung, liegt es in der Hand der betroffenen Kommunen, im Wege der Bauleitplanung Baurecht für WEAs zu schaffen. Somit haben die Kommunen mehr Einfluss, aber auch besondere Verantwortung beim weiteren Ausbau der Windenergie.

Mit Hilfe der Bauleitplanung Windenergieprojekte umsetzen

Grundsätzlich stellt die Bauleitplanung ein geeignetes Mittel dar, um unter Beteiligung aller Parteien die Windenergie im Spannungsfeld zwischen Energiewende und Schutz der Bevölkerung mit der nötigen Akzeptanz zu ermöglichen.

Windprojekte können unterschiedlich auf den Weg gebracht werden:

- Ein Projektentwickler oder eine Projektentwicklerin kommt auf die Kommune zu, weil eine oder mehrere Windenergieanlagen auf Flächen im Gemeindebereich geplant und umgesetzt werden sollen. Fallen die Flächen nicht unter die Privilegierung, wird in der Regel ein vorhabenbezogener Bebauungsplan erstellt. Hier ist das Verfahren auf den Vorhabenträger und auf ein konkretes Projekt zugeschnitten, Änderungen bedürfen der Zustimmung der Kommune.

- Eine Kommune möchte generell die Planung und Umsetzung von Windprojekten auf geeigneten Standorten innerhalb der Gemeindegrenzen ermöglichen. Dann erstellt sie einen qualifizierten Bebauungsplan, auch „Angebots-Bebauungsplan“ genannt.

Regionalplan und Flächennutzungsplan schaffen Transparenz bei der Standortsuche

In aller Regel ist es ein Vorteil und schafft für die Betroffenen Transparenz, wenn schon vor Anfragen zur Entwicklung von Windprojekten die Gewissheit besteht, welche Flächen in der Kommune für WEAs zur Verfügung stehen und welche nicht.

Das ist zum einen dann gegeben, wenn ein Regionalplan vorliegt, der Vorranggebiete, Vorbehaltsgebiete und eventuell Ausschlussgebiete für Windenergieprojekte ausweist. Zum anderen kann die Kommune mit einem „sachlichen Teilflächennutzungsplan Wind“ die Windenergienutzung auf sogenannte Konzentrationszonen festlegen.

Akzeptanz als Schlüsselfaktor

Während sich die große Mehrheit der Bevölkerung für den Ausbau der Windenergie an Land ausspricht, kommt es dennoch bei Planung und Umsetzung von konkreten Projekten häufig zu Akzeptanzproblemen.

Untersuchungen dazu zeigen, dass Projekte umso besser angenommen werden, je früher die Bevölkerung eingebunden wird. Ein positiver Faktor ist häufig auch, wenn die Kommune und die Menschen vor Ort finanziell davon profitieren.

Wesentlich für das Gelingen ist zudem der richtige Umgang mit Kritik, die oftmals in den Vordergrund der öffentlichen Wahrnehmung rückt. Professionelle Unterstützung ist hier wichtig, am besten mit fachkundigen Angestellten in der eigenen Verwaltung und begleitet von beratenden Organisationen.

Aktionen und Maßnahmen

Die Bayerische Landesregierung hat sich vorgenommen, Ausbauehemmnisse zu beseitigen, verbesserte Rahmenbedingungen zu schaffen und durch Bürgerbeteiligung die Akzeptanz der Windenergie zu stärken.

Handlungsfeld Windenergie – Bayerisches Aktionsprogramm Energie

Im Handlungsfeld Windenergie ist das Ziel der Bayerischen Staatsregierung, zeitnah den Bau von bis zu 300 neue Windenergieanlagen anzustoßen. Dazu sollen geeignete Standorte identifiziert, Unterstützungsmöglichkeiten der Kommunen entwickelt, konsensorientierte Lösungen gefunden und Forschungsprojekte zum umweltverträglichen Ausbau der Windenergie angestoßen werden.

AUFWIND – die Bayerische Windenergieoffensive

Als ein Projektbaustein stellt AUFWIND bayerischen Kommunen Experten als neutrale Ansprechpartner zur Seite. Je Regierungsbezirk wird ein „Windkümmerer“ beauftragt, die Kommunen bei der Initiierung eines Windenergieprojektes zu beraten und zu unterstützen.

Weitere wichtige Hinweise finden Sie im [Energie-Atlas Bayern > Wind > Genehmigung](#)

Beratung und Unterstützung erhalten Sie

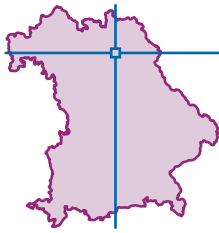
[Fachagentur Wind an Land \(FA Wind\)](#)

[Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende \(KNE\)](#)

[C.A.R.M.E.N. e.V. > Sonne, Wind & Co. > Akzeptanz](#)

Das Aktionsprogramm kann auf der [Seite des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft unter Themen > Energie & Rohstoffe heruntergeladen werden](#).

Mehr darüber ist nachzulesen auf der [Seite des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft > Initiativen > Zukunftsinitiativen \(hier: Aufwind\)](#)



Stadt Pegnitz – Oberfranken

Größter bayerischer Kommunal-Windpark

Der Windpark Büchenbach der Stadt Pegnitz ist der größte Windpark Bayerns in kommunaler Hand, erzeugt Strom für etwa 7.500 Haushalte und spart pro Jahr 21.000 Tonnen CO₂ ein.

Kontakt

Wolfgang Hempfling,
stellvertretender Werkleiter
Hauptstraße 37
91257 Pegnitz

Telefon: 09241 723-45
stadt@pegnitz.de



Ausblick vom Windpark Büchenbach

Nutzen und Kosten

CO₂-Einsparung

21.000 t/Jahr

In der angenommenen Betriebszeit (20 Jahre) werden voraussichtlich etwa 6 Mio. € an die Stadt Pegnitz fließen.

Kosten

22 Mio. €

Fördergeber

LfA Förderbank Bayern, zinsgünstiges Darlehen

Auslöser

Die Stadt Pegnitz wollte einen Beitrag zur Umsetzung der Energiewende leisten. Im Windpark Büchenbach sind vier Windenergieanlagen im Bereich des im Regionalplan Oberfranken-Ost vorgesehenen Vorranggebietes errichtet worden.

Durchführung

Energie sollte sicher, bezahlbar und klimafreundlich sein. Dies ist mit dem Einsatz von Windenergie zu erreichen. Die Stadt Pegnitz war bei der Übernahme des Windparks verantwortlich für den Erwerb, die Finanzierung und den Betrieb des Windparks.

Bürgerbeteiligung und Wertschöpfung vor Ort

Der Windpark wurde nach und nach von Ende 2012 bis Anfang 2013 in Betrieb genommen. Er wird vollständig im Eigenbetrieb der Kommune geführt. Die Stadt Pegnitz sieht eine nachhaltige Auswirkung auf die Stadt und Region, insbesondere was die Gemeinschaft und den finanziellen Haushalt angeht.

Die 100-prozentige Bürgerbeteiligung wurde durch eine Eingliederung in einen Eigenbetrieb der Stadt erreicht. Vorteil ist, dass in Zukunft geringere Zuschüsse aus dem Stammhaushalt der Stadt an den Eigenbetrieb fließen müssen.

Diese Beteiligungs- und Rechtsform wurde deshalb favorisiert, da die Stadt selbst unter Hinzuziehung entsprechender Berater die erforderliche Kompetenz zur Übernahme und zum Betrieb des Windparks mitbrachte.

Starke Partner aus Bayern

Der kommunale Windpark Büchenbach ist ein Projekt der Stadt Pegnitz, das gemeinsam mit dem Regensburger Projektentwickler OSTWIND und der Rechtsanwalts- und Steuerberatungskanzlei Rödl & Partner realisiert wurde.

Hoher Ertrag dank guter Lage und bewährter Technik

Er ist bislang der größte kommunale Windpark Bayerns und befindet sich auf einer windhöffigen Anhöhe der Frankenalb zwischen den Ortschaften Büchenbach und Leups. Vier Windenergieanlagen des Typs Vestas V112 mit 140 m Nabenhöhe und einer Leistung von je 3 MW liefern Strom für 7.500 Haushalte. Der geschätzte Energieertrag liegt bei jährlich 26 Mio. kWh.



Errichtung des Fundaments

Aus der Praxis

Tipps

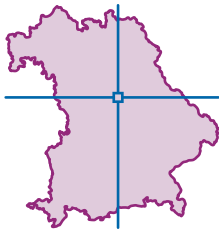
Eine wirtschaftliche und rechtliche Beratung wird empfohlen.

Zitat

„Unsere zukünftige Energieversorgung wird viel mehr als bisher dezentral geprägt sein. Dafür brauchen wir die Teilhabe möglichst aller Bürgerinnen und Bürger vor Ort.“

(Manfred Thümmler, Altbürgermeister, Pressemitteilung der Ostwind-Gruppe)

Mehr Informationen im [Energie-Atlas Bayern](#) > [Unser Portal](#) > [Praxisbeispiele](#)



Kontakt

Windpark Berching
Eva Brunner,
Öffentlichkeitsarbeit
Prüfeninger Str. 20
93049 Regensburg

Telefon: 0941 381775-0
kontakt@windpower-gmbh.de

Nutzen und Kosten

besonders kostengünstig

Bei der Errichtung von Bürgerwindenergieanlagen benötigt der einzelne Investor wenig Kapital.

CO₂-Einsparung

43.000 t/Jahr

Ertrag erneuerbare Energie

47.000 MWh / Jahr

Stadt Berching – Oberpfalz

Bürgerwindpark Berching – einer der größten Bayerns

Rund 2.400 Personen und acht Kommunen sind an den Erträgen des Windparks beteiligt.



Bei den WEA Berching 5 bis 7 handelt es sich um Anlagen des Typs Senvion 3.2M114.

Auslöser

Im Juli 2008 hat die Stadt Berching auf Initiative der Windpower GmbH die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes „Windpark Berching“ beschlossen. Nach der Behandlung der Stellungnahmen von Fachbehörden und Bürgern fasste Anfang April 2010 der Bau- und Umweltausschuss den Satzungsbeschluss für den vorhabenbezogenen Bebauungsplan „Windpark Berching“ und schuf somit Baurecht für das Windparkkonzept. Das Planungsbüro Windpower ist bereits seit 1995 tätig und projiziert Bürgerwindkraftwerke und Photovoltaikanlagen auf Industrie- und Gewerbedächern.

Durchführung

Die Windpower GmbH als Vorhabenträgerin errichtete zusammen mit der Firmengruppe Max Bögl im Jahr 2012 innerhalb der im Bebauungsplan ausgewiesenen Baufenster insgesamt sechs Windenergieanlagen.

Heute drehen sich auf der Hochfläche östlich der Stadt Berching zehn Windenergieanlagen, die größtenteils bis 2013 errichtet worden sind. Zudem konnte eine bereits 2001 in Betrieb genommene Anlage im Zuge einer Repowering-Maßnahme Ende 2013 vollständig zurückgebaut und durch eine moderne, leistungsstarke Anlage ersetzt werden.

Leistungsstarke Technologie in Bürgerhand

Über mehrere Betreibergesellschaften, den Oberpfälzer Windfonds, den Maxwindfonds sowie Energiegenossenschaften sind etwa 2.400 Personen und acht Kommunen an den Erträgen der Windstromproduktion beteiligt. Das Bayerische Wirtschaftsministerium bezeichnet den Berchinger Windpark deshalb als Vorzeigeobjekt für die Energiewende und als echten Bürgerwindpark.

Davon betreiben sechs Gesellschaften der Windpower Firmengruppe heute fünf moderne Windkraftwerke sowie das Umspannwerk (110 kV) vor Ort. Die hier verwendeten Anlagen des Herstellers Senvion Typ 3.2M114 ernten jeweils Wind auf 10.207 m² Rotorfläche, was etwa der Größe von 1,5 Fußballfeldern entspricht.

Öko-Strom für rund 7.000 Vier-Personen-Haushalte

Die von der Firmengruppe Windpower betriebenen Anlagen im Windpark Berching haben bisher (Stand: 06/2020) rund 238 Mio. kWh umweltfreundlichen Windstrom erzeugt. Seit Inbetriebnahme der ersten Anlagen in 2012 konnten mit dieser Strommenge bis heute rechnerisch 7.000 Vier-Personen-Haushalte durchgehend versorgt werden. Gegenüber der Stromerzeugung mit fossilen Energieträgern wurden nach dem CO₂-Rechner vom Bundesverband Windenergie – unter Berücksichtigung der Vorketten – an die 160.000 Tonnen CO₂-Emissionen vermieden.

Innovativ – die Reduktion der Lichtemission

Ein Anliegen der Betreiber war die Reduktion der Turmbeleuchtung im Park, um die Lichtemissionen für Anwohner deutlich abzusenken. Dank einer Änderung der Verwaltungsvorschrift konnte das Unternehmen in 2017 mit Erfolg beantragen, alle vier Lampen der unteren Beleuchtungsebene komplett abzuschalten. Die Signalfeuer der Gondel sowie vier Lampen der oberen Ebene werden in klaren Nächten um 90 % ihrer Leuchtstärke automatisch gedrosselt.

Gewinn für die Region

Alles in allem fließen bei einem Kraftwerk der 3-Megawatt-Klasse rund 30 % des Investitionsvolumens an bayerische Unternehmen. Zudem kann die Stadt Berching mit zusätzlichen Gewerbesteuerereinnahmen in Millionenhöhe während der Laufzeit der Windkraftwerke rechnen.

Auszeichnung

10/2014: Gestalter der Energiewende 2014

verliehen von: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (StMWi)

Mehr Informationen im Energie-Atlas Bayern > Unser Portal > Praxisbeispiele

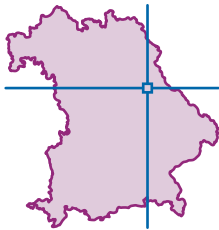
Aus der Praxis

Zitate

„Die Windkraft wies den Weg – weg von fossiler hin zu einer CO₂-neutralen Energiegewinnung. Sie war der Start für eine industrielle Revolution auf dem Energiesektor, wie sie heute in vollem Gange ist.“

„Im Grunde ist der Zusammenhang sehr einfach. Jedes Gramm Kohlenstoff, das wir aus der Erde fördern und in die Atmosphäre befördern, verschärft die Problematik des Klimawandels. Eine Entwicklung, die nicht rückgängig zu machen ist, wenn einmal kritische Wegmarken überschritten sind.“

(Willi Braun, Mitgründer der Fa. Windpower)



Kontakt

Stefan Falter,
Geschäftsleitung
Nürnberger Straße 124
92533 Wernberg-Köblitz
Telefon: 09604 9211-24
info@wernberg-koebnitz.de

Nutzen und Kosten

besonders wirkungsvoll

Die Windenergie ist eine sehr effiziente Technik, um nachhaltig Strom zu erzeugen. Unter den gegebenen Bedingungen hilft jede Windenergieanlage mit einer Leistung von 3,6 MW jährlich an die 4.000 Tonnen CO₂-Emissionen zu vermeiden.

Kosten

39.000 €

haben der Flächennutzungsplan und der Bebauungsplan gekostet. Mit dem Planer wurde ein Pauschalhonorar vereinbart. Die Planungskosten wurden durch den Projektträger aufgrund eines städtebaulichen Vertrages mit der Gemeinde übernommen.

Markt Wernberg-Köblitz – Oberpfalz

Der Windpark Feistelberg – erfolgreiche Umsetzung mit 10 H-Regelung

Die Marktgemeinde zeigt, wie mit Hilfe der Bauleitplanung und guter Informationspolitik Windenergieprojekte erfolgreich umsetzbar sind.



Die Windenergieanlagen in der Bauphase

Auslöser

Bereits im Jahr 2012 wurden im Gemeindegebiet konkrete Planungen zur Windenergie aufgenommen. Der Markt Wernberg-Köblitz wies zu dem Zeitpunkt als Industriestandort eine CO₂-Emission von 6,7 t pro Kopf auf und lag damit etwa 10 % über dem bayerischen Durchschnitt. Deshalb sah der Gemeinderat eine moralische Verpflichtung, den Ausbau erneuerbarer Energien und die Energiewende voranzubringen. Die Initiative zum Bau von Windenergieanlagen kam aus der Bevölkerung.

Durchführung

Die Errichtung von Windenergieanlagen außerhalb von geschlossenen Siedlungen ist seit 1997 privilegiert, jedoch mit der 10 H-Regelung in Bayern nur noch eingeschränkt. Hier entscheiden die Kommunen, ob Windenergieprojekte möglich sind.

Windenergieprojekten Raum geben – das Steuer in der Hand behalten

Um Windenergieprojekte im Bereich der Marktgemeinde zu ermöglichen und gleichzeitig die räumliche Steuerung zu behalten, entschied sich die Gemeinde dazu, die Planungen selbst in die Hand zu nehmen. Mitte 2015 fasste der Gemeinderat den Beschluss, den Flächennutzungsplan entsprechend zu ändern, um Konzentrationszonen für die Windenergienutzung auszuweisen.

So herrschte schon vor einer Anfrage eines Projektentwicklers die Gewissheit für Bürgerinnen und Bürger, wo Anlagen errichtet werden können und wo nicht.

Potenzialflächen ermitteln und Konzentrationsflächen festlegen

Zunächst wurde die Eignung von Flächen für die Windenergienutzung anhand von Ausschlusskriterien überprüft. Insgesamt wurden dabei sechs Potenzialflächen ermittelt. Als Mindestgröße für die Ausweisung von Konzentrationszonen definiert die Gemeinde eine Fläche von 20 Hektar. Daraus hervor gingen die drei Konzentrationszonen Schwarzhof, Wittschauer Höhe und Feistelberg. Diese decken rund 143 Hektar und damit 2,2 % des Gemeindegebietes ab.

Mit dem Bebauungsplan Baurecht erwirken und erfolgreich Projekte umsetzen

Nachdem sich seit längerem Bürger für Windenergieprojekte stark gemacht hatten und noch zwei Windenergieanlagen bereits vor Inkrafttreten der 10 H-Regelung verwirklicht werden konnten, gab es bald auch einen interessierten Projektierer für den Windpark Feistelberg. Bei der mittlerweile notwendigen Aufstellung und Genehmigung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes kam es wie üblich zur Beteiligung der Fachstellen, der Vertreter öffentlicher Belange und der Bürgerinnen und Bürger. Das Bauleitplanverfahren Windkraft konnte relativ zügig durchgeführt werden und dauerte gut drei Jahre.

Widerständen entgegenwirken und Akzeptanz schaffen

Um Akzeptanz zu schaffen, wurde frühzeitig mit der Kommunikation begonnen. So gab es informelle Gespräche mit den Nachbargemeinden bereits vor Beginn der Planungen, für die Bürgerinnen und Bürger wurden Bürgerversammlungen, Informationsmärkte und ständige Informationsgespräche angeboten.

Aus dem Bereich der eigenen Bevölkerung gab es so gut wie keine Widerstände. Auswärtige Bürgerinitiativen haben versucht, auf die Haltung der einheimischen Bevölkerung Einfluss zu nehmen, zum Glück erfolglos. Allerdings kann auch das beste Informationskonzept nicht ausschließen, dass Windkraftgegner den Planungs- und Genehmigungsprozess durch Aktionen negativ beeinflussen und durch Klagen in die Länge ziehen.

Fazit und Ausblick

Mit der 10 H-Regelung und der seither notwendigen Aufstellung eines Bebauungsplanes war das ganze Bauleitplanverfahren zusammen mit der Genehmigung nach Bundesimmisionsschutz-Gesetz innerhalb von drei Jahren abgeschlossen. Die Kosten waren überschaubar und wurden wie vorab vertraglich geregelt vom Projektträger übernommen. Ein Bebauungsplan erwirkt hohe Planungssicherheit. Es gab keine Klagen, die den Prozess in die Länge ziehen oder gar vereiteln hätten können.

Es laufen erste Vorgespräche, ob eine Bauleitplanung für weitere zwei bis drei Windenergieanlagen angestoßen werden soll. Auch hinsichtlich von PV-Anlagen überlegt die Gemeinde den Entwurf einer Konzentrationsflächenplanung oder eines Handlungskonzeptes. Ziel dabei ist, eine CO₂-neutrale Stromerzeugung für den gesamten Gemeindebereich zu erreichen.

Mehr Informationen im Energie-Atlas Bayern > Unser Portal > Praxisbeispiele

Aus der Praxis

Tipps

Die Vorschriften für die Bauleitplanung hundertprozentig beachten, um Verbänden und Bürgerinitiativen keinen Angriffspunkt zu geben.

Projektträger und Betreiberfirma müssen vertrauensvolle Partner sein, die auch bei den Info-Veranstaltungen aktiv mitwirken.

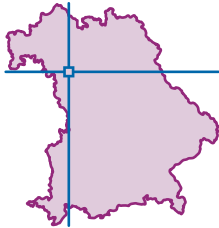
Zitat

„Durch die Wertschöpfung vor Ort profitieren sowohl Einwohner, als auch ansässige Unternehmen. Deshalb haben wir die Errichtung von fünf Windrädern ermöglicht. Diese decken ca. 75 % des Strombedarfs der Gemeinde ab.“

(Stefan Falter, Geschäftsleitung Markt Wernberg-Köblitz)

„Windkraft spielt für die Energiewende in Bayern eine große Rolle. Wernberg-Köblitz hat mit dem Bauleitplanverfahren Mut und Weitsicht bewiesen und gezeigt, wie eine zielführende Energiepolitik mit Bürgerbeteiligung auf kommunaler Ebene aussehen kann.“

(Hubert Aiwanger, Wirtschaftsminister)



Kontakt

Reuthwind Verwaltungs-GmbH
Johannes Maibom
Mausdorf 3
91448 Emskirchen
Telefon: 09101 9772
info@reuthwind.de

Markt Emskirchen – Mittelfranken

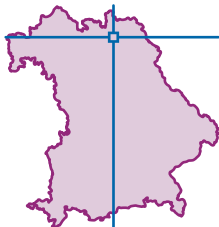
Bürgerwindanlage Mausdorf-Pirkach – Zwei Windenergieanlagen in Bürgerhand

Finanzielle Beteiligung von 108 Bürgern

Mit dem Entstehen der ersten Windenergieanlagen auf dem Gemeindegebiet kam seitens der Bürger Kritik auf, dass diese von fremden Investoren erbauten Anlagen nicht zur Wertschöpfung in der Region beitragen. Ziel war es deshalb, allen Bürgern die Möglichkeit zu schaffen, sich als Kommanditist über eine eigens dafür gegründete GmbH & Co. KG an den Windrädern zu beteiligen.

Tipp

Die zentrale Herausforderung bei der Erlangung einer Baugenehmigung ist die einvernehmliche Sicherung des Grundstückes der Anlage. Höhe und Verteilung der Entschädigung für die Grundstücksnutzung muss daher mit viel Fingerspitzengefühl erfolgen.



Kontakt

Markt Wirsberg
Norbert Specht, Bauamt
Sessenreuther Str. 2
95339 Wirsberg
Telefon: 09227 932-14
poststelle@markt-wirsberg.de

Markt Wirsberg – Oberfranken

Bürger-Windenergieanlagen Sessenreuth

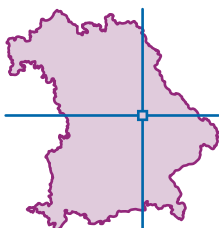
Errichtung von drei Bürger-Windenergieanlagen mit über 150 beteiligten Kommanditisten

Triebfeder für die erste Anlage war das Prädikat „Staatlich anerkannter Luftkurort Wirsberg“ und die hiermit verbundene Verantwortung für eine saubere Umwelt.

Die Windenergieanlagen wurden als echte Bürgeranlagen geplant. Wirsberger Bürgern wurde dabei Vorrang bei der finanziellen Beteiligung der Anlage eingeräumt. Eine intensive Bürgerbeteiligung begleitete den Prozess.

besonders wirkungsvoll

hohe Energiegewinnung bei geringem Flächenbedarf



Kontakt

Windpower-GmbH
Eva Brunner
Prüfeninger Str. 20
93049 Regensburg
Telefon: 0941 381775-0
kontakt@windpower-gmbh.de

Stadt Regensburg – Oberpfalz

Erstes Bürgerwindkraftwerk – Grundstein für Klimaschutzweg

1998 in Betrieb gegangen, ist es heute Beispiel für die Anfänge des nachhaltigen Energiezeitalters und gab Anstoß für das Bildungsangebot

Mit der finanziellen Hilfe von über 80 Bürgerinnen und Bürgern aus der Region und gefördert von der Stadt Regensburg gilt die Windenergieanlage als Pionierprojekt der Bürgerwindkraft Bayerns. Das 20-jährige Jubiläum der betreibenden Bürgerwindgesellschaft gab den Anstoß zum Klimaschutzweg Regensburg. Ein breiter Unterstützerkreis aus Politik, Bürgerschaft, Bildungseinrichtungen und Unternehmen machte die Umsetzung möglich.

Der Klimaschutzweg soll als außerschulischer Lernort einen Einstieg in die Themen Klimaanpassung und regenerative Energien bieten. Er ist ein langfristig angelegtes Umweltbildungsangebot und soll dazu motivieren, eigene Entscheidungen für eine lebenswerte Zukunft zu treffen.

Gemeinde Freudenberg – Oberpfalz

Errichtung der ersten Bürgerwindanlagen in der Region

Ein Beitrag vor Ort zum Umstieg auf 100 % erneuerbare Energien

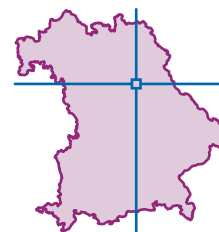
Die im Jahr 2008 geführte Diskussion um einen geplanten Windpark erweckte den Anschein, als ob es nur „Windkraftgegner“ gäbe.

Die von der „Bürgerwind Region Freudenberg GmbH“ realisierten Bürger-Windkraftanlagen wurden daher von vornherein als regionale Gemeinschaftsprojekte angelegt.

Dadurch „gehören“ die Anlagen den Bürgern, welche somit ein Stück Einfluss auf die Energieversorgung von morgen haben.

Tipp

möglichst breite Bürgerbeteiligung bei Standortsicherung und späterer Beteiligung



Kontakt

Windpark Witzlricht
Matthias Knab, Geschäftsführer
St.-Walburga-Str. 5
92272 Freudenberg
Telefon: 09627 924787
info@buergerwind-freudenberg.de

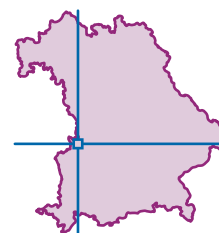
Markt Babenhausen – Schwaben

Windpark Zöschingen

Bürgerwindpark mit rund 700 Beteiligten aus der Region

Der Windpark Zöschingen, mit acht Windanlagen einer der größten Windparks in Schwaben (Stand 2016), ist ein wunderbares Beispiel für die Umsetzung der Energiewende in Deutschland: Rund 700 Bürger aus der Region sind an dem Projekt beteiligt. Die Herausforderung, in Regionen mit schwächeren Windgeschwindigkeiten ökonomisch rentable Windenergieanlagen für die Bürger der betroffenen Region zu errichten, macht dieses Projekt besonders interessant. Der Windpark wurde 2012/13 errichtet und Anfang Mai 2013 offiziell in Betrieb genommen.

Die Investitionssumme von rund 33 Millionen Euro wurde innerhalb kürzester Zeit durch interessierte Bürger aus der Region eingebracht. Sie teilen sich auf sechs Bürgergesellschaften auf.



Kontakt

Windpark Kreuzbuche
Jürgen Ganz
Marktplatz 2
87727 Babenhausen
Telefon: 08333 92328-0
info@vensol.de

Land Bayern

Windstützpunkte

Als Impulsgeber für Windenergie und für die Energiewende wurden in Bayern sogenannte Windstützpunkte eingerichtet.



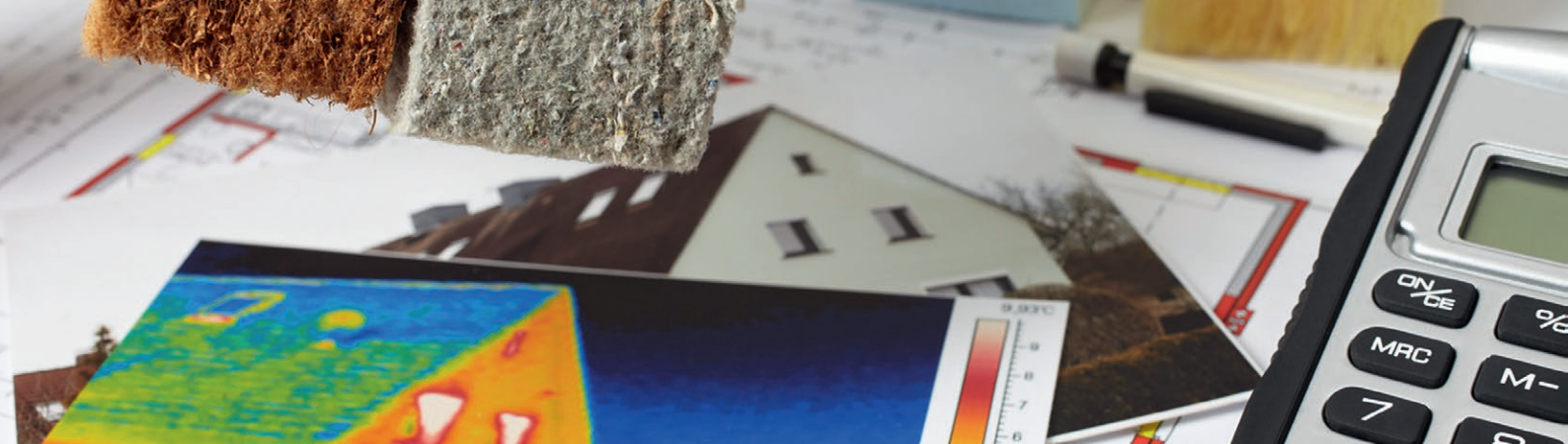
Kommunen, Energieversorger, Windindustrie und Forschung werden so vernetzt. Durch Besichtigungen, mit Hilfe von Lehrpfaden und anderen Angeboten kann man sich vor Ort über Windenergie informieren.

Landkreis Schweinfurt
Thomas Benz
Telefon: 09721 55-525

Stadt Uffenheim
Maria Riedel
Telefon: 09842 207-21

Gemeinde Wildpoldsried
Susi Vogl
Telefon: 08304-92050

Stadt Wunsiedel
Marco Krasser
Telefon: 09232 887-111



Tipps und Informationen zur Energiewende

Beratung

www.lenk.bayern.de

Landesagentur für Energie und Klimaschutz (LENK)

LENK ist Koordinierungs- und Vernetzungsstelle der verschiedenen Akteure im Bereich Energiewende und Klimaschutz in Bayern und unterstützt diese mit Lösungsoptionen und Maßnahmenbausteinen.

<https://energieagenturen.bayern>

Bayerische Energieagenturen

Die Bayerischen Energieagenturen sind ein Zusammenschluss aus neutralen Einrichtungen zur Beratung von Bürgern und Kommunen zu den Themen Energieeffizienz und Förderung erneuerbarer Energien. Im Juli 2015 wurde der Verein gegründet, dessen Zweck die Förderung und aktive Mitwirkung in der Umsetzung der Energiewende in Bayern ist.

www.verbraucherzentrale-bayern.de > Beratung > Beratungsangebote > Energie

Energieberatung der Verbraucherzentrale

Beratung von Mietern, privaten Haus- oder Wohnungseigentümern, privaten Vermietern, Bauherren zu allen Fragen rund ums Energiesparen in der Beratungsstelle sowie zuhause mit dem Basis-Check

www.byak.de/planen-und-bauen/beratungsstelle-energieeffizienz-und-nachhaltigkeit.html

Beratungsstelle Energieeffizienz und Nachhaltigkeit der Bayerischen Architektenkammer (BEN)

Die Beratungsstelle Energieeffizienz und Nachhaltigkeit bietet eine fachübergreifende, neutrale und unabhängige Beratung zu allen zentralen Themen der Energieeffizienz und Nachhaltigkeit, vorrangig zur bestehenden Gebäudesubstanz, zu Neubauprojekten und zu städtebaulichen Konzepten.

www.stmwi.bayern.de > Themen > Energie & Rohstoffe > Team Energiewende

Aktionen und Projekte

Team Energiewende Bayern

Alle Menschen, die aktiv an der Energiewende in Bayern mitwirken, sind Mitglieder im Team Energiewende Bayern.

www.waermewende.de > Wärmewende > Kommunale Wärmewende

DBU-Projekt Kommunale Wärmewende

Im Rahmen des Projektes „Kommunale Wärmewende“, werden die [Agentur für Erneuerbare Energien \(AEE\)](#) und das [Fraunhofer Institut für Energiewirtschaft und Energiesysteme \(IEE\)](#) die Kommunen Hoya/Weser (Niedersachsen), Hoyerswerda (Sachsen) und Regensburg (Bayern) bei der Umstellung auf eine klimafreundliche Wärmeerzeugung wissenschaftlich sowie kommunikativ begleiten.

Hier gibt es auch wichtige Hinweise zu Wärmenetzen:
[Wärmewende > Kommunale Wärmewende > Wärmenetze](#)

KWK-Roadshow

Bayern Innovativ stellt im Auftrag des Wirtschaftsministeriums und in enger Zusammenarbeit mit dem Kompetenzzentrum KWK und dem Institut für Energietechnik der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden (OTH) hocheffiziente Anlagen in bayerischen Regionen bei Treffen vor Ort vor.

www.bayern-innovativ.de > Veranstaltungen > KWK-Roadshow

„Tour de Bürgermeister“

Ein Angebot des „Initiativkreis „Kraft-Wärme(Kälte)-Kopplung“ der europäischen Metropolregion Nürnberg

<https://klimaschutz.metropolregionnuernberg.de> > Initiativkreise > Kraft-Wärme(Kälte)-Kopplung

Werkzeuge

Energie-Atlas Bayern

mit seinen interaktiven Modulen

- [Mischpult Energiemix](#)
- [Standortcheck Oberflächennahe Geothermie](#)
- [3D-Analyse von Windenergieanlagen](#)

www.energieatlas.bayern.de > Interaktive Module

ENPonline

Auf ENPonline kann jede Kommune mit nur wenigen Klicks ein Leistungsverzeichnis für Energienutzungspläne und deren Umsetzungsbegleitung erstellen. Als Arbeitshilfe dazu finden Sie den Online-Leitfaden im Energie-Atlas Bayern unter

www.energieatlas.bayern.de > [kommunen](#) > [energienutzungsplan](#) – [Links und Downloads](#)

<https://ausschreibung.enp-online.de>

Förderangebote

Zusammenstellung energierelevanter Förderinstrumente

www.stmwi.bayern.de/service/foerderprogramme/energiefoerderung

Wegweiser für Energieprojekte des StMWi

www.stmwi.bayern.de/service/foerderprogramme/energiefoerderung > [Publikationen](#) > [Wegweiser für Energieprojekte](#)

Übersicht zu den Förderprogrammen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI)

www.klimaschutz.de/foerderung

KfW-Förderung für Kommunen zur energetischen Stadtsanierung (Zuschüsse für Quartierskonzepte und Sanierungsmanager)

www.kfw.de > [Öffentliche Einrichtungen](#) > [Kommunale Unternehmen](#) > [Quartiersversorgung](#) > [Energetische Stadtsanierung – Zuschuss](#)

Übersicht zu Förderprogrammen aus Bayern, vom Bund und der EU

www.umweltpakt.bayern.de/werkzeuge/foerderfibel

Ausgewählte Förderprogramme für Kommunen im Energie-Atlas Bayern

www.energieatlas.bayern.de/kommunen/foerderung.html

Förderkompass Energie der Bayerischen Energieagenturen

<https://energieagenturen.bayern.de> > [Förderkompass](#)



Literatur und Bildnachweis

Zitierte Literatur

Bayerisches Landesamt für Umwelt [Hrsg.] (2018): Dokumentation des Dialogforums Energieoptimierte kommunale Gebäude in Südbayern. Mitherausgeber: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Energie und Technologie. 53 S.

Bayerisches Landesamt für Umwelt [Hrsg.] (2019): In der Zukunft zu Hause: Hocheffizient bauen und sanieren. – Augsburg: 44 S.

Bayerisches Landesamt für Umwelt [Hrsg.] (2019): Lebenszyklusanalyse von Wohngebäuden. Augsburg: 23 S.

Bayerisches Landesamt für Umwelt [Hrsg.] (2019): Wärmenetze in Kommunen – In zehn Schritten zum Wärmenetz. Leitfaden. Mitherausgeber: Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie. – Augsburg, München: 80 S.

Bayerisches Landesamt für Umwelt [Hrsg.] (2020): Dokumentation des Dialogforums Energieoptimierte kommunale Gebäude in Nordbayern. Mitherausgeber: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie; 48 S.

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie [Hrsg.] (2019): Bayerisches Aktionsprogramm Energie. Energie für die Menschen mit den Menschen. – München: 48 S.

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie [Hrsg.] (2019): Energiegipfel Bayern 2018/2019. – München: 80 S.

Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr: Anwendungshinweise zur 10 H-Regelung, Stand Juni 2016: 11 S.

Oberste Baubehörde im Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr: Bauleitplanung für Windenergieanlagen. Ein Merkblatt für Städte und Gemeinden, Planer und Projektträger, Bürgerinnen und Bürger. 20 S.

Umweltbundesamt (2020): Energieverbrauch der privaten Haushalte:

www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/energieverbrauch-privater-haushalte (letzter Abruf am 24.11.2020)

Weitere Literatur

Agentur für Erneuerbare Energien [Hrsg.] (2019): Energetische Sanierungen in Kommunen. Anreize für den Privatsektor und Maßnahmen für kommunale Gebäude. RENEWS KOMPAKT 47; 8 S.

Bayerisches Landesamt für Umwelt [Hrsg.] (2015): Energie aus Abwasser. Ein Leitfaden für Kommunen. – Augsburg: 40 S.

Bayerisches Landesamt für Umwelt [Hrsg.] (2018): Windenergie in Bayern. UmweltWissen – Klima & Energie. – Augsburg: 19 S.

Bayerisches Landesamt für Umwelt [Hrsg.] (2019): Richtig lüften mit Komfortlüftungsanlagen. 2. inhaltlich unveränderte Ausgabe. – Augsburg: 48 S.

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit, Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur Verkehr und Technologie; Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern [Hrsg.] (2011): Leitfaden Energienutzungsplan. – München: 120 S.

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz [Hrsg.] (2017): Einsatz von mineralischen Recycling-Baustoffen im Hoch- und Tiefbau. – München 20 S.

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie [Hrsg.] (2019): Wegweiser für Energieprojekte in Bayern. 2. Aufl., aktualisiert März 2019, München: 73. S.

Bimesmeier, Tamara et al. (2020): Sekundärstoffe aus dem Hochbau. Energie- und Materialflüsse entlang der Herstellung und des Einsatzortes von Sekundärstoffen aus dem Hochbau für den Baubereich. Forschungsprogramm Zukunft Bau, Endbericht, Stand 26. Juni 2019. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag; 252 S.

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft [Hrsg.] (2018): Klima schützen. Werte schaffen. Ressourcen effizient nutzen. Charta für Holz 2.0. Bonn: 60 S.

C.A.R.M.E.N. e.V. [Hrsg.] (2018): Akzeptanz für die Windenergie. Eine Argumentationshilfe. Straubing: 12 S.

Deutsches Institut für Urbanistik (2018): Klimaschutz in Kommunen. Praxisleitfaden. 3. aktualisierte und erweiterte Auflage. Berlin: 454 S.

Fachhochschule des Mittelstands (FHM) [Hrsg.] (2020): Zukunft Bauen. Warum Ressourcenschonendes Bauen immer wichtiger wird. Magazin; 40 S.

Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung e.V. (2020): Mehr Energieeffizienz durch Baustoff-Recycling – entscheidend sind Materialart und Versandungszweck. Informationsdienst Wissenschaft, Pressemitteilung vom 16.03.2020 (<https://idw-online.de/de/news743251>)

Verbücheln, M., Dähler, S. (2016): Klimaschutz in der Stadt- und Regionalplanung. Erneuerbare Energien und Energieeffizienz in der kommunalen Planungspraxis. Mitherausgeber: Deutsches Institut für Urbanistik; Berlin: 172 S.

Bildnachweis

Adobe Stock:

© Joachim Wendler - stock.adobe.com: S. 52

Annette Kradisch im Auftrag der N-ERGIE Aktiengesellschaft: Titelbild u. l., S. 28 u.

Josef Hochhuber: S. 8

Bayerisches Landesamt für Umwelt: Positionskarten, S. 40 Banner, S. 49 Windstützpunkte

© Büro Berschneider + Berschneider und Fotografin Petra Kellner: S. 16

Fotolia:

© Aleksey Sergeychik - Fotolia.com: S. 28 Banner; © winyu - Fotolia.com: S. 29 o. l.;

© schulzfoto - Fotolia.com: S. 29 r.; © sefu74 - Fotolia.com: S. 29 u. l.;

© Ingo Bartussek - Fotolia.com: S. 50

Gemeinde Bad Alexandersbad: S. 34

Hochbau / Umweltstation Nürnberg, Gregor Rupp: S. 14

Landratsamt Berchtesgadener Land: S. 22

Mario Bodem: Titelbild o., S. 12, S. 13

Markt Hengersberg: S. 20

Michaela Stäblein, Agrokraft GmbH: S. 6

Michael Eckardt, Stadtwerke Rödental: S. 18

Naturstrom AG: S. 30, S. 32

Stefan Falter: S. 46

Sylvia Tennert: S. 42, S. 43

Windpower GmbH: Titelbild u. r., S. 44