

## **Stadt Bobingen**

Landkreis Augsburg

## **EnergieCoaching\_Plus in Schwaben**

## **ERLÄUTERUNG**

### **Im Auftrag der:**

Regierung von Schwaben  
Geschäftsstelle Energiewende Schwaben  
Fronhof 10  
86152 Augsburg

### **Finanziert mit Mitteln des:**



Bayerisches Staatsministerium für  
Wirtschaft und Medien, Energie  
und Technologie

### **aufgestellt:**

Neusäß, 26.06.2018  
Projekt-Nr. 117438  
SSTE/MVEH/VSCH

Steinbacher-Consult  
Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG  
Richard-Wagner-Straße 6  
86356 Neusäß

---

**Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben  
Stadt Bobingen**

---

**INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1 Die Rolle der Kommunen bei der Umsetzung der Energiewende .....</b>	<b>6</b>
<b>2 Ziele des Projektes EnergieCoaching_Plus in Schwaben .....</b>	<b>8</b>
<b>3 EnergieCoaching_Plus in der Stadt Bobingen .....</b>	<b>10</b>
3.1 Kurzportrait der Stadt Bobingen .....	10
3.2 Vorgehensweise.....	10
<b>4 Modul 1 – Unterstützung bei der Bildungs- und Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Energie(-effizienz).....</b>	<b>11</b>
4.1 Informationen für die Website.....	11
4.2 Präsentation auf der Jahreshauptversammlung des Gewerbevereins Bobingen .....	16
4.2.1 Vorteile einer Energieberatung im Unternehmen .....	16
4.2.2 Die größten Energieeinsparpotenziale im Unternehmen .....	16
4.2.3 Best-Practice-Beispiele .....	17
4.2.4 Energieeffizienznetzwerke .....	18
4.2.5 Energiemanagementsysteme.....	18
4.2.6 Förderungen .....	19
4.2.7 Gesetzliche Anforderungen.....	20
<b>5 Modul 6 – Maßnahmen im Bereich der Energieeffizienten und klimafreundlichen Mobilität.....</b>	<b>22</b>
5.1 Aufbau von Ladeinfrastruktur in der Stadt Bobingen.....	22
5.1.1 Einführung .....	22
5.1.2 Konzept für nachhaltige kommunale Elektromobilität: .....	23
5.1.3 Elektromobilität und erneuerbare Energien .....	23
5.1.4 Regionale Wertschöpfung durch Elektromobilität.....	24
5.1.5 Schnellladeinfrastruktur als kommunale Infrastrukturaufgabe .....	25
5.1.6 DC-Technologie, Skalierbarkeit und Lastmanagement .....	27
5.1.7 Elektrifizierter Verkehr in Verbindung mit Unternehmen.....	28
5.1.8 Anreize zur Elektrifizierung des Verkehrs.....	29
5.1.9 Umsetzung des Aufbaus von Ladeinfrastruktur.....	30
5.1.10 Ladeinfrastruktur im Umgriff des Rathauses .....	31
5.1.10.1 Installation 2x22-kW-AC-Normalladesäule .....	32

**Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben  
Stadt Bobingen**

5.1.10.2	Installation 50-kW-DC-Normalladesäule.....	35
5.2	Aufbau eines Casharingangebots.....	37
5.2.1	Einführung .....	37
5.2.2	SWA Carsharing .....	38
<b>6</b>	<b>Zeit- und Handlungsempfehlung für empfohlene Maßnahmen .....</b>	<b>42</b>
6.1	Öffentlichkeitsarbeit.....	42
6.2	Nachhaltige Mobilität.....	43
<b>7</b>	<b>Schlussbemerkung .....</b>	<b>44</b>
<b>ANLAGEN</b>	<b>.....</b>	<b>46</b>
<b>8</b>	<b>Grundlagen .....</b>	<b>46</b>
8.1	Gesetzliche Grundlagen.....	46
8.1.1	Energieeinsparverordnung (EnEV) .....	46
8.1.1.1	Änderung, Erweiterung und Ausbau von Gebäuden EnEV §9.....	46
8.1.1.2	Nachrüstpflichten EnEV § 10 .....	47
8.1.1.3	Pflicht des Aushanges bzw. der Übergabe von Energieausweisen .....	48
8.1.2	Erneuerbares Energien und Wärme Gesetz (EEWärmeG) .....	49
8.2	Grundlagen Anlagentechnik .....	51
8.2.1	Heizungskessel.....	51
8.2.2	Heizungspumpen.....	52
8.2.3	Wärmeübergabe .....	52
8.2.4	Beleuchtungstechnik.....	53
8.2.4.1	Allgemeines zur Beleuchtungstechnik.....	53
8.2.4.2	Rechtliche Aspekte .....	55
8.2.4.3	Regelwerke.....	57
8.2.4.4	Einsatz von Retrofit oder Konversion .....	58

**ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS**

Abbildung 1:	Stadt Bobingen.....	10
Abbildung 2:	Beispiel eines kommunalen Energieverbunds (eigene Darstellung) .....	26
Abbildung 3:	Tarifübersicht Kundenpakete.....	40
Abbildung 4:	Tarifübersicht Preise .....	41

---

**Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben  
Stadt Bobingen**

---

Abbildung 5: Gebühren ..... 41

**Es konnten keine Einträge für ein Abbildungsverzeichnis gefunden werden.**

---

**Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben**  
**Stadt Bobingen**

---

## **1 Die Rolle der Kommunen bei der Umsetzung der Energiewende**

Der fortschreitende Klimawandel, die Endlichkeit fossiler Brennstoffe, die steigende Energienachfrage und der damit verbundene Preisanstieg für die Versorgung mit Strom und Wärme machen eine grundlegende Veränderung im Umgang mit Energie unumgänglich. Die Reaktorkatastrophen in Tschernobyl und Fukushima mit dem daraus resultierenden Atomausstieg der Bundesrepublik Deutschland, Umweltkatastrophen wie der Ölunfall der Bohrinself „Deep Water Horizon“, die Zunahme von Klimakatastrophen (Wirbelstürme, Überschwemmungen etc.), welche auf den anthropogen verursachten Klimawandel zurückgeführt werden und viele weitere Gründe erfordern den Umstieg von fossilen Energieträgern (Kohle, Erdöl, Erdgas, Uran) auf nachhaltige erzeugte, erneuerbare Energien.

Inzwischen konnte belegt werden, dass auch der Mensch für einen wesentlichen Teil am Klimawandel verantwortlich ist. Auslöser dafür sind u.a. Emissionen von Treibhausgasen (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, CF<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>F<sub>6</sub> ...), die durch die industrielle Tätigkeit in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen haben. Die Gase bewirken wegen ihrer langen Verweilzeit in der Atmosphäre eine Erwärmung (Treibhauseffekt), was eine Störung der klimatischen Bedingungen zur Folge hat. Ein Beispiel hierfür ist das Abschmelzen der Pole und die Erwärmung der Weltmeere. Als Konsequenz dessen ist eine Zunahme von Umweltkatastrophen wie Hochwasser, Stürme und extreme Dürre zu beobachten.

Eine der Hauptquellen der CO<sub>2</sub>-Emission in Europa ist der Energieverbrauch im Gebäudereich. Bei jeder Nutzung von Energieträgern als Brennstoff wird CO<sub>2</sub> freigesetzt. Die dabei entstehende Menge an CO<sub>2</sub> hängt zum einen von der Art, zum anderen von der Menge des verbrannten Brennstoffs ab. So werden z.B. bei der Verwendung von Heizöl je verheiztem Liter Brennstoff etwa 3 kg CO<sub>2</sub> und bei der Erzeugung von Strom in Großkraftwerken für jede beim Endverbraucher entnommene kWh etwa 700 g CO<sub>2</sub> emittiert. Auch regenerative Brennstoffe emittieren bei der Verbrennung CO<sub>2</sub>. Dieses entstammt jedoch einem natürlichen Kreislauf und trägt damit nicht zur Klimaerwärmung bei. Um gezielt gegen den erhöhten Ausstoß von CO<sub>2</sub> vorzugehen, wurde aufbauend auf der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21.12.1988 zur "Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitglieder über Bauprodukte" am 16.12.2002 im Amtsblatt der EU die Richtlinie zur "Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden" 2002/91/EG veröffentlicht. Diese verpflichtete die Mitgliedsstaaten der Union binnen drei Jahren die Richtlinie in nationales Recht umzusetzen. Im Zentrum der Richtlinie stand die Festlegung von Kriterien zur gesamtheitlichen Beurteilung der Energieeffizienz von Gebäuden. Hierbei sollten regional differenzierbare Verhältnisse, Nutzung, Wärmedämmung und alle Gewerke zur Gebäudekonditionierung einbezogen werden. Auch die Verpflichtung zur Anwendung von Mindeststandards bei neuen und bestehenden Gebäuden, die Aktualisierung von Mindestnormen und die Einführung von Inspektionen bei der Effizienzkontrolle von Heizkesseln und Klimaanlage sollten dazu beitragen, Emissionen im Gebäudesektor zu reduzieren. Des Weiteren sollte eine Möglichkeit zur Bewertung von Gebäuden in Form eines Energieausweises eingeführt werden, um dem Nutzer (Käufer, Mieter oder Eigentümer) einen

---

## **Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen**

---

Einblick in die Verbrauchsstatistik des Gebäudes zu geben. Damit sollten objektive Vergleichsmaßstäbe bei der Wahl des Objektes geschaffen werden.

Daraufhin wurde im Jahr 2002 in Deutschland die erste Energieeinsparverordnung (EnEV) in Kraft gesetzt und seither in mehreren Stufen weiterentwickelt. Ein wesentliches Ziel dieser „Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden“ ist es, den Energieverbrauch von Neu- und Altbauten künftig weiter zu reduzieren. Die derzeit gültige Fassung der EnEV von 2013, die 2016 verschärft wurde, stellt Anforderungen an den Wärmeschutz, an heizungstechnische Anlagen und warmwasseranlagen sowie an den nicht erneuerbaren Anteil des Primärenergiebedarfs von Gebäuden. Im Primärenergiebedarf eines Gebäudes wird die komplette Energieprozesskette inklusive Gewinnung und Bereitstellung eines Brennstoffs berücksichtigt. Damit ist der Primärenergiebedarf eines Gebäudes auch ganz wesentlich vom eingesetzten Energieträger abhängig. Während z. B. der nicht erneuerbare Anteil des Primärenergieinhalts von Holz oder Holzpellets weniger als 1/5 des Primärenergieinhalts von Heizöl oder Erdgas beträgt, liegt der Primärenergieinhalt von Strom beim 1,6-fachen.

Von der Europäischen Union, über die Bundesrepublik und den Freistaat Bayern werden ganzheitliche Energiekonzepte erarbeitet und daraus Ziele und Maßnahmen für die zukünftige Energieversorgung abgeleitet. Aber vor allem auf kommunaler Ebene ist es wichtig, Ansätze für den Vollzug der Energiewende zu erarbeiten.

Aus diesem Grund wird den bayerischen Kommunen bei der Umsetzung und dem Gelingen der Energiewende eine entscheidende Rolle zuteil. Die Umsetzung auf kommunaler Ebene ist am vielversprechendsten, da die Gemeinden verschiedenste Rollen innehaben und sowohl als Verbraucher als auch als Versorger, Initiator, Investor, Planer, Regulierer sowie als Motivator agieren. Aufgrund dessen können konkrete Maßnahmen schneller und praxisnäher zur Umsetzung gebracht werden.

---

**Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben  
Stadt Bobingen**

---

## **2 Ziele des Projektes EnergieCoaching\_Plus in Schwaben**

Das EnergieCoaching\_Plus ist eine Weiterentwicklung des bewährten Programms EnergieCoaching\_Basis hin zu einer neutralen, schwerpunktbezogenen intensiven Beratung und Unterstützung für kleine und mittlere Gemeinden im Rahmen der Umsetzung der Energiewende vor Ort.

Das Energiecoaching setzt neue Impulse, baut die kommunale Kompetenz aus und führt zur Umsetzung konkreter Energieprojekte. Nach dem Energiecoaching bieten sich weitere Schritte auf dem Weg zur Energiewende an. So kann zum Beispiel ein kommunaler Energienutzungsplan aufgestellt werden oder der Einstieg in das kommunale Energiemanagement für die gemeindlichen Liegenschaften gelingen.

Das Bayerische Wirtschaftsministerium übernimmt die Kosten für das Energiecoaching zu 100 Prozent, bisher bis zu 5.000 Euro je Kommune. Die Regierungen übernehmen die Abwicklung im Rahmen regionaler Projekte.

Die am Programm teilnehmenden Gemeinden konnten zwei von den folgenden acht Beratungsschwerpunkten auswählen:

- Unterstützung bei der Bildungs- und Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Energie(-effizienz)
- Unterstützung bei der energetischen Sanierung und Optimierung kommunaler Liegenschaften
- Unterstützung bei der Einführung oder Fortführung eines kommunalen Energiemanagements
- Schulung von Gebäudeverantwortlichen/ -nutzern (Nutzer-/Hausmeisterschulung)
- Unterstützung bei Förderbeantragungen, Ausschreibungen und Vergaben zur Umsetzung der Energiewende vor Ort (z.B. Energienutzungsplan)
- Unterstützung bei Maßnahmen im Bereich der energieeffizienten und klimafreundlichen Mobilität
- Unterstützung bei Objekt- oder maßnahmenbezogenen Wirtschaftlichkeits- bzw. Machbarkeitsstudien
- Unterstützung bei einem von der Gemeinde - in Absprache mit dem Coach - selbst gewählten, individuellen Schwerpunkt

Das EnergieCoaching\_Plus in Schwaben wird bis Ende Juni 2018 durchgeführt. Jede teilnehmende Gemeinde erhält eine schriftliche Dokumentation des Coachings. Die Ergebnisse werden im Gemeinderat vorgestellt.

---

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

---

Folgende 15 Gemeinden nehmen am Programm EnergieCoaching\_Plus für Gemeinden in Schwaben teil:

- Gemeinde Kleinaitingen, Landkreis Augsburg
- Gemeinde Klosterlechfeld, Landkreis Augsburg
- Stadt Bobingen, Landkreis Augsburg
- Stadt Neusäß, Landkreis Augsburg
- Stadt Schwabmünchen, Landkreis Augsburg
- Markt Kellmünz a. d. Iller, Landkreis Neu-Ulm
- Gemeinde Nersingen, Landkreis Neu-Ulm
- Gemeinde Roggenburg, Landkreis Neu-Ulm
- Stadt Sonthofen, Landkreis Oberallgäu
- Gemeinde Halblech, Landkreis Ostallgäu
- Gemeinde Stöttwang, Landkreis Ostallgäu
- Gemeinde Egg a. d. Günz, Landkreis Unterallgäu
- Gemeinde Ettringen, Landkreis Unterallgäu
- Markt Türkheim, Landkreis Unterallgäu
- Stadt Mindelheim, Landkreis Unterallgäu

Als EnergieCoach steht den Gemeinden die Steinbacher-Consult Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG zur Verfügung. Der EnergieCoach wurde infolge eines Auswahlverfahrens ausgewählt. Im Jahr 2018 erhalten nochmals mindestens zehn schwäbische Gemeinden die Möglichkeit zur Teilnahme am EnergieCoaching\_Plus. Die Regierung von Schwaben wird hierzu rechtzeitig informieren.

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

### 3 EnergieCoaching\_Plus in der Stadt Bobingen

#### 3.1 Kurzportrait der Stadt Bobingen

Die Stadt Bobingen liegt im schwäbischen Landkreis Augsburg ca. 12 km südlich von der Stadt Augsburg entfernt. Die Stadt gliedert sich in die Kernstadt Bobingen und die Stadtteile Straßberg, Reinhartshausen mit Burgwalden, Waldberg und Kreuzanger. Auf einer Gesamtfläche von 50,28 km<sup>2</sup> leben hier 16.955 Einwohner (Stand 31.12.2015).

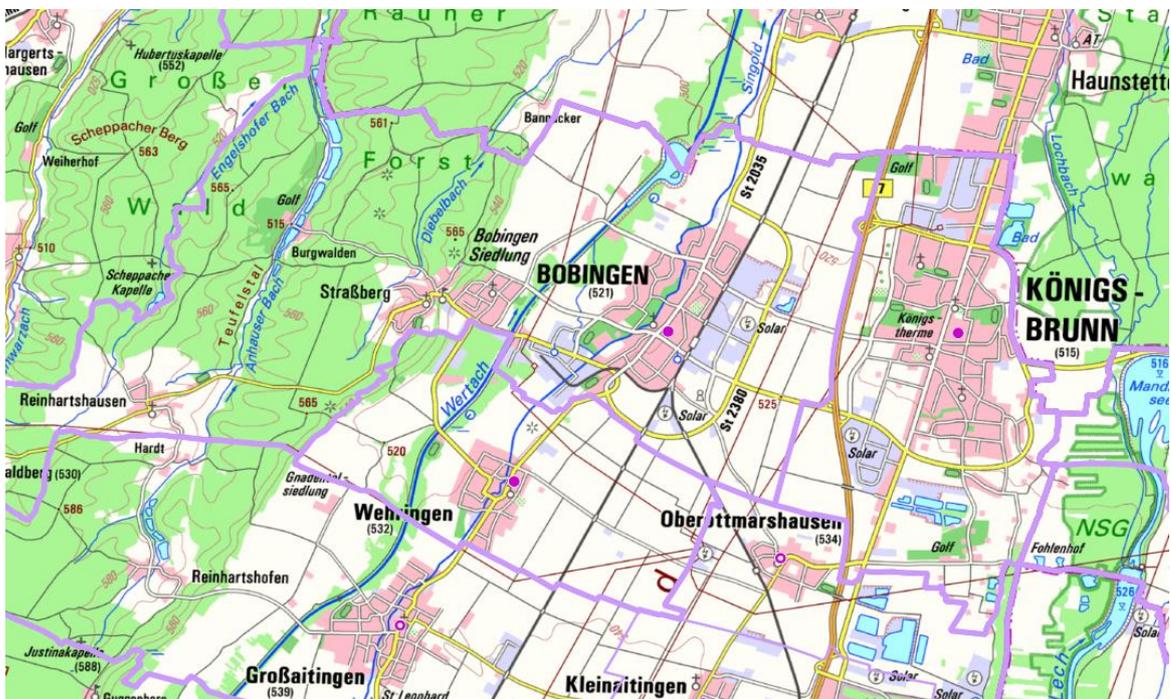


Abbildung 1: Stadt Bobingen

#### 3.2 Vorgehensweise

In einem ersten Kontaktaufnahmegespräch mit der Gemeinde wurden im September 2017, die beantragten Module besprochen, die Themen eingegrenzt und die Ziele des Energiecoachings definiert. Daraufhin wurde ein Vor-Ort Termin vereinbart. Bei diesem Termin wurde der spezifische Bedarf der Gemeinde ermittelt und die Einbindung aller relevanten Akteure besprochen und eingeleitet. Die Gemeinde wurde bei den ausgewählten Energiethemen unterstützt und bei Bedarf wurden weitere Vor-Ort Termine vereinbart. Bis Ende April wurden alle öffentlichkeitswirksamen Termine und sonstige Arbeitstreffen Vor-Ort in der Gemeinde abgehalten. Von April bis Mai wurden die Themen ausgearbeitet und die Berichte verfasst. Die Ergebnisse des Energiecoachings wurden im Gemeinderat präsentiert.

---

**Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben  
Stadt Bobingen**

---

## **4 Modul 1 – Unterstützung bei der Bildungs- und Öffentlichkeitsarbeit zum Thema Energie(-effizienz)**

### **4.1 Informationen für die Website**

Das Internet spielt in der heutigen Zeit eine große Rolle, wenn es darum geht sich als Gemeinde zu repräsentieren oder die Bürger zu informieren. Deshalb ist eine übersichtliche und strukturierte Website besonders für Kommunen wichtig. Dadurch können Bürger und Unternehmen schnell einen Überblick über die Angebote der Gemeinde, über die aktuellen Projekte oder über bestimmte Themen bekommen. Deshalb bemühen sich immer mehr Gemeinden ihre Website auszubauen um den Bürgern und Unternehmen den größtmöglichen Komfort bieten zu können.

Die Stadt Bobingen möchte die Unternehmen, die in der Stadt ihren Sitz haben dazu motivieren mehr auf die Themen Energieeffizienz und Umweltschutz zu achten. Deshalb soll die Website um einen Punkt „Energieeffizienz in KMUs“ erweitert werden. Dadurch sollen sich Unternehmen, hauptsächlich KMUs, also kleine und mittlere Unternehmen, schnell über wichtige Themen zu Energieeffizienz informieren können. Es sollen z.B. die Energieeinsparpotenziale in typischen Firmen aufgezeigt werden, um die Unternehmen darauf aufmerksam zu machen, wie und vor allem wie viel Energie im Durchschnitt eingespart werden kann. Denn viele Unternehmer wissen nicht, wie viel Potenzial zur Energieeinsparung in den Firmen stecken kann. Ein weiterer Punkt auf der Website soll sein, die Unternehmen auf die wichtigsten rechtlichen Grundlagen bei Sanierung oder Umbau, bzw. Heizungstausch aufmerksam zu machen.

#### **Broschüren:**

Energieeffizienz in Unternehmen, BMWi

<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienz-in-unternehmen.html>

In dieser Broschüre gibt Ihnen das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) einen Einblick in die Möglichkeiten zur Energieeffizienzsteigerung in Unternehmen. Auch über energetische Modernisierung und Förderprogramme finden Sie hier interessante Informationen.

Das rechnet sich – Energieeffizienz in Unternehmen, BMWi

<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/das-rechnet-sich-energieeffizienz-in-unternehmen.html>

In diesem Flyer werden Ihnen vier Förderprogramme des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie vorgestellt mit den jeweiligen Voraussetzungen, die dafür erfüllt werden müssen.

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

Energieberatung im Mittelstand, BMWi

<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieberatung-mittelstand.html>

Durch das Förderprogramm „Energieberatung im Mittelstand“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie wird Ihnen die Beratung und der Besuch eines Energieeffizienz-Experten bezuschusst.

Förderung von Energiemanagementsystemen, BMWi

<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/flyer-foederung-energiemanagement.html>

Ein Energiemanagementsystem hilft Ihnen, Energiekosten zu sparen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie unterstützt Sie, durch eine Förderung, dabei ein Energiemanagementsystem einzuführen.

KfW

Abbildung eines virtuellen Firmengebäudes mit möglichen Energieeinsparungen.



<https://www.kfw.de/Presse-Newsroom/Themen-Kompakt/EEU/Firmengeb%C3%A4ude.jpg>

---

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

---

### Die wichtigsten Bereiche in einem Unternehmen

#### Abwärme und Prozesswärme nutzen:

Abwärmenutzung bietet vor allem in Industrie und Gewerbe ein großes ungenutztes Energieeinsparpotenzial. Die Wärmerückgewinnung von Gebäudeluft kann z.B. eine Heizkostensparnis von ca. 20 – 30 % bringen.

#### Lüftung, Gebläse, RLT-Lüftungsanlagen

Da die meisten Lüftungsanlagen gerade in der Industrie und im Gewerbe nicht optimal eingestellt sind, lassen sich hier ca. 20 – 25 % der Energie einsparen.

#### Druckluft

Druckluft ist eine der teuersten Energieformen, deshalb lohnt es sich in den allermeisten Fällen bestehende Anlagen zu optimieren. Bei großen Kompressoranlagen lässt sich sogar die Abwärme sinnvoll nutzen.

#### Beleuchtung

Für die Auslegung der Beleuchtung gibt es gesetzliche Vorschriften, die jedoch schon einige Jahre alt sind. Deshalb wurde in ihr auch noch nicht auf Energieeffizienz geachtet. In Handwerk, Gewerbe und Industrie lassen sich deshalb bis zu 70 % des Energiekosten-Anteils durch effizientere Beleuchtung einsparen.

#### Heizung

Ein Heizungstausch verlangt hohe Investitionskosten. Oft rechnen sich diese jedoch schon nach ca. 5 Jahren, da sich durch den Austausch ca. 30 – 50 % Energie einsparen lässt.

#### Kühlung, Klimaanlage

In vielen Unternehmen ist eine Kühlung besonders im Sommer unabdingbar. Prozesskühlung, Klimaanlage oder Kühlhäuser sind die häufigsten Anwendungen. Hierbei lassen sich oftmals ca. 30 % Energie durch effizientere Techniken einsparen.

#### Elektromotoren und Pumpen

Da in Industrie, Handwerk und Gewerbe oft überdimensionierte, alte Motoren betrieben werden, lässt sich hier durch einen Tausch auf bis zu 40 % effizientere Motoren viel Energie sparen. Dasselbe gilt für Pumpen.

#### Energiemanagementsysteme

Durch Energiemanagementsysteme können Verbräuche und Kosten im Unternehmen überwacht und optimiert werden.

---

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

---

### Förderungen

#### Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)

##### Energieberatung im Mittelstand

Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle fördert die Energieberatung in kleinen und mittleren Unternehmen.

Für Unternehmen mit Netto-Energiekosten über 10.000 € beträgt die Zuwendung 80 % der förderfähigen Beraterkosten, jedoch maximal 6.000 €.

Für Unternehmen mit Netto-Energiekosten bis 10.000 € beträgt die Zuwendung 80 % der förderfähigen Beratungskosten, jedoch maximal 1.200 €.

Weitere Informationen und die Bedingungen der Förderung finden Sie auf der Seite des BAFA:

[http://www.bafa.de/DE/Energie/Energieberatung/Energieberatung\\_Mittelstand/energieberatung\\_mittelstand\\_node.html](http://www.bafa.de/DE/Energie/Energieberatung/Energieberatung_Mittelstand/energieberatung_mittelstand_node.html)

##### Förderung von Querschnittstechnologien

Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle fördert Einzelmaßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz sowie die Optimierung technischer Systeme.

Einzelmaßnahmen sind z.B. elektrische Motoren und Antriebe, Druckluftherzeuger und Wärmerückgewinnungs- beziehungsweise Abwärmenutzungsanlagen.

Alle förderfähigen Maßnahmen, sowie die Bedingungen der Förderung finden Sie auf der folgenden Seite des BAFA:

[http://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Querschnittstechnologien/querschnittstechnologien\\_node.html](http://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Querschnittstechnologien/querschnittstechnologien_node.html)

Weitere Förderungen des BAFA finden Sie hier:

[http://www.bafa.de/DE/Home/home\\_node.html](http://www.bafa.de/DE/Home/home_node.html)

#### Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)

Das Kreditanstalt für Wiederaufbau bietet einige interessante Förderungen für Unternehmen im Bereich der Energieeffizienz und der erneuerbaren Energien. Informieren Sie sich hier unter der Seite des KfW:

[https://www.kfw.de/kfw.de.html?wt\\_cc1=brand&wt\\_cc2=home&wt\\_mc=2589700302\\_51175870662&wt\\_kw=e\\_2589700302\\_kfw&wt\\_cc3=2589700302\\_kwd-116666459\\_51175870662](https://www.kfw.de/kfw.de.html?wt_cc1=brand&wt_cc2=home&wt_mc=2589700302_51175870662&wt_kw=e_2589700302_kfw&wt_cc3=2589700302_kwd-116666459_51175870662)

In der Förderdatenbank des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie sind alle aktuellen Förderprogramme enthalten und zusammengefasst.

<http://www.foerderdatenbank.de/>

---

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

---

### Die wichtigsten rechtlichen Anforderungen

#### EnEV Nichtwohngebäude:

Bei Neubau eines Gebäudes muss der Jahres-Primärenergiebedarf 25 % unter dem errechneten Jahres-Primärenergiebedarfs eines Referenzgebäudes liegen.

Der Wärmeschutz der Gebäudehülle muss bei neu erbauten Nichtwohngebäuden um 20 % gegenüber den Höchstwerten den EnEV 2014 verbessert werden.

Ausnahme: Bei Nichtwohngebäuden mit über 4 m Raumhöhe gilt die Regelung des verringerten Jahres-Primärenergiebedarfs sowie des verbesserten Wärmeschutzes nicht, wenn diese durch Gebläse- oder Strahlungsheizungen beheizt werden.

Bei Änderung, Erweiterung und Ausbau bestehender Gebäude muss auf die Einhaltung der geltenden Mindestanforderungen geachtet werden.

Heizkessel, die mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen beschickt werden und vor dem 31. Januar 1985 eingebaut wurden, dürfen nach 30 Jahren nicht mehr betrieben werden. Ausnahmen sind Niedertemperatur-Heizkessel oder Brennwärtekessel oder die Nennleistung des Kessels beträgt weniger als 4 kW oder mehr als 400 kW.

Bei Gebäuden, die jährlich mindestens 4 Monate auf mindestens 19 °C Innentemperatur geheizt werden muss die oberste Geschossdecke oder das Dach so gedämmt werden, dass der Wärmedurchgangskoeffizient 0,24 W/(m<sup>2</sup>K) nicht überschreitet.

#### EEWärmeG:

Bei Neubauten muss ein bestimmter Teil der Wärme- und Kälteerzeugung durch erneuerbare Energien gedeckt werden.

- Bei Einsatz von solarer Strahlungsenergie liegt der Anteil bei mindestens 15 %
- Bei Einsatz von gasförmiger Biomasse liegt der Anteil bei mindestens 30 %
- Bei Einsatz von flüssiger und fester Biomasse liegt der Anteil bei mindestens 50 %

Ersatzmaßnahmen sind z.B.

- die Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs zu mindestens 50 % durch Anlagen zur Nutzung von Abwärme oder Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen
- Maßnahmen zur Einsparung von Energie
- Fernwärme oder Fernkälte

Die genauen rechtlichen Vorgaben und Anforderungen sind in der Energieeinsparverordnung (EnEV) und dem Erneuerbaren-Energien Wärme Gesetz (EEWärmeG) auf den Seiten des Bundesministeriums der Justiz und für Verbraucherschutz nachzulesen.

[http://www.gesetze-im-](http://www.gesetze-im-internet.de/enev_2007/index.html#BJNR151900007BJNE001202360)

[internet.de/enev\\_2007/index.html#BJNR151900007BJNE001202360](http://www.gesetze-im-internet.de/enev_2007/index.html#BJNR151900007BJNE001202360)

[http://www.gesetze-im-](http://www.gesetze-im-internet.de/eew_rmeq/BJNR165800008.html#BJNR165800008BJNG000100000)

[internet.de/eew\\_rmeq/BJNR165800008.html#BJNR165800008BJNG000100000](http://www.gesetze-im-internet.de/eew_rmeq/BJNR165800008.html#BJNR165800008BJNG000100000)

---

## **Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen**

---

### **4.2 Präsentation auf der Jahreshauptversammlung des Gewerbevereins Bobingen**

Auf der Jahreshauptversammlung des Gewerbevereins Bobingen sollte eine Präsentation gehalten werden, zum Thema Energieberatung in Unternehmen. Ziel der Stadt ist es besonders Unternehmer dazu zu bringen mehr im Bereich Energieeffizienz und Energieeinsparung zu investieren. Die Jahreshauptversammlung wurde als geeignetes Gremium erachtet, da hier der Großteil der Unternehmer aus Bobingen anwesend sind.

Die Präsentation gliederte sich in folgende Hauptpunkte

- Vorteile einer Energieberatung im Unternehmen
- Die größten Einsparpotenziale
- Best-Practice-Beispiele
- Energieeffizienznetzwerke
- Energiemanagementsysteme
- Förderprogramme
- Gesetzliche Anforderungen EnEV / EEWärmeG

#### **4.2.1 Vorteile einer Energieberatung im Unternehmen**

Zum Einstieg der Präsentation wurden den Mitgliedern des Gewerbevereins die besten Gründe für eine Energieberatung in ihrem Unternehmen aufgezeigt. Diese Gründe sind:

- Kosteneinsparung und Wettbewerbsvorteil
- Steigerung des Wertes des Gebäudes
- Unabhängigkeit von den Versorgungsbetrieben
- Mögliche steuerliche Vorteile durch Verringerung des CO<sub>2</sub> Ausstoßes
- Schonung der Umwelt (Steigerung des Images des Unternehmens)

#### **4.2.2 Die größten Energieeinsparpotenziale im Unternehmen**

Anschließend wurde den Mitgliedern des Gewerbevereins eine Übersicht dargestellt, was die größten Einsparpotenziale in einem Unternehmen sind und wie groß diese Potenziale sind. Die größten Einsparpotenziale ergeben sich durch:

- Abwärmenutzung (bis zu 30 %)
- Optimierung Lüftung, Gebläse, RLT-Anlagen (bis zu 25 %)
- Druckluft

---

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

---

- Beleuchtung (bis zu 70 %)
- Heizung
- Kühlung, Klimaanlage (bis zu 30 %)
- Elektromotoren und Pumpen (bis zu 40 %)
- Energiemanagementsysteme

### 4.2.3 Best-Practice-Beispiele

#### **Energetische Optimierung der Lüftungsanlage einer städtischen Sporthalle**

In einer städtischen Sporthalle wurde die Lüftungsanlage energetisch optimiert. Ventilatoren und Elektromotoren wurden durch neue effizientere Geräte ersetzt. Auch wurde z.B. die Hallenheizung auf Fußbodenheizung umgestellt. Auch wurden z.B. alle Räume mit CO<sub>2</sub>-Fühlern ausgestattet, dass die Luftmenge bedarfsgerecht geregelt wird. Insgesamt konnten durch alle Maßnahmen 107.100 kWh pro Jahr eingespart werden, was eine prozentuale Einsparung von 86 % und eine Kosteneinsparung von 18.000 € pro Jahr bedeutet. Bei einer Investitionssumme von 89.000 € liegt die Amortisationszeit bei ca. 5 Jahren. Der CO<sub>2</sub> Ausstoß konnte um 67 Tonnen pro Jahr verringert werden.

#### **Heizungsoptimierung bei einem Maschinenbau-Unternehmen**

In dem Maschinenbau-Unternehmen lief das Heizungssystem nach ständiger Erweiterung des Werkes und des Heizungssystems nicht mehr effizient. Als energetische Optimierungsmaßnahmen wurden z.B. hocheffiziente, drehzahlgeregelte Pumpen eingesetzt, der Heizkreis in mehrere kleine, parallel arbeitende Heizgruppen aufgespalten und ein hydraulischer Abgleich durchgeführt. Als Folge aller umgesetzten Maßnahmen konnte eine absolute Endenergieeinsparung von 1.697.800 kWh, was einer prozentualen Einsparung von 19 % entspricht, erreicht werden. Somit konnten 688 Tonnen CO<sub>2</sub> Emissionen eingespart werden. Die Amortisationszeit lag mit einer Investitionssumme von 350.000 € und einer jährlichen Einsparung von 141.000 € bei ca. 3 Jahren.

#### **Energieeffiziente LED-Beleuchtung in einem Krankenhaus**

In einem Krankenhaus wurden über 900 alte Leuchtstoffröhren durch effiziente LED-Röhren ersetzt. Dadurch spart sich das Krankenhaus jährlich ca. 150.125 kWh Strom. Dies bedeutet eine prozentuale Einsparung von 58 %. Bei einer Investitionssumme von 60.000 € und einer jährlichen Einsparung von 21.000 € liegt die Amortisationszeit bei knapp 3 Jahren. Der CO<sub>2</sub> Ausstoß konnte um 87 Tonnen pro Jahr verringert werden.

---

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

---

### 4.2.4 Energieeffizienznetzwerke

#### **Vorteile für Unternehmen**

Durch die Vor-Ort-Begehung eines Energieberaters werden in jedem Unternehmen die größten Einsparpotenziale identifiziert. Dadurch, dass dies bei jedem Unternehmen geschieht, können so im Anschluss gemeinsam Lösungen erarbeitet werden. Somit lassen sich Such- und Entscheidungskosten reduzieren. Ein großer Vorteil ist auch der kontinuierliche Erfahrungsaustausch mit anderen Unternehmen. Das Ergebnis des Energieeffizienznetzwerkes ist Energieeinsparung. Die geringeren Energiekosten steigern die Wettbewerbsposition.

#### **Funktionsweise**

Das Energieeffizienznetzwerk läuft ca. 2 bis 3 Jahre in 3 Phasen ab. Pro Netzwerk nehmen 8 bis 15 Unternehmen teil. Nachdem für jedes Unternehmen eine Potenzialanalyse durch einen Energieberater erstellt wurde, setzt sich jedes Unternehmen ein freiwilliges Einsparziel. In regelmäßig stattfindenden Treffen beraten die Unternehmen untereinander und agieren mit externen Fachleuten. Diese Treffen sind auch Grundlage für die Beschlüsse in Energieeffizienzmaßnahmen zu investieren.

#### **Kosten für Unternehmen**

Eine Teilnahme an einem Energieeffizienznetzwerk wird in jedem Fall ab ca. 150.000 € Energiekosten pro Jahr empfohlen. Für Unternehmen unter 500.000 € Energiekosten pro Jahr belaufen sich die Kosten auf ca. 1.500 – 2.000 €. Für Unternehmen über 500.000 € Energiekosten pro Jahr auf ca. 4.500 – 7.500 €. Einen Überblick über alle bayerischen Energieeffizienznetzwerke bietet die Bayerische Energieeffizienz-Netzwerkinitiative (BE-EN-i)

### 4.2.5 Energiemanagementsysteme

Ein Energiemanagementsystem ist immer sinnvoll, um den Verbrauch in einem Unternehmen detailliert zu erfassen und um anormale Verbrauchssteigerungen zu identifizieren. Es gibt verschiedene Formen von Energiemanagementsystemen. Die bekanntesten sind die DIN EN ISO 50001, das Eco-Management and Audit Scheme (EMAS) und das Energieaudit nach DIN EN 16247-1.

#### **Zertifizierung nach DIN EN ISO 50001**

Alle Vorteile im Überblick:

- Kontinuierlicher Verbesserungsprozess
- Offenlegung von Energie-Einsparpotenzialen

---

## **Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen**

---

- Ermittlung von effizienten Erzeugungswegen für Strom und Wärme
- Gewährleistung der Spannungs- und Stromqualität im Bereich der Stromversorgung
- Gewährleistung wirtschaftlicher Strom- und Wärmepreise
- Berücksichtigung von Umweltgesichtspunkten
- Mögliche Befreiung von der EEG-Umlage
- Durch niedrige Energiekosten Steigerung der Wettbewerbsposition

### **DIN EN 16247-1 Energieaudit**

Das Energieaudit nach DIN EN 16247-1 ist kein kontinuierlicher Verbesserungsprozess, sondern eine einmalige Datenaufnahme und Bewertung des Betriebs zum Aufdecken von Energieeinsparpotenzialen. Große Unternehmen, die nicht unter die Bezeichnung KMU fallen, sind dazu verpflichtet alle 4 Jahre ein Energieaudit durchführen zu lassen.

### **Öko Audit – Eco Management and Audit Scheme (EMAS)**

Dieses Managementsystem ist eine Kombination aus Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung. Das Unternehmen muss spätestens alle 4 Jahre durch einen Umweltberater neu zertifiziert werden. Das EMAS bietet folgende Vorteile:

- Einsparung finanzieller Mittel durch stetige Verbesserung der Betriebsabläufe und der Energieeffizienz
- Vollständige Erfassung sämtlicher verwendeter Roh- und Hilfsstoffe
- Erfassung des gesamten Abfallaufkommens des Unternehmens, Ressourcenbedarf kann in der Folge dauerhaft gesenkt werden.
- Anerkennung für den Spitzenausgleich gemäß SpaEfV,
- Anerkennung für die „Besondere Ausgleichsregelung nach dem Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG)“

#### **4.2.6 Förderungen**

Es wurden Förderprogramme für Unternehmen vorgestellt.

#### **Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)**

Die BAFA fördert in vielen Bereichen der Energieeffizienz und Einsparung. Beispielsweise:

- Einsparzähler
- Elektromobilität
- Energieberatung im Mittelstand
- Energiemanagementsysteme

---

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

---

- Heizen mit Erneuerbaren Energien
- Heizungsoptimierung
- Kälte- und Klimaanlage
- Kraft-Wärme-Kopplung
- Querschnittstechnologien

### **Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)**

Die KfW bietet ebenfalls einige Förderprogramme im Bereich der Energieeffizienz und Energieeinsparung, z.B. durch:

- KfW-Energieeffizienzprogramm – Energieeffizient Bauen und Sanieren
- KfW-Energieeffizienzprogramm – Produktionsanlagen/-prozesse
- KfW-Energieeffizienzprogramm – Abwärme (Kredit)
- KfW-Energieeffizienzprogramm – Abwärme (Investitionszuschuss)
- Erneuerbare Energien – Standard
- Erneuerbare Energien – Speicher
- Erneuerbare Energien – Premium

### **Weitere Förderprogramme**

- BMUB – Umweltinnovationsprogramm
- Förderrichtlinie Elektromobilität
- Förderung des Absatzes von elektrisch betriebenen Fahrzeugen
- Förderung von Stromeinsparungen im Rahmen wettbewerblicher Ausschreibungen – Stromeffizienzpotenziale nutzen (STEP up!)
- Förderung von Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel
- ...

## **4.2.7 Gesetzliche Anforderungen**

### **Energieeinsparverordnung (EnEV)**

Laut EnEV müssen bei einem Neubau bestimmte Werte, was den Jahresprimärenergiebedarf und die Wärmedurchgangskoeffizienten betrifft, eingehalten werden. Der sommerliche Wärmeschutz muss gewährleistet sein und ein Energieausweis muss erstellt werden.

Bei der Änderung, Erweiterung oder des Ausbaus eines bestehenden Gebäudes um mehr als 10 % der gesamten jeweiligen Bauteilfläche, müssen ebenfalls bestimmte Werte des Jahresprimärenergiebedarfs und der Wärmedurchgangskoeffizienten eingehalten werden.

---

**Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben  
Stadt Bobingen**

---

Klimaanlagen über 12 kW müssen in regelmäßigen Abständen energetisch inspiziert werden und Konstanttemperaturkessel, die älter als 30 Jahre sind, dürfen nicht mehr betrieben werden.

**Erneuerbare-Energien-Wärme Gesetz (EEWärmeG)**

Bei Neubau einer Immobilie, muss ein bestimmter Teil des Wärme- und Kältebedarfs durch erneuerbare Energien gedeckt werden. Diese Bedingung ist z.B. erfüllt, wenn 15 % aus solarer Strahlungsenergie oder 30 % aus gasförmiger Biomasse gedeckt werden.

---

**Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben  
Stadt Bobingen**

---

## **5 Modul 6 – Maßnahmen im Bereich der Energieeffizienten und klimafreundlichen Mobilität**

Im Rahmen des Modul 6 sollte die Möglichkeit zur Installation von Ladeinfrastruktur im Umgriff des Rathauses der Stadt Bobingen sowie des Aufbaus eines Cashingangebots in der Stadt näher untersucht werden.

### **5.1 Aufbau von Ladeinfrastruktur in der Stadt Bobingen**

#### **5.1.1 Einführung**

Der Hochlauf der Elektromobilität in Deutschland nimmt an Fahrt auf und die Problematik der bisher noch nicht flächendeckend vorhandenen Ladeinfrastruktur wird mit zur entscheidenden Frage, ob bei drohenden Fahrverboten zukünftig die verkehrliche Anbindung an die Innenstadt von Augsburg noch ausreichend gegeben sein wird. Im Zuge von städtischen Luftreinhaltepläne müssen sich Pendler, Unternehmen aber auch die Privatperson stärker an die mobilitätseinschränkenden Maßnahmen der Städte anpassen, sofern außerhalb nicht ebenfalls Versorgungsstrukturen geschaffen werden, die eine emissionsfreie Mobilität ermöglichen. Der Aufbau einer leistungsfähigen (Schnell-) Ladeinfrastruktur bzw. die Erarbeitung von sinnvollen Gesamtkonzepten wird somit zunehmend auch eine Aufgabenstellung für die Kommunen. Insbesondere die an die Hauptverkehrsachsen angrenzenden Kommunen sind hier gefordert und sollten Strukturen für die Energieversorgung der Mobilität in ihrem Umfeld sicherstellen, ihre Bürger somit am Quellort des Verkehrstroms versorgen und ihre Bürger nicht von einer ausreichenden Infrastruktur am Zielort abhängig machen.

Das Thema des elektrifizierten Verkehrs ist für die Stadt Bobingen jedoch nicht nur aufgrund des Durchgangs- und Pendlerverkehrs von Interesse und zunehmender Dringlichkeit. Gerade die Bereitstellung von Ladeinfrastruktur und Wertschöpfung für die ortsansässigen Unternehmen und für die Bürger muss berücksichtigt werden. Zudem ist für eine nachhaltige Elektromobilität die Kopplung mit erneuerbaren Energiequellen wie Photovoltaik von größter Wichtigkeit.

Ladeinfrastruktur für Elektromobilität ist daher sowohl für größere als auch kleinere Städte eine Infrastrukturaufgabe, die einen gesamtheitlichen Ansatz erfordert. Dieser gesamtheitliche Ansatz soll nachfolgenden skizziert werden.

Aktuell sind im Stadtgebiet an 2 Standorten im Gewerbegebiet zusammen 5 Ladepunkte vorhanden:

- 2 x 22 kW
- 3 x 3,7 kW.

---

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

---

Mit dieser Ladeinfrastruktur könnten täglich rund 15 - 20 Elektrofahrzeuge beladen werden. Stellt man diese Zahl den im Jahr 2017 insgesamt knapp 12.300 zugelassenen Pkw in der Stadt Bobingen gegenüber (ohne Einpendler, Durchgangsverkehr etc.), erscheint die Anzahl bzw. Leistungsfähigkeit doch sehr gering und zeigt den dringenden Handlungsbedarf klar auf. V.a. auch vor dem Hintergrund, dass oftmals fehlende Ladeinfrastruktur mit als ein Haupthindernis genannt wird, warum nicht auf ein Elektrofahrzeug umgestellt wird.

### 5.1.2 Konzept für nachhaltige kommunale Elektromobilität:

Bei einem ganzheitlichen Ansatz der Elektromobilität ist folgender Gedanke fundamental wichtig:

Elektromobilität ist nicht nur

Elektroauto



+

Steckdose



Elektromobilität ist viel mehr.

Elektromobilität nur als Elektrofahrzeug und Steckdose zu betrachten, wäre viel zu kurz gegriffen und würde der Komplexität des Themas nicht Rechnung tragen. Elektromobilität als kommunale Infrastrukturaufgabe umfasst viele Aspekte. Im Folgenden sollen einige erläutert werden.

### 5.1.3 Elektromobilität und erneuerbare Energien

Elektromobilität ist nur nachhaltig, wenn die Energie nicht aus konventioneller Stromerzeugung sondern aus regenerativen Energiequellen stammt (Photovoltaik, Windkraft, Wasserkraft, Biomasse, Geothermie). Nur so haben Fahrzeuge mit Elektromotoren einen ökologischen Vorteil gegenüber Fahrzeugen mit herkömmlichen Verbrennungsmotoren. Während Verbrennungsmotoren überwiegend mit fossilen Brennstoffen betrieben werden, ergibt sich durch die Elektromobilität die Möglichkeit des Betriebs mit erneuerbaren Energien. Es macht jedoch keinen Sinn, den Strom in konventionellen Kraftwerken zu erzeugen, über größere Strecken zu übertragen und anschließend zum Laden von Elektroautos zu nutzen. Der Strom muss aus regionalen erneuerbaren Quellen stammen.

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

In Kombination mit Energiespeichern können erneuerbare Energien noch optimaler für Elektromobilität genutzt werden. Zur Steigerung des erneuerbaren Energieanteils muss es Ziel sein, die Versorgung der Mobilität über die Abnahme von erneuerbarer Energie zum Zeitpunkt der Erzeugung sicherzustellen. Somit kann der Aufwand der Zwischenspeicherung minimiert und der Wirkungsgrad erhöht werden.

Lastmanagement stellt eine Schlüsselkomponente der Nutzung von erneuerbaren Energien für Elektromobilität dar. Hierbei geht es sozusagen um die Anpassung von Angebot und Nachfrage des Stroms. Da die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen tagszeitlich starke Schwankungen aufweist, muss auch die Nachfrage gesteuert werden. Tagsüber ist die Erzeugung aufgrund der hohen installierten Leistung an Photovoltaik höher als nachts. Der Verbrauch der Energie muss an die Erzeugung angepasst werden. Ladevorgänge von Elektroautos sollten daher idealerweise

- tagsüber
- zeitlich flexibel
- leistungsflexibel

erfolgen. Durch automatisiertes Lastmanagement können Spitzen im Stromnetz vermieden werden. Dadurch ergibt sich eine Netzentlastung sowie eine Minimierung des Netzausbaubedarfs. Zudem muss der Netzbetreiber keine teure Anpassung der Netzkapazitäten vornehmen, der sogenannte Baukostenzuschuss und während des Betriebs der Leistungspreis werden niedrig gehalten. Darüberhinaus stellen Elektrofahrzeuge eine Möglichkeit zur Speicherung von überschüssiger erneuerbarer Energie dar. Der Ausbau stationärer Speicher kann dadurch reduziert werden.

### 5.1.4 Regionale Wertschöpfung durch Elektromobilität

Durch Elektromobilität und die Nutzung von regionalen erneuerbaren Energien ergibt sich eine doppelte regionale Wertschöpfung. Diese drückt sich folgendermaßen in Zahlen aus.

Gesamt-Pkw-Zulassungen Bobingen:	12.300 Pkw
Gesamtfahrleistung (bei 13.341 km/Pkw*a):	164 Mio. km/a
Kraftstoffverbrauch (bei 7,0 l/100km):	11,5 Mio. l/a
Kraftstoffkosten (bei 1,40 €/l):	16,10 Mio. €/a
Alternative Strommenge (bei 20 kWh/100km):	32,8 Mio. kWh/a
Alternative Stromkosten (bei 25 Ct/kWh):	8,2 Mio. €/a
Einsparung Treibstoffkosten	7,9 Mio. €/a

Elektromobilität benötigt nur ca. 50 % der „Treibstoffkosten“ für die gleiche Fahrleistung wie Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren. Diese **8,2 Mio. €/a** könnten in der Region ver-

---

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

---

anlagt werden und würden nicht abgeführt. Bei Erzeugung aus erneuerbaren Energien ergäbe sich die Wertschöpfung größtenteils bei privaten Kleinerzeugern oder bei kommunalen Unternehmen wie z.B. Stadtwerken. Zudem würden die Bürgerinnen und Bürger in Bobingen von einer Einsparung von **7,9 Mio. €/a** profitieren, Geld, das als zusätzliche Kaufkraft anderweitig genutzt werden kann.

Diese Rechnung zeigt die doppelte Wertschöpfung von regionaler Elektromobilität. Zudem ergibt sich für die Region eine geringere Abhängigkeit von Energieimporten in Form von Kraftstoffen. Die Energie stammt aus der Region und wird zu einem gewissen Teil auch direkt in der Stadt selbst erzeugt (z.B. private PV-Anlagen). Die Wertschöpfung wird somit von internationalen Ölkonzernen zu den Verbrauchern selbst verlagert. Des Weiteren entsteht eine zusätzliche regionale Wertschöpfung durch den starken Durchgangsverkehr. Mit jedem in Bobingen durchgeführten Ladevorgang verbleibt Geld in der Stadt.

### 5.1.5 Schnellladeinfrastruktur als kommunale Infrastrukturaufgabe

Es ist zu erwarten, dass der Anteil der Elektroautos in den nächsten Jahren deutschlandweit massiv ansteigen wird. Bisher ist noch völlig unklar, wie und wo diese Fahrzeuge geladen werden können. Als Übergangslösung wird die Wallbox in der heimischen Garage möglicherweise ausreichen. Nicht jeder hat jedoch eine Garage oder eine andere Möglichkeit, zuhause zu laden. Zudem sind die Niederspannungsnetze in den Wohngebieten oft nicht für die zusätzliche Netzbelastung durch viele gleichzeitig ladende Fahrzeuge ausgelegt.

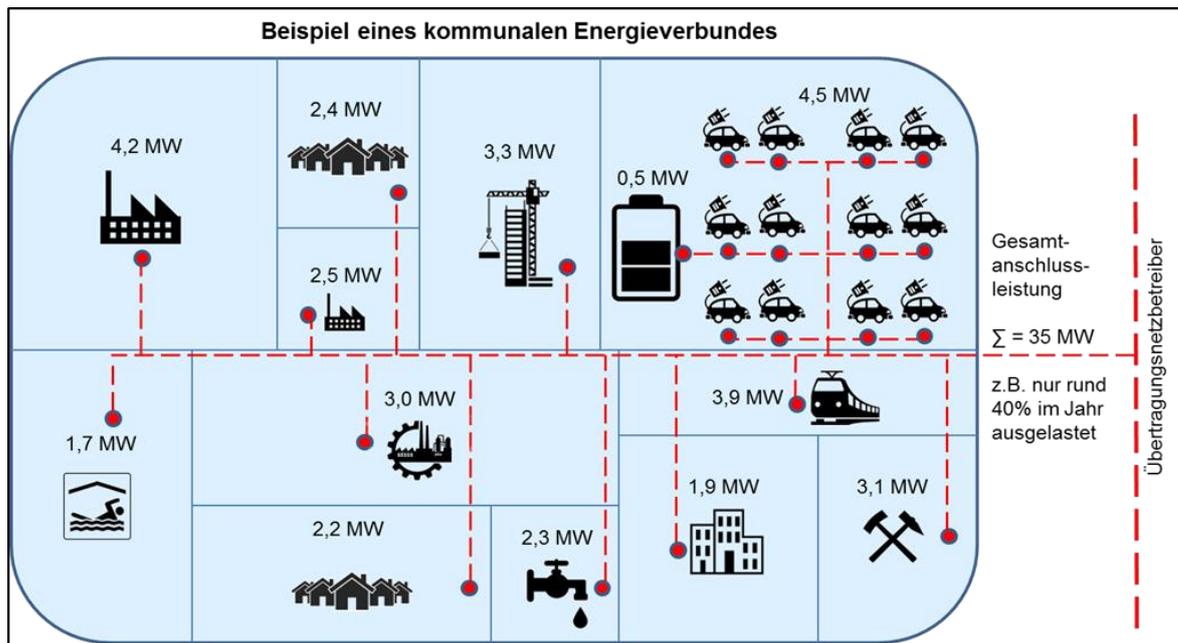
Langfristig wird sich die Elektromobilität nur dann durchsetzen, wenn flächendeckend Möglichkeiten zum (halb)öffentlichen Schnellladen geschaffen werden. Neben den technischen Problemen sind Ladevorgänge von mehreren Stunden für den Nutzer eine starke Einschränkung und limitieren ihn in seiner Flexibilität. Schnellladevorgänge mit hohen Ladeleistungen ermöglichen je nach Batteriekapazität Ladezeiten im zwei- oder sogar einstelligen Minutenbereich. Schnellladeinfrastruktur bringt in hoher Anzahl jedoch neue Herausforderungen mit sich und erfordert eine Anpassung der kommunalen Infrastruktur:

- **Schaffung von Synergien und Partnerschaften zwischen den einzelnen kommunalen Institutionen:**
  - Steuerung des kommunalen Elektromobilitätskonzepts durch die Kommune
  - Einbindung der privaten Anbieter von Ladeinfrastruktur in das kommunale Elektromobilitätskonzept
  - Einbindung der Unternehmen und Schaffung von öffentlichen Ladepunkten bei den Unternehmen
  - Einbindung der Bürger
  - Einbindung anderer relevanter Institutionen wie ÖNPV, Einzelhandel, Energieversorger, usw.
- **Nutzerorientierte Versorgungsinfrastruktur wie z.B. Gastronomie, Einkaufsmöglichkeiten usw. rund um die Ladeinfrastruktur :**

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

- Möglichkeit der Verknüpfung des Ladevorgangs mit anderen notwendigen Tätigkeiten
- Schaffung und Anbindung der Parkplätze in günstigen und logistisch sinnvollen Verkehrslagen
- **Anpassung der Netzinfrastruktur:**
  - Möglichkeiten des Lastmanagements schaffen
  - Anbindung an leistungsfähigeres Netz, z.B. Mittelspannungsnetz
  - Integration der erneuerbaren Energien und tageszeitliche Steuerung der Ladevorgänge (erneuerbare Energien sind v.a. tagsüber verfügbar, daher Ladevorgänge tagsüber am sinnvollsten)

Elektromobilität ist als kommunale Infrastrukturaufgabe und Entwicklungschance zu verstehen. Einzelmaßnahmen beim Aufbau der Ladeinfrastruktur an wenig frequentierten Orten sind im Gesamtkontext nicht zielführend. Langfristig wird viel mehr nötig sein, um eine höhere Anzahl von Elektroautos versorgen zu können. Ziel sollte ein kommunaler Energieverbund sein (vgl. Abbildung 2).



**Abbildung 2: Beispiel eines kommunalen Energieverbundes (eigene Darstellung)**

Bei der Erarbeitung eines kommunalen Elektromobilitätskonzepts gilt es, Dienstleistungen, Logistik und Energie als regionalen Markt und Chance zu gestalten:

- Regionale Infrastruktur, regionale Energie, regionale Netze optimal nutzen
- Elektrifizierung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) – Schaffung von Ladeinfrastruktur

---

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

---

- Elektrifizierung des Öffentlichen Personen Nahverkehrs(ÖPNV) – Erweiterung der privaten Elektromobilität
- Einbindung in Ortslage und Landschaft
- Verknüpfung von Ortsteilen und Versorgungsstrukturen (Soziales, Einzelhandel, Arbeiten, Freizeit...)
- Einbindung in Mitarbeiter- und Kundenstruktur (Flotten/Pendler/Kunden/Bewohner)
- Kooperation mit örtlichen Betrieben und Privatwirtschaft
- Verbinden des eigentlichen Ladevorgangs mit anderen Dienstleistungen
- Schaffung zusätzlicher Synergien und Wertschöpfung
- Analyse und Aufzeigen möglicher Betreiber- und Geschäftsmodelle für Anbieter und Dienstleistungen

### 5.1.6 DC-Technologie, Skalierbarkeit und Lastmanagement

Ein wichtiger technischer Baustein bei Schnellladeinfrastruktur ist das Laden mit Gleichstrom (DC). Während der Großteil unseres Stromnetzes auf Wechselstromtechnologie basiert, bietet die Gleichstromtechnologie bei der Ladung von Elektrofahrzeugen entscheidende Vorteile. Es macht zudem Sinn, im höheren Spannungsbereich zu operieren:

- Das Laden von Batterien ist nur mit Gleichstrom möglich. Durch das Bereitstellen von Gleichstrom entfällt der Gleichrichter im Fahrzeug.
- Wandlungs- und Transformationsverluste bei der Energiebereitstellung verringern sich durch die DC-Technologie.
- Schnellladen mit hohen Leistungen (> 43 kW) sind technisch nur mit DC-Technologie möglich.
- Tageszeitliche Steuerung der Ladevorgänge und Anpassung an schwankende Verfügbarkeit der erneuerbaren Energien sind nur durch Schnellladevorgänge möglich.

Die erste Generation von Elektroautos ist zum Großteil für das Laden mit Wechselstrom (AC) und vergleichsweise niedrigen Ladeleistungen (bis zu 11 kW) ausgelegt. Einige wenige Hersteller wie z.B. Tesla Motors stellen hier eine Ausnahme dar und sind daher Innovationsführer im Bereich Schnellladen mit Gleichstrom. Ein Tesla kann schon heute mit einer Leistung über 100 kW geladen werden. Es ist davon auszugehen, dass die meisten der zukünftig auf den Markt eingeführten Elektroautomodelle für hohe Ladeleistungen ausgelegt sein werden (mittelfristig bis 150 kW, langfristig bis 350 kW). Wie sich die Ladeleistungen entwickeln werden, ist noch nicht abzusehen und hängt vor allem auch von der ständig verbesserten Batterietechnologie ab. Viele Planer und Betreiber von Ladeninfrastruktur planen jedoch bereits mit Ladeleistungen bis zu 350 kW. Diese **HPC-Ladepunkte (High Performance Charging)** werden bereits vielerorts besonders an den Autobahnen realisiert. Mit diesen Ladeleistungen ließen sich die meisten Elektroautos in wenigen Minuten vollladen.

---

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

---

Ladepunkte mit Ladeleistungen von 50-60 kW, die eine Ladezeit von 30-60 min ermöglichen, werden derzeit noch als Schnellladepunkte angesehen. Es ist sehr gut möglich, dass diese Ladeleistungen im (halb-)öffentlichen Bereich zum Standard werden. Im Folgenden werden diese Ladepunkte als **DC-Parken** bezeichnet. Die schnelle Beladung hat zudem den Vorteil, dass der Ladepunkt schneller wieder für einen anderen Nutzer zur Verfügung steht und nicht blockiert wird.

Lastmanagement ist neben der Integration und optimalen Einbindung von erneuerbaren Energien auch für die Minimierung des Netzausbaubedarfs wichtig. Ohne Lastmanagement müsste die gesamte Kapazität aller Ladepunkte vorgehalten werden und bei auch nur einer einzigen Nutzung dieser Gesamtkapazität der volle Leistungspreis gezahlt werden. Dies würde z.B. bei 4 HPC-Ladepunkten à 350 kW eine Netzkapazität von 1,4 MW bedeuten. Die Wahrscheinlichkeit, dass alle Ladepunkte gleichzeitig genutzt werden, ist jedoch eher gering. Man spricht daher von Gleichzeitigkeitsfaktor. Sollte dies trotzdem mal der Fall sein, können die Fahrzeuge mittels des Lastmanagements entweder nacheinander oder mit niedrigeren Leistungen geladen werden. Eine der Gesamtleistung aller Ladepunkte entsprechende Anschlusskapazität ist daher nicht notwendig. Die Anschlusskapazität kann kleiner gewählt werden. Dies erspart hohe Kosten.

Dieser Ansatz ermöglicht auch eine einfache Skalierbarkeit der Ladepunkte. Es können im Nachhinein zusätzliche Ladepunkte zum System hinzugefügt werden, ohne dass zwingend die Netzanschlusskapazität erhöht werden muss. Mit optimiertem Lastmanagement lassen sich auch weitere Ladepunkte einbinden.

### 5.1.7 Elektrifizierter Verkehr in Verbindung mit Unternehmen

Mit der Elektrifizierung des Verkehrs gehen diverse Synergien, Kosten-/Energieeinsparungen einher. Die Energie kann innerbetrieblich und betriebsübergreifend in Arealen (Gewerbegebieten) deutlich besser geregelt bzw. gemanagt werden. Dies führt wiederum zu einer effizienteren Energieversorgung/Verteilung, spart damit Energie, Geld und Ressourcen und ist somit ein deutlicher Standortvorteil.

Durch die Eigenstromproduktion (z.B. Photovoltaik) kann der benötigte Strom deutlich günstiger erzeugt werden, als durch den Einkauf vom Versorger. Elektrofahrzeuge sind schon heute bei entsprechender Fahrleistung wirtschaftlich konkurrenzfähig zu einem Verbrenner. Durch diverse Steuervergünstigungen (0,5%-Pauschalversteuerung statt 1 % für Dienstfahrzeuge zur privaten Nutzung, Laden beim Arbeitgeber gilt nicht als geldwerter Vorteil, Befreiung von der Kfz-Steuer) kann sowohl der Arbeitgeber als auch Arbeitnehmer profitieren.

Hierzu eine kleine Beispielrechnung:

Ein Arbeitnehmer (AN) fährt pro Jahr 13.500 km. Sein Verbrenner benötigt 7,0 l Benzin auf 100 km. Bei einem Spritpreis von 1,40 €/l muss er heute ca. **1.323 €/a für Kraftstoff** ausgeben. Würde er die gleiche Fahrleistung zukünftig rein elektrisch absolvieren, würde

---

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

---

er bei einem Verbrauch von 20 kWh/100km eine Strommenge von 2.700 kWh/a benötigen. Bei Kosten von 25 Ct/kWh wären dies pro Jahr also **675 €/a für Strom**.

Geht man davon aus, dass der Arbeitnehmer kostenlos während der Arbeit beim Arbeitgeber (AG) laden darf, spart sich der AN im Endeffekt pro Jahr 1.323 € an Kraftstoffkosten. Für diesen Betrag müsste ihm der AG **einen Bruttogehalt von rund 2.205 €/a** bezahlen. Da dem AG der Strom aber nur 675 €/a kostet, **spart sich der AG 1.530 €/a**.

Es profitieren also beide:

- Der AN bekommt umgerechnet 1.323 € für „Kraftstoff“ kostenlos vom AG.
- Der AG muss dem AN anstelle eines Gehalts von brutto 2.205 € nur Strom i. H. v. 675 €/a zur Verfügung stellen, und spart sich somit 1.530 €/a.

Erzeugt der Arbeitgeber den Strom zusätzlich noch selbst durch eine PV-Anlage, kostet ihm der Strom bei Gestehungskosten von 12 Ct/kWh gar nur 324 €/a, wodurch sich die **Ersparnis auf 1.881 €/a erhöht**.

An dieser Stelle sei nochmals auf die Thematik von drohenden Fahrverboten in Innenstädte auf Grund zu hoher NOx-Belastungen hingewiesen. Will ein Unternehmen, aber auch jeder Bürger oder Pendler auch zukünftig uneingeschränkt in die Innenstadt, sollte er sich zwangsläufig mit einem alternativen Antrieb auseinandersetzen. Zwar besteht natürlich immer die Möglichkeit, dieses Mobilitätsbedürfnis mit dem ÖPNV abzuwickeln, doch schränkt dies den Nutzer zum einen sehr ein und wirft dann die Frage auf, ob er dieses Angebot annimmt. Zum anderen gibt es Situationen, bei denen der individuelle Verkehr die einzige praktikable Lösung ist (z.B. Handwerker, Großeinkäufe o. ä.).

### 5.1.8 Anreize zur Elektrifizierung des Verkehrs

Nachfolgend sollen in aller Kürze Anreizsysteme und Förderungen aufgelistet werden, die es aktuell gibt:

- Bafa-Umweltbonus für die Neubeschaffung von Elektrofahrzeugen i. H. v. 4.000 €
- Kfz-Steuerbefreiung für Elektroautos
- Maut-Befreiung für Elektrofahrzeuge (aktuell für Lkws; Pkws sollen bei der Einführung der Pkw-Maut ebenfalls befreit werden)
- Förderung von Elektro-Lkws durch das BMVI: 12.000 € für E-Lkws bis 12 t, 40.000 € für E-Lkws über 12 t
- Förderung Elektrobusse durch das BMVI: 80 % der Investitionsmehrkosten i. Vgl. zu einem Dieselbus
- Förderung Ladeinfrastruktur und Netzanschluss in Bayern:
  - Aktueller Aufruf ab 11.06.2018
  - Normalladepunkte bis 22 kW

---

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

---

- 40 % der Investitionskosten, max. 3.000 € pro Ladepunkt
- Förderung Ladeinfrastruktur und Netzanschluss durch das BMVI:
  - Normalladepunkte bis 22 kW 60 %, max. 3.000 € pro Ladepunkt
  - Schnelladepunkte bis 100 kW 60 %, max. 12.000 € pro Ladepunkt
  - Schnellladepunkte ab 100 kW 60 %, max. 30.000 € pro Ladepunkt
  - Netzanschluss Niederspannung 60 %, max. 5.000 €
  - Netzanschluss Mittelspannung 60 %, max. 50.000 €
- Regelmäßige neue Förderaufrufe, kein aktueller Förderaufruf; Förderaufrufe können sich von den hier aufgeführten, in der Richtlinien genannten Förderhöhe und Rahmenbedingungen unterscheiden.

### 5.1.9 Umsetzung des Aufbaus von Ladeinfrastruktur

Um eine zielgerichtete und effektive Umsetzung des Aufbaus der Ladeinfrastruktur zu ermöglichen, soll an dieser Stelle ein Umsetzungsplan mit konkreten Handlungsempfehlungen skizziert werden:

1. Konkretisierung im Rahmen eines kommunalen Elektromobilitätskonzepts

Die in diesem Modul angestellten Überlegungen sind in einem umfangreicheren kommunalen Elektromobilitätskonzept zu konkretisieren.

2. Definition der Rolle der Kommune bei der Umsetzung des Elektromobilitätskonzepts:

Es muss festgelegt werden, ob die Kommune die Umsetzung selbst durchführt oder die Projektsteuerung von Planung über Vergabe bis Objektüberwachung an ein externes Projektteam abgibt. Die Erstellung eines in sich schlüssigen Konzepts und die anschließende Umsetzung erfordert viel Kommunikation mit den einzelnen Institutionen, Unternehmen, Behörden, usw. Daher sollte die Projektsteuerung bei einer Stelle zusammengeführt werden.

3. Festlegung auf die einzelnen Standorte, deren Priorisierung und einzelne Ausbaustufen:

Gemeinsam mit allen relevanten Akteuren soll festgelegt werden, in welcher Reihenfolge welche Standorte in welcher Ausbaustufe umgesetzt werden.

4. Bildung eines kommunalen Energieverbunds:

Idealerweise erfolgt der Betrieb der Ladepunkte durch einen Verbund der relevanten Akteure. Es ist Aufgabe der Kommune, diesen Verbund zu bilden und mit den nötigen Aufgaben zu betrauen. Mitglieder des Verbunds sollten sein:

- Stadt Bobingen
- Gewerbe
- Einzelhandel
- Energieversorger
- Netzbetreiber (LVN)

---

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

---

- Betreiber der erneuerbaren Energien (v.a. Photovoltaik)

### 5.1.10 Ladeinfrastruktur im Umgriff des Rathauses

Im Rahmen des Energiecoachings wurde konkret für den Umgriff des Rathauses der Stadt Bobingen die Möglichkeit der Installation von Ladeinfrastruktur untersucht.

Hierzu wurde mit dem örtlichen Verteilnetzbetreiber Lechwerke Verteilnetz (LVN) Kontakt aufgenommen bzgl. des Netzanschlusses. Ferner wurde von drei potentiellen Lieferanten bzw. Betreibern konkrete Angebote für den Aufbau und Betrieb der Ladeinfrastruktur eingeholt.

Es wurde dabei zwei unterschiedliche Varianten angefragt und einander gegenübergestellt:

1. Installation 2x22-kW AC- Normalladesäule
2. Installation 50-kW DC-Schnellladensäule

Die Kosten für den Netzanschluss bei den Lechwerke Verteilnetz (LVN) treten in allen drei Fällen in gleicher Höhe auf und wurden entsprechend in der Gegenüberstellung berücksichtigt..

---

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

---

### 5.1.10.1 Installation 2x22-kW-AC-Normalladesäule

Es wurde jeweils ein Angebot für eine Ladesäule sowie für eine zweite Ladesäule eingeholt. Die Angebote hatten folgenden Inhalt:

#### Angebot 1:

##### **1. Normalladesäule 2 x 22 kW AC**

- **Kooperationsmodell**
- Kooperationsvertrag 10 Jahre (**keine Kosten**)
- XXX finanziert, baut und betreibt die Ladesäule inkl. Wartung und Abrechnung
- Stadt Bobingen stellt Netzanschluss (Kosten LVN siehe nachfolgende Tabelle) und Stellfläche zur Verfügung

##### **2. Normalladesäule 2 x 22 kW AC**

- **Pachtmodell**
- Pachtvertrag 10 Jahre
- XXX finanziert, baut und betreibt die Ladesäule inkl. Wartung und Abrechnung
- Netzanschluss erfolgt durch XXX, die Kosten sind im Pachtzins enthalten)
- Stadt Bobingen stellt Stellfläche zur Verfügung

---

**Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben  
Stadt Bobingen**

---

**Angebot 2:**

- Stadt Bobingen stellt Netzanschluss (Kosten siehe nachfolgende Tabelle) und Stellfläche zur Verfügung
- Stadt Bobingen kauft die Ladesäule (Preise siehe nachfolgende Tabelle)
- XXX betreibt die Ladesäule inkl. Wartung und Abrechnung

---

**Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben  
Stadt Bobingen**

---

**Angebot 3:**

**Option Kauf und Betriebsführung**

- Stadt Bobingen stellt Netzanschluss (Kosten siehe nachfolgende Tabelle) und Stellfläche zur Verfügung
- Stadt Bobingen kauft die Ladesäule (Preise siehe nachfolgende Tabelle)
- XXX betreibt die Ladesäule inkl. Wartung und Abrechnung

**Option Energiedienstleistung**

- XXX finanziert, baut und betreibt die Ladesäule inkl. Wartung und Abrechnung
- Netzanschluss durch XXX, die Kosten sind in der monatlichen Grundgebühr enthalten
- Laufzeit 7 Jahre, Zur Vergleichbarkeit wurden die Kosten auf eine Laufzeit von 10 Jahren hochgerechnet.

---

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

---

### **Gegenüberstellung**

Die Gegenüberstellung zeigt, dass das Angebot von XXX für den Betrachtungszeitraum von 10 Jahren die günstige Lösung ist. Die Installation einer 2x22 kW-AC-Normladesäule würde der Stadt Bobingen in diesen 10 Jahren knapp XXX € kosten.

Die Installation einer zweiten Ladesäule hingegen würde deutlich teurer werden. Die zwei Ladesäulen würden zusammen in 10 Jahren Kosten für die Stadt Bobingen in Höhe von knapp XXX € verursachen.

XXX sowie XXX sind in beiden Fällen deutlich teurer.

### **5.1.10.2 Installation 50-kW-DC-Normladesäule**

Es wurde jeweils ein Angebot für eine Ladesäule eingeholt. Die Angebote hatten folgenden Inhalt:

#### **Angebot 1:**

##### **Schnellladesäule 1x50 kW DC + 1x22 kW AC**

- **Pachtmodell**
- Pachtvertrag 10 Jahre
- XXX finanziert, baut und betreibt die Ladesäule inkl. Wartung und Abrechnung
- Netzanschluss durch XXX
- Stadt Bobingen stellt Stellfläche zur Verfügung

---

**Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben  
Stadt Bobingen**

---

**Angebot 2**

**Schnellladesäule 1x50 kW DC + 1x22 kW AC**

- Stadt Bobingen stellt Netzanschluss und Stellfläche zur Verfügung
- Stadt Bobingen kauft die Ladesäule
- XXX betreibt die Ladesäule inkl. Wartung und Abrechnung

**Angebot 3:**

XXX konnte kein Angebot für eine 50 kW-DC-Schnellladesäule unterbreiten.

**Gegenüberstellung**

Die Gegenüberstellung zeigt, dass das Angebot von XXX für den Betrachtungszeitraum von 10 Jahren die günstige Lösung ist. Die Installation einer 50 kW-DC-Schnellladesäule würde der Stadt Bobingen in diesen 10 Jahren knapp XXX € kosten.

XXX ist in diesem Fall deutlich teurer. XXX konnte kein Angebot für eine 50 kW-DC-Schnellladesäule unterbreiten.

---

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

---

### 5.2 Aufbau eines Casharingangebots

Die Stadt Bobingen beabsichtigt den Aufbau eines Carsharingangebots in der Stadt. Hierzu sollten entsprechende Angebote der Stadtwerke Augsburg eingeholt und aufbereitet werden. Zum Vergleich wurde der Carsharing-Anbieter XXX herangezogen. Hierfür wurde der Stadt Bobingen auch ein Excel-Tool zur Berechnung entwickelt und zur Verfügung gestellt.

Als potentieller Standort wurde das Rathausareal identifiziert. Nach Rücksprache mit SWA bietet dieser Standort v.a. die Vorteile der Nähe zur Innenstadt und den dort befindlichen Einkaufsmöglichkeiten, der Nähe zum Bahnhof (fußläufig in 6 Minuten zu erreichen) sowie der Möglichkeit, dass die Stadtverwaltung das Carsharingangebot nutzen kann.

#### 5.2.1 Einführung

Die Rahmenbedingungen und somit die Anforderungen an Mobilität unterliegen einem immer rascheren Wandel. CO<sub>2</sub>-Bilanz, Dieselskandal, Parkraumprobleme sind derzeit in der öffentlichen Diskussion. Wesentlicher ist jedoch das sich ändernde Mobilitätsverhalten der Bürgerinnen und Bürger. Das eigene Auto verliert als Statussymbol, oftmals aber auch aus finanziellen Gründen an Bedeutung. Gefragt sind flexible Mobilitätskonzepte für alle. Für den jeweiligen Anlass, soll das passende Fortbewegungsmittel zur Verfügung stehen. Neben dem ÖPNV sind das das Fahrrad sowie Autos, die mit anderen geteilt und für begrenzte Zeit gemietet werden.

Es gilt dabei den Öffentlichen Nahverkehr und Carsharing sinnvoll und für den Nutzer einfach zu vernetzen. Aufgabenträger und Verkehrsunternehmen sind daher aufgerufen, aktiv zu kooperieren und Carsharing in Form einer „integrierten Mobilität“ mit dem ÖPNV - Angebot zu kombinieren.

Die Vorteile von mehrfach genutzten Autos in Kombination mit dem ÖPNV bestehen für Nutzer ebenso wie für Kommunen:

- Es ist günstiger als ein eigenes Auto.
- Es kann ggf. ein Zweitauto ersetzen.
- Es schont Ressourcen.
- Es reduziert den Parkdruck.
- Es ist umweltschonend.

Dass Carsharing eine ideale Ergänzung des ÖPNV darstellt, zeigt auch das neue Carsharinggesetzes vom Juli 2017, das u.a. zum Ziel hat, den **motorisierten Individualverkehr mit dem öffentlichen Personennahverkehr zu vernetzen**. Carsharing ist heute in Metropolen wie München oder Berlin nicht mehr wegzudenken. Aber auch in anderen Städten und Gemeinden jeder Größe wird das Thema Carsharing rasant an Bedeutung gewinnen.

---

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

---

### 5.2.2 SWA Carsharing

So hat auch in Augsburg das SWA Carsharing-Angebot innerhalb kürzester Zeit erhebliche Nachfrage ausgelöst. Die SWA betreibt ein Carsharing-Angebot mit aktuell über 100 Fahrzeugen an derzeit 43 Standorten und ergänzt dadurch das Verkehrsangebot mit Straßenbahnen und Bussen. Augsburger ÖPNV-Kunden mit Jahres Abo bzw. Semesterticket bezahlen nur die reine Nutzung des Carsharing-Fahrzeugs. Aufnahme- und monatliche Grundgebühr entfallen. Dass sich Carsharing damit eindeutig als echtes „Add On“ des ÖPNV entwickelt, liegt auf der Hand.

Um die Attraktivität des Angebots im Sinne einer integrierten Mobilität innerhalb des Augsburger Verkehrs- und Tarifverbundes weiter zu steigern, andererseits aber auch zu einer Kosteneinsparung im Bereich von gering bis kaum genutzten Buslinien beizutragen, haben die SWA für die beteiligten Landkreise des AVV das nachfolgend dargestellte Carsharing Modell entwickelt. Es basiert auf der Grundüberlegung, dass die Landkreise ebenso wie die kreisfreie Stadt Augsburg nach Art. 8 BayÖPNVG Aufgabenträger des öffentlichen Personennahverkehrs sind. Carsharing mag zwar – rein formalrechtlich – aufgrund der Selbstfahrmöglichkeit kein öffentlicher Personennahverkehr in diesem Sinne sein, es kann aber als „öffentlicher Verkehr“ iSv. Art. 57 Abs. 1 Satz 1 BayGO gesehen werden. In dieser übergeordneten Funktion fungieren die Landkreise daher als „Motor“ stellvertretend für ihre Gemeinden.

Carsharing ist bereits an vielen Stellen Gegenstand von Förderprogrammen. Diese Förderprogramme sollen u.a. die Lebensqualität im ländlichen Raum durch nachhaltige Mobilitätsform unterstützen, Ressourcen schonen, Fahrgäste für den ÖPNV gewinnen und letztlich die Umweltbedingungen verbessern.

Da Carsharing in der Region derzeit nicht kostendeckend dargestellt werden kann, ist das Angebot grundsätzlich **zuschussbasiert**. Im Einzelnen bietet die SWA folgende Leistungen (nahezu **all-inklusiv**):

- Unterstützung bei der örtlichen Wahl geeigneter Carsharingstandorte
- Einrichtung eines beschilderten Carsharingstandort mit zwei Fahrzeugen
- Fahrzeugklasse Mini, Kleinwagen, Mittelklasse oder Elektro frei wählbar:
  - Mini: z.B. Toyota Aygo, Opel Karl, VW Up
  - Kleinwagen: z.B. Ford Fiesta, Opel Corsa, Toyota Yaris
  - Mittelklasse: z.B. Ford Focus, Ford Connect, Opel Astra Kombi
  - Elektro: z.B. Renault ZOE
- Einbindung des Standortes in das SWA Carsharing-System inklusiv Buchungsmöglichkeit via Telefon, Internet oder App.
- Abrechnung des Carsharing-Angebotes mit den Kunden auf Basis des in Augsburg bestehenden Systems. Das Carsharing-Vertragsverhältnis besteht zwischen dem Kunden und der SWA Carsharing-GmbH.

---

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

---

- Bereitstellung von Informationsmaterial und kundenspezifischen Tarifmodellen für Privatpersonen, Firmen und Vereine.
- Unterstützung bei der Einführung z.B. in Form von Informationsabenden und Live-Vorführungen
- Festlaufzeit des Vertrages: 4 Jahre.
- **Pauschaler, nicht rückforderbarer Zuschuss pro Fahrzeug und Jahr entsprechend Fahrzeugklasse:**

<b>Mini</b>	<b>2.000 €</b> ,
<b>Kleinwagen</b>	<b>2.300 €</b> ,
<b>Mittelklasse</b>	<b>2.700 €</b> ,
<b>Elektro</b>	<b>2.800 €</b> .

**Der Zuschuss ist durch den Landkreis oder die Kommune zu leisten.**

- Erfolgsbeteiligung: Sollte die zeitliche Auslastung eines Fahrzeuges jährlich über 25 % liegen, wird ein Bonus in Höhe von 50 % des Zuschusses rückerstattet.

Jeder Standort benötigt entsprechende, attraktive PKW-Stellflächen. **Diese Stellflächen sind für die Laufzeit des Vertrages kostenfrei von der jeweiligen Gemeinde bereitzustellen.**

Falls ein Elektrofahrzeug gewünscht wird, ist am Stellplatz eine entsprechende Lademöglichkeit zur Verfügung zu stellen. Die SWA unterstützt bei Auswahl, Beschaffung und Installation.

In Abbildung 3 bis Abbildung 5 sind die Tarife, Preise und Gebühren des SWA Carsharingangebots dargestellt. Diese Preise wurden in ein Exceltool eingearbeitet. Damit kann nach Eingabe von Fahrstrecke und -zeit die jeweiligen Kosten für die einzelnen Fahrzeugklassen ermittelt werden.

Zur Gegenüberstellung wurden die Preise des Carsharinganbieters XXX dargestellt. Deren Tarifstruktur ist etwas einfacher aufgebaut:

- Mitgliedsbeitrag
- Kilometerpauschale
- Stundenpauschale
- Tagespauschale

Beispielberechnungen mit dem Berechnungstool zeigen, dass XXX kostengünstiger ist, als XXX. Das SWA Carsharing bietet die Vorteile, dass dieses System in der Region bereits gut ausgebaut ist und viele Kunden hat, den örtlichen ÖPNV sehr gut ergänzt.

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

	Privatkunden				Geschäftskunden			
	swa Carsharing Neukunden Paket <sup>(1)</sup>	swa Carsharing Neukunden Partnerkarte <sup>(1)**</sup>	swa Carsharing ÖPNV Kundenpaket <sup>(1)</sup>	swa Carsharing ÖPNV Partnerkarte <sup>(1)**</sup>	swa Carsharing Geschäftskunden Paket <sup>(2)</sup>	swa Carsharing Geschäftskunden Zusatzkarte <sup>(2,3)</sup>	swa Carsharing Geschäftskunde plus <sup>(2,4)</sup>	swa Carsharing Geschäftskunde plus Zusatzkarte <sup>(2,3)</sup>
Einmalige Aufnahmegebühr	49,00 Euro	24,50 Euro	entfällt	entfällt	59,00 Euro	29,50 Euro	59,00 Euro	29,50 Euro
Grundgebühr pro Monat	7,00 Euro	3,50 Euro	entfällt	3,50 Euro****	9,00 Euro	4,50 Euro	9,00 Euro	4,50 Euro
Sicherheitspaket pro Jahr (optional) <sup>(1)</sup>	60,00 Euro	30,00 Euro	60,00 Euro	30,00 Euro	60,00 Euro	30,00 Euro	60,00 Euro	30,00 Euro
							5 % Nachlass auf Zeit und km	5 % Nachlass auf Zeit und km

- (1) Privatkarte; personenbezogen und nicht übertragbar.  
 (2) Geschäftskundenkarte; für Firmen sowie eingetragene Vereine; übertragbar, d.h. diese kann von verschiedenen Mitarbeitern/Mitgliedern genutzt werden.  
 (3) ab 2. swa Carsharing Karte.  
 (4) ab mindestens 5 swa Carsharing Karten.
- \* Gilt nur in Verbindung mit einem bestehenden ÖPNV Jahresabo oder einem Semester ticket bei den swa.  
 \*\* Gilt nur in Verbindung mit Hauptkarte; Voraussetzung: häusliche Gemeinschaft, eine Rechnung.  
 \*\*\* Mit dem Sicherheitspaket verringert sich die Selbstbeteiligung in Höhe von 1.000 Euro auf 300 Euro.  
 \*\*\*\* Außer für Inhaber des Mobil-Abo Premium (Umwelt-Abo Plus) ist die erste Partnerkarte auch Grundgebühr-frei.  
 Alle Preise inklusive Mehrwertsteuer.

**Abbildung 3: Tarifübersicht Kundenpakete**

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

Klasse	Fahrzeuge	7-24 Uhr		0-7 Uhr		1.-100. km	
		pro Stunde Euro	pro Stunde Euro	pro Tag Euro	pro Woche Euro	Ab 101. km Euro	Ab 101. km Euro
Mini	z.B. VW Up Toyota Aygo	1,60	0,50	20,00	100,00	0,18	0,15
Kleinwagen	z.B. OPEL Corsa	1,80	0,50	22,50	110,00	0,21	0,18
Mittelklasse	z.B. OPEL Astra	2,10	0,50	25,00	125,00	0,23	0,20
Busse	z.B. Mercedes Vito	2,90	0,50	35,00	175,00	0,31	0,28
Transporter	z.B. Mercedes Sprinter	3,40	0,50	40,00	200,00	0,34	0,31
Elektro	z.B. BMW i3 VW eGolf	4,90	1,00	49,00	245,00	0,10	0,10

Alle Preise inklusive Mehrwertsteuer.

**Abbildung 4: Tarifübersicht Preise**

Gebühren		Euro
Stornierung / Umbuchung vor Antritt	Die Stornierungskosten entfallen: • bei Buchungen mit einer Dauer von bis zu 72 Stunden, wenn die Stornierung mindestens 24 Stunden vor Buchungsbeginn erfolgt. • bei längeren Buchungen, wenn die Stornierungen mindestens 7 Tage vor Buchungsbeginn erfolgt. • bei Stornierung innerhalb von 30 Minuten nach dem Buchungsvorgang und vor dem Nutzungsbeginn	1/2 Zeitpreis
Gutschriften	Kunde musste Fahrzeug reinigen innen/außen	3,00
	Kunde konnte nicht fahren	15,00
	Kunde musste tanken (unter ¼ voll)	5,00
Technik und Bearbeitung (Selbstverschuldet)	Technikereinsatz / Notfalldienst	35,00 / h
	Bearbeitung Unfall / Schaden / Abschleppvorgang	30,00
	Bearbeitung Strafzettel / Bußgeld	5,00
	Bearbeitung unerlaubte Tankkartennutzung	50,00
	Bearbeitung Mahnung / Rückbelastung	5,00
	Rechnungsversand per Post	1,00
Bußgeld	Wagenbuch unvollständig	5,00
	Nicht getankt, Premium-Kraftstoff getankt	10,00
	Fahrzeugschlüsselverlust	250,00
	Kartenverlust	25,00
	Notwendige Reinigung + Tierhaarbeseitigung	30,00 / h
	Verspätete Rückgabe	30,00
	Fahrzeugüberlassung an Nichtberechtigte	250,00
	Nichtmeldung Führerscheinverlust	250,00
Nichtmeldung Schaden / Unfall	250,00	
Selbstbeteiligungen	SB Teilkaskoschäden	500,00
	SB Haftpflicht / Vollkaskoschäden	1.000,00

Alle Preise inklusive Mehrwertsteuer.

**Abbildung 5: Gebühren**

---

**Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben  
Stadt Bobingen**

---

## **6 Zeit- und Handlungsempfehlung für empfohlene Maßnahmen**

### **6.1 Öffentlichkeitsarbeit**

#### **Inhalt und Beschreibung**

---

Das Thema Energie muss zentraler Bestandteil von Denken und Handeln aller Bürger und Unternehmen einer Kommune werden. Aus diesem Grund sind Informationsveranstaltungen und Aktionen, die Bürger auf dieses Thema aufmerksam machen und deren Interesse daran steigern von großer Bedeutung. Diese Bemühungen sollten sich jedoch nicht nur auf Bürger beschränken, sondern auch für Firmen angeboten werden. Da in Unternehmen viel Energie gebraucht wird und sich oftmals große Einsparpotenziale ergeben, sollte darauf besonderes Augenmerk gelegt werden.

Durch Vorträge und Aktionen sollte das Thema Energieeffizienz ständig in den Köpfen der Unternehmer präsent bleiben. Mit Präsentationen von bereits durchgeführten Energieeinsparmaßnahmen kann den Unternehmern die oftmals vorhandene Skepsis gegenüber Veränderungen hin zur Energieeffizienz genommen werden.

#### **Handlungsschritte**

---

- Präsentationen mit Best-Practice-Beispielen von Firmen für Firmen
- Aktionen für Unternehmen, z.B. Sprechstunde mit einem Energieberater speziell für Firmen
- Hilfe beim Aufbau eines Energieeffizienznetzwerks

#### **Zeithorizont**

---

Mittelfristig

#### **Priorität**

---

2

#### **Aufwand und Kosten**

---

Zeitaufwand, eventuell externes Fachpersonal

#### **Beteiligte Akteure**

---

Gemeinde, Unternehmen, externes Fachpersonal

---

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

---

### 6.2 Nachhaltige Mobilität

#### **Inhalt und Beschreibung**

---

Die Rahmenbedingungen und somit die Anforderungen an Mobilität unterliegen einem immer rascheren Wandel. CO<sub>2</sub>-Bilanz, Dieselskandal, Parkraumprobleme sind derzeit in der öffentlichen Diskussion. Wesentlicher ist jedoch das sich ändernde Mobilitätsverhalten der Bürgerinnen und Bürger. Das eigene Auto verliert als Statussymbol, oftmals aber auch aus finanziellen Gründen an Bedeutung. Gefragt sind flexible Mobilitätskonzepte für alle. Für den jeweiligen Anlass, soll das passende Fortbewegungsmittel zur Verfügung stehen. Neben dem ÖPNV sind das das Fahrrad sowie Autos, die mit anderen geteilt und für begrenzte Zeit gemietet werden. Es gilt dabei den Öffentlichen Nahverkehr und Carsharing sinnvoll und für den Nutzer einfach zu vernetzen. Die perfekte Ergänzung im Bereich des motorisierten Individualverkehrs ist die Elektromobilität. Der Hochlauf der Elektromobilität in Deutschland ist nur noch ein Frage der Zeit. Der zeitnahe Aufbau der hierfür nötigen Ladeinfrastruktur ist daher eine dringende Aufgabenstellung.

#### **Handlungsschritte**

---

- Schrittweiser und bedarfsgerechter Aufbau eines Carsharingangebots
- Zunächst konventionelles Verbrennerfahrzeug zur Akzeptanzsteigerung (Vorzugsweise größeres Fahrzeug, mit dem auch Transportfahrten getätigt werden können)
- In einem Zweiten Schritt Ergänzung des Carsharingangebots durch E-Fahrzeuge
- Erstellen eines kommunalen Elektromobilitätskonzepts
- Definition der Rolle der Kommune bei der Umsetzung des Elektromobilitätskonzepts
- Festlegung auf die einzelnen Standorte, deren Priorisierung und einzelne Ausbaustufen
- Bildung eines kommunalen Energieverbunds
- Umsetzung des Aufbaus der Ladeinfrastruktur

#### **Zeithorizont**

---

Kurzfristig (1 Jahr) bis mittelfristig (5 Jahre)

#### **Priorität**

---

1

#### **Aufwand und Kosten**

---

Carsharing gering, Elektromobilitätskonzept gering (Förderungen beachten), Ladeinfrastruktur abh. von Art und Umfang (Förderungen beachten)

#### **Beteiligte Akteure**

---

Kommune, Bürger, Gewerbe, Einzelhandel, Energieversorger, Netzbetreiber, Carsharinganbieter

---

**Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben  
Stadt Bobingen**

---

## 7 Schlussbemerkung

Im Zeitraum von September 2017 bis Ende Juni 2018 wurde das EnergieCoaching\_Plus in Schwaben durchgeführt. In der Stadt Bobingen wurden die Module 1 (Schwerpunkt Öffentlichkeitsarbeit) und 6 (Maßnahmen im Bereich der energieeffizienten und klimafreundlichen Mobilität) bearbeitet.

### **Zeitlicher Ablaufplan des Energiecoachings**

Erstkontaktaufnahme	25.09.2018
Vor-Ort Termin	25.10.2017
Zwischenbilanztreffen	22.01.2018
Informationsabend Gewerbeverein	12.04.2018
Ergebnispräsentation im Energieteam	02.05.2018

### **Modul 1**

Auf der Jahreshauptversammlung des Gewerbevereins Bobingen wurden den Mitgliedern Informationen zum Thema Energieeffizienz in Unternehmen präsentiert. Die Hauptthemen waren die größten Einsparpotenziale in Unternehmen mit Best-Practice Beispielen, sowie Förderprogramme und gesetzliche Anforderungen. Für die Teilnehmer gab es auch einige Informationsmaterialien zum Mitnehmen. Ein weiterer Teil des Moduls war die Zusammenstellung von Informationen zur Energieeffizienz in Unternehmen, um diese auf die Website der Stadt Bobingen zu stellen. Die Unternehmer der Stadt können so die wichtigsten Informationen z.B. in Bezug auf Energieeinsparung oder Fördermöglichkeiten nachlesen.

### **Modul 6**

Es wurden die Möglichkeiten der Installation von Ladeinfrastruktur im Umgriff des Rathauses der Stadt Bobingen untersucht. Nach Rücksprache mit dem Netzbetreiber Lechwerke Verteilnetz (LVN) ist die Installation von zwei 2x22 kW-AC-Normalladesäulen oder einer 50 kW-DC-Schnellladesäule möglich. Für diese beiden Varianten wurden bei XXX, XXX und XXX Vergleichsangebote für die Installation und den Betrieb der Ladesäulen eingeholt.

#### Installation 2x22-kW-AC-Normalladesäule

Die Gegenüberstellung zeigt, dass das Angebot von XXX für den Betrachtungszeitraum von 10 Jahren die günstige Lösung ist. Die Installation einer 2x22 kW-AC-Normalladesäule würde der Stadt Bobingen in diesen 10 Jahren knapp XXX € kosten. Die Installation einer zweiten Ladesäule hingegen würde deutlich teurer werden. Die zwei Ladesäulen würden zusammen in 10 Jahren Kosten für die Stadt Bobingen in Höhe von knapp XXX € verursachen. XXX sowie XXX sind in beiden Fällen deutlich teurer.

---

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

---

### Installation 50-kW-DC-Normalladesäule

Die Gegenüberstellung zeigt, dass das Angebot von XXX für den Betrachtungszeitraum von 10 Jahren die günstige Lösung ist. Die Installation einer 50 kW-DC-Schnelladesäule würde der Stadt Bobingen in diesen 10 Jahren knapp XXX € kosten. XXX ist in diesem Fall deutlich teurer. XXX konnte kein Angebot für eine 50 kW-DC-Schnelladesäule unterbreiten.

Des Weiteren wurden die Möglichkeiten des Aufbaus eines Carsharingangebots geprüft. Als potentieller Standort wurde das Rathausareal identifiziert. Der Standort bietet v.a. die Vorteile der Nähe zur Innenstadt und den dort befindlichen Einkaufsmöglichkeiten, der Nähe zum Bahnhof (fußläufig in 6 Minuten zu erreichen) sowie der Möglichkeit, dass die Stadtverwaltung das Carsharingangebot nutzen kann.

Beispielberechnungen zeigen, dass XXX kostengünstiger ist als XXX. Das SWA Carsharing bietet die Vorteile, dass dieses System in der Region bereits gut ausgebaut ist, viele Kunden hat und den örtlichen ÖPNV sehr gut ergänzt.

Neusäß, 26.06.2018  
Projekt-Nr. 117438  
SSTE/MVEH/VSCH

aufgestellt:  
Steinbacher-Consult  
Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG  
Richard-Wagner-Straße 6  
86356 Neusäß



---

**Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben  
Stadt Bobingen**

---

## **ANLAGEN**

### **8 Grundlagen**

#### **8.1 Gesetzliche Grundlagen**

##### **8.1.1 Energieeinsparverordnung (EnEV)**

###### **8.1.1.1 Änderung, Erweiterung und Ausbau von Gebäuden EnEV §9**

###### **Änderungen an Bauteilen**

Soweit bei beheizten oder gekühlten Räumen von Gebäuden Änderungen (Putzerneuerung, Fenstertausch, Erneuerung Dach Abdichtung etc.) ausgeführt werden, sind die Änderungen so auszuführen, dass die Wärmedurchgangskoeffizienten der betroffenen Flächen die für solche Außenbauteile festgelegten Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten nicht überschreiten. Alternativ kann der Nachweis auch über eine Bilanzierung des gesamten Gebäudes erfolgen. Wenn die Fläche der geänderten Bauteile nicht mehr als 10 % der gesamten jeweiligen Bauteilfläche des Gebäudes betrifft, gelten keine Anforderungen.

###### **Erweiterung und Ausbau ohne neuen Wärmeerzeuger**

Bei der Erweiterung und dem Ausbau eines Gebäudes um beheizte oder gekühlte Räume, für die kein Wärmeerzeuger eingebaut wird, sind die betroffenen Außenbauteile so zu ändern oder auszuführen, dass die Wärmedurchgangskoeffizienten der betroffenen Flächen die für solche Außenbauteile festgelegten Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten nicht überschreiten. Ist die hinzukommende zusammenhängende Nutzfläche größer als 50 Quadratmeter, sind außerdem die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz einzuhalten.

###### **Erweiterung und Ausbau mit neuem Wärmeerzeuger**

Ist die neu hinzukommende beheizte bzw. gekühlte zusammenhängende Nutzfläche größer als 50 m<sup>2</sup> und wird zudem ein neuer Wärmeerzeuger eingebaut, sind die betroffenen Außenbauteilen so zu ändern oder auszuführen, dass der neue Gebäudeteil die Vorschriften für zu errichtende Gebäude einhält. Bei der Ermittlung des zulässigen Jahres-Primärenergiebedarfs ist darauf zu achten, dass die am 01.01.2016 in Kraft getretene Verschärfung hier nicht anzuwenden ist. Bei Wohngebäuden ergibt sich der zulässige Höchstwert des spezifischen, auf die Wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmeverlusts aus Anlage 1 Tabelle 2. Bei Nichtwohngebäuden ergibt sich der Höchstwert des mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der Wärmeübertragenden Umfassungsfläche aus Anlage 2 Tabelle 2 Zeile 1a, 2a, 3a und 4a. Hinsichtlich der Dicht-

---

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

---

heit der Gebäudehülle kann auch beim Referenzgebäude die Dichtheit des hinzukommenden Gebäudeteils in Ansatz gebracht werden.

### 8.1.1.2 Nachrüstpflichten EnEV § 10

#### **Nachrüstpflicht Oberste Geschossdecke**

Zugängliche Decken beheizter Räume gegen unbeheizten Dachraum müssen laut EnEV 2014 §10 bis Ende 2015 auf einen maximaler U-Wert von 0,24 W/m<sup>2</sup>K gedämmt werden, wenn sie die Anforderungen an den Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:2013-02 nicht erfüllen. Alternativ, kann das darüber liegende Dach entsprechend gedämmt werden.

#### **Austausch von Heizkesseln**

Heizkessel, die bis Ende des Jahres 1984 eingebaut oder aufgestellt wurden, dürfen ab 2015 nicht mehr betrieben werden. Heizkessel, die 1985 oder später eingebaut oder aufgestellt wurden, darf man nach Ablauf von 30 Jahren nicht mehr betreiben. Die bereits bestehende Austauschpflicht für Heizungen, die vor dem 1. Oktober 1978 aufgestellt wurden, besteht weiterhin.

Nach wir vor genießen folgende Heizungs-Anlagen einen Bestandsschutz und Eigentümer können sie weiter betreiben:

- Niedertemperatur-Heizkessel,
- Brennwert-Heizkessel,
- Heizungsanlagen mit einer Nennleistung unter vier Kilowatt (kW) oder über 400 kW,
- Heizkessel für marktunübliche flüssige oder gasförmige Brennstoffe,
- Anlagen, mit denen nur das warme Wasser bereitet wird,
- Küchenherde,
- Geräte, die hauptsächlich ausgelegt sind um den Raum in dem sie aufgestellt sind zu beheizen, die jedoch auch Warmwasser für die Zentralheizung und für sonstigen Gebrauch liefern.

#### **Dämmung von Wärmeverteiler- und Warmwasserleitungen sowie Armaturen**

Eigentümer von Gebäuden müssen dafür sorgen, dass bei heizungstechnischen Anlagen bisher ungedämmte, zugängliche Wärmeverteilungs- und Warmwasserleitungen sowie Armaturen, die sich in nicht beheizten Räumen befinden, zur Begrenzung der Wärmeabgabe laut EnEV 2014 Anlage 5 gedämmt werden.

#### **Ausnahmen**

Bei Wohngebäuden mit nicht mehr als zwei Wohnungen, von denen der Eigentümer eine Wohnung am 1. Februar 2002 selbst bewohnt hat, sind die Nachrüstpflichten erst im Falle eines Eigentümerwechsels nach dem 1. Februar 2002 von dem neuen Eigentümer zu erfüllen. Die Frist zur Pflichterfüllung beträgt zwei Jahre ab dem ersten Eigentumsübergang.

---

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

---

Die Nachrüstpflichten, mit Ausnahme der Austauschpflicht bei Heizkesseln, sind nicht anzuwenden, soweit die für die Nachrüstung erforderlichen Aufwendungen durch die eintretenden Einsparungen nicht innerhalb angemessener Frist erwirtschaftet werden können.

### 8.1.1.3 Pflicht des Aushanges bzw. der Übergabe von Energieausweisen

#### **Neubau**

Wird ein Gebäude errichtet, hat der Bauherr sicherzustellen, dass ihm, wenn er zugleich Eigentümer des Gebäudes ist, oder dem Eigentümer des Gebäudes, ein Energieausweis nach dem Muster der Anlage 6 oder 7 unter Zugrundelegung der energetischen Eigenschaften des fertig gestellten Gebäudes ausgestellt und der Energieausweis oder eine Kopie hiervon übergeben wird. Die Ausstellung und die Übergabe müssen unverzüglich nach Fertigstellung des Gebäudes erfolgen. Das Selbe gilt auch, wenn für das gesamte Gebäude Berechnungen nach EnEV § 9 Absatz 2 durchgeführt werden. Der Eigentümer hat den Energieausweis der nach Landesrecht zuständigen Behörde auf Verlangen vorzulegen.

#### **Verkauf, Vermietung, Verpachtung, Leasing**

Soll ein mit einem Gebäude bebautes Grundstück, ein grundstücksgleiches Recht an einem bebauten Grundstück oder wohnungs- oder Teileigentum verkauft werden, hat der Verkäufer dem potenziellen Käufer spätestens bei der Besichtigung einen Energieausweis oder eine Kopie hiervon mit dem Inhalt nach dem Muster der Anlage 6 oder 7 vorzulegen. Die Vorlagepflicht wird auch durch einen deutlich sichtbaren Aushang oder ein deutlich sichtbares Auslegen während der Besichtigung erfüllt. Findet keine Besichtigung statt, hat der Verkäufer den Energieausweis oder eine Kopie hiervon mit dem Inhalt nach dem Muster der Anlage 6 oder 7 dem potenziellen Käufer unverzüglich vorzulegen. Der Verkäufer muss den Energieausweis oder eine Kopie hiervon spätestens unverzüglich dann vorlegen, wenn der potenzielle Käufer ihn hierzu auffordert. Unverzüglich nach Abschluss des Kaufvertrages hat der Verkäufer dem Käufer den Energieausweis oder eine Kopie hiervon zu übergeben. Die Sätze 1 bis 3 sind entsprechend anzuwenden auf den Vermieter, Verpächter und Leasinggeber bei der Vermietung, der Verpachtung oder dem Leasing eines Gebäudes, einer Wohnung oder einer sonstigen selbständigen Nutzungseinheit.

#### **Öffentlich zugängliche Gebäude – behördliche Nutzung**

Der Eigentümer eines Gebäudes, in dem sich mehr als 250 Quadratmeter Nutzfläche mit starkem Publikumsverkehr befinden, der auf behördlicher Nutzung beruht, hat dafür Sorge zu tragen, dass für das Gebäude ein Energieausweis nach dem Muster der Anlage 6 oder 7 ausgestellt wird. Der Eigentümer hat den nach Satz 1 ausgestellten Energieausweis an einer für die Öffentlichkeit gut sichtbaren Stelle auszuhängen. Wird die in Satz 1 genannte Nutzfläche nicht oder nicht überwiegend vom Eigentümer selbst genutzt, so trifft die Pflicht zum Aushang des Energieausweises den Nutzer. Der Eigentümer hat ihm zu diesem Zweck den Energieausweis oder eine Kopie hiervon zu übergeben. Zur Erfüllung der Pflicht nach Satz 1 ist es ausreichend, von einem Energiebedarfsausweis nur die Seiten 1

---

## **Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen**

---

und 2 nach dem Muster der Anlage 6 oder 7 und von einem Energieverbrauchsausweis nur die Seiten 1 und 3 nach dem Muster der Anlage 6 oder 7 auszuhängen. Anstelle des Aushangs eines Energieausweises nach dem Muster der Anlage 7 kann der Aushang auch nach dem Muster der Anlage 8 oder 9 vorgenommen werden.

### **Öffentlich zugängliche Gebäude – sonstige Nutzung**

Der Eigentümer eines Gebäudes, in dem sich mehr als 500 Quadratmeter Nutzfläche mit starkem Publikumsverkehr befinden, der nicht auf behördlicher Nutzung beruht, hat einen Energieausweis an einer für die Öffentlichkeit gut sichtbaren Stelle aus-zuhängen, sobald für das Gebäude ein Energieausweis vorliegt.

### **Ausnahmen**

Auf kleine Gebäude (< 50 m<sup>2</sup> Nutzfläche) und Baudenkmäler sind die Vorschriften nicht anzuwenden.

### **8.1.2 Erneuerbares Energien und Wärme Gesetz (EEWärmeG)**

Zweck dieses Gesetzes zur Förderung erneuerbarer Energien im Wärmebereich ist es, insbesondere im Hinblick auf den Klimaschutz, den Ausstoß klimaschädlicher Treibhausgase zu verringern. Des Weiteren dient das Gesetz der Schonung fossiler Ressourcen und der Minderung der Abhängigkeit von Energieimporten durch eine nachhaltige Entwicklung der Energieversorgung und Förderung der Weiterentwicklung von Technologien zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien. Das Gesetz gilt für Eigentümer von Gebäuden, die ab dem 1. Januar 2009 neu errichtet werden, über eine Nutzfläche von mehr als 50 m<sup>2</sup> verfügen und unter Einsatz von Energie beheizt oder gekühlt werden. Das Gesetz tritt ebenfalls in Kraft, wenn Eigentümer von bestehenden Gebäuden einen großflächigen An- oder Ausbau durchführen.

### **Vorbildfunktion öffentlicher Gebäude**

Öffentlichen Gebäuden kommt eine Vorbildfunktion im Rahmen des Zwecks und Ziels nach zu. Diese Vorbildfunktion kommt auch öffentlichen Gebäuden im Ausland zu, die sich im Eigentum der öffentlichen Hand befinden.

Die öffentliche Hand muss den Wärme- und Kälteenergiebedarf von bereits errichteten öffentlichen Gebäuden, die sich in ihrem Eigentum befinden und grundlegend renoviert werden, durch die anteilige Nutzung von Erneuerbaren Energien decken. Die öffentliche Hand muss sicherstellen, dass auch bereits errichteten öffentlichen Gebäuden, die sich in ihrem Besitz, aber nicht in ihrem Eigentum befinden, im Zuge einer grundlegenden Renovierung eine Vorbildfunktion zukommt, die den Anforderungen entspricht. Im Sinne dieses Gesetzes ist ein öffentliches Gebäude jedes Nichtwohngebäude, das sich im Eigentum oder Besitz der öffentlichen Hand befindet und genutzt wird für Aufgaben der Gesetzgebung, für Aufgaben der vollziehenden Gewalt, für Aufgaben der Rechtspflege oder als öffentliche Einrichtung.

---

## **Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen**

---

Im Sinne dieses Gesetzes ist eine grundlegende Renovierung jede Maßnahme, durch die an einem Gebäude in einem zeitlichen Zusammenhang von nicht mehr als zwei Jahren ein Heizkessel ausgetauscht oder die Heizungsanlage auf einen anderen fossilen Energieträger umgestellt wird und mehr als 20 Prozent der Oberfläche der Gebäudehülle renoviert werden.

Ausgenommen sind Gebäude von öffentlichen Unternehmen, wenn sie Dienstleistungen im freien Wettbewerb mit privaten Unternehmen erbringen, insbesondere öffentliche Unternehmen zur Abgabe von Speisen und Getränken, zur Produktion, zur Lagerung und zum Vertrieb von Gütern, Unternehmen der Land- und Forstwirtschaft oder des Gartenbaus sowie Unternehmen zur Versorgung mit Energie oder Wasser. Auch Gebäude der Bundeswehr, die der Lagerung von militärischen oder zivilen Gütern dienen. Denkmalgeschützte Gebäude stellen eine Ausnahme dar, sofern Maßnahmen bzw. Ersatzmaßnahmen denkmalschutzrechtlichen oder anderen öffentlich-rechtlichen Pflichten widersprechen oder im Einzelfall technisch unmöglich sind.

### **Anteil EE bei grundlegend renovierten öffentlichen Gebäuden**

Bei Nutzung von gasförmiger Biomasse wird die Pflicht dadurch erfüllt, dass der Wärme- und Kälteenergiebedarf zu mindestens 25 Prozent hieraus gedeckt wird. Bei Nutzung sonstiger Erneuerbarer Energien wird die Pflicht dadurch erfüllt, dass der Wärme- und Kälteenergiebedarf zu mindestens 15 Prozent hieraus gedeckt wird.

### **Ersatzmaßnahmen**

Die Pflicht gilt als erfüllt, wenn Verpflichtete den Wärme- und Kälteenergiebedarf zu mindestens 50 Prozent aus Anlagen zur Nutzung von Abwärme oder unmittelbar aus Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK-Anlagen) decken oder Maßnahmen zur Einsparung von Energie treffen oder Fernwärme oder Fernkälte beziehen und den Wärme- und Kälteenergiebedarf mindestens in Höhe des geforderten Anteils hieraus decken. Die Pflicht gilt bei öffentlichen Liegenschaften auch dann als erfüllt, wenn auf dem Dach des öffentlichen Gebäudes solarthermische Anlagen von dem Eigentümer oder einem Dritten betrieben werden, wenn die mit diesen Anlagen erzeugte Wärme oder Kälte Dritten zur Deckung des Wärme- und Kälteenergiebedarfs von Gebäuden zur Verfügung gestellt wird und von diesen Dritten nicht zur Erfüllung einer Pflicht genutzt wird.

### **Kombination**

Erneuerbare Energien und Ersatzmaßnahmen können zur Erfüllung der Pflicht untereinander und miteinander kombiniert werden. Die prozentualen Anteile der tatsächlichen Nutzung der einzelnen Erneuerbaren Energien und Ersatzmaßnahmen im Verhältnis zu der jeweils nach diesem Gesetz vorgesehenen Nutzung müssen in der Summe 100 ergeben.

### **Ausnahmen**

Die Pflicht gilt als erfüllt, wenn die zuständige Behörde den Verpflichteten auf Antrag von ihr befreit.

---

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

---

Von der Pflicht (bei Neubau) ist zu befreien, soweit ihre Erfüllung und die Durchführung von Ersatzmaßnahmen im Einzelfall wegen besonderer Umstände durch einen unangemessenen Aufwand oder in sonstiger Weise zu einer unbilligen Härte führen.

Die Pflicht (bei grundlegende Renovierung) entfällt, wenn ihre Erfüllung und die Durchführung von Ersatzmaßnahmen denkmalschutzrechtlichen oder anderen öffentlich-rechtlichen Pflichten widersprechen oder im Einzelfall technisch unmöglich sind. Die Pflicht (bei grundlegende Renovierung) entfällt auch, soweit ihre Erfüllung und die Durchführung von Ersatzmaßnahmen im Einzelfall wegen besonderer Umstände durch einen unangemessenen Aufwand oder in sonstiger Weise zu einer unbilligen Härte führen. Dies gilt insbesondere, wenn jede Maßnahme, mit der die Pflicht (bei grundlegender Renovierung) erfüllt werden kann, mit Mehrkosten verbunden ist und diese Mehrkosten nicht unerheblich sind. Bei diesen Mehrkosten handelt es sich um die Differenz zwischen den Kosten der grundlegenden Renovierung unter Berücksichtigung der Vorbildfunktion und den Kosten der grundlegenden Renovierung ohne Berücksichtigung der Vorbildfunktion. Bei der Berechnung sind alle Kosten und Einsparungen zu berücksichtigen, auch solche, die innerhalb der üblichen Nutzungsdauer der Anlagen oder Gebäudeteile zu erwarten sind. Die Pflicht (bei grundlegende Renovierung) entfällt bei öffentlichen Gebäuden im Eigentum oder Besitz einer Gemeinde oder eines Gemeindeverbandes ferner, wenn diese Gemeinde oder dieser Gemeindeverband zum Zeitpunkt des Beginns der grundlegenden Renovierung überschuldet ist oder durch die Erfüllung der Pflicht und die Durchführung von Ersatzmaßnahmen überschuldet würde oder jede Maßnahme, mit der die Pflicht erfüllt werden kann, mit Mehrkosten verbunden ist und die Gemeinde oder der Gemeindeverband durch Beschluss das Vorliegen der Voraussetzung feststellt.

Die Pflicht (bei Neubau und grundlegende Renovierung) entfällt bei öffentlichen Gebäuden im Ausland ferner, soweit ihrer Erfüllung und der Durchführung von Ersatzmaßnahmen im Einzelfall überwiegende Gründe am Belegenheitsort entgegenstehen.

## 8.2 Grundlagen Anlagentechnik

### 8.2.1 Heizungskessel

#### **Konstanttemperaturkessel**

Standardheizkessel (Konstanttemperatur-Heizkessel) sind Heizkessel, bei denen die durchschnittliche Betriebstemperatur durch ihre Auslegung beschränkt sein kann. Derartige Kessel werden in Deutschland nicht mehr angeboten.

#### **Niedertemperaturkessel**

Niedertemperatur-Heizkessel (NT-Kessel) sind Heizkessel, die kontinuierlich mit einer Eintrittstemperatur von 35 bis 40 °C betrieben werden können und in denen es unter be-

---

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

---

stimmten Umständen zur Kondensation des in den Abgasen enthaltenen Wasserdampfs kommen kann.

### **Brennwerttechnik**

Brennwertkessel sind Heizkessel, die für die Kondensation eines Großteils des in den Abgasen enthaltenen Wasserdampfs konstruiert sind.

## **8.2.2 Heizungspumpen**

### **Einstufige, unregelte Heizungspumpe**

Die einstufig unregelte Heizungspumpe besitzt keinerlei Einstellungsmöglichkeiten. Einmal in Betrieb genommen, läuft die unregelte Pumpe die gesamte Zeit mit der gleichen Leistung. Entsprechend hoch ist ihr Stromverbrauch.

### **Mehrstufige, unregelte Heizungspumpen**

Diese Heizungspumpen verfügen in der Regel über drei Einstellungsmöglichkeiten.

### **Elektronisch geregelte Heizungspumpen**

Abhängig davon, ob die Heizungsthermostate aufgedreht oder geschlossen sind, arbeiten elektronisch geregelte Heizungspumpen selbständig. Das reduziert die Stromkosten, weil die Heizungspumpe so die meiste Zeit nur im Teillastbereich arbeitet.

### **Hocheffizienzpumpen**

Hocheffizienzpumpen passen sich dem tatsächlichen Bedarf an, sind elektronisch geregelt und verfügen über einen speziellen Antrieb. Die Leistungsaufnahme beträgt nur noch zwischen sechs und 30 Watt. Hocheffizienzpumpen stellen sich durch eine intelligente Regelung selbstständig auf einen optimalen Sollwert ein. Bestimmte Modelltypen besitzen eine Wärmemengenerfassung, die unnötige Wärmeverluste ausfindig macht und überwacht.

## **8.2.3 Wärmeübergabe**

Prinzipiell kann Wärme von Heizkörpern auf zwei Arten abgegeben werden, entweder durch Strahlung oder durch Luftumwälzung (Konvektion). Hinter der Wärmestrahlung verbergen sich elektromagnetische Wellen, die Wärme von einem Körper an einen anderen abgeben. Bei der Konvektion hingegen wird die Luft erwärmt.

### **Heizkörper**

Der Rippenheizkörper ist der älteste Heizkörper-Typ und zeichnet sich dadurch aus, dass er aus einzelnen Gliedern besteht, die früher aus Grauguss hergestellt wurden und heute aus Stahlblech gefertigt werden. Die Wärmeleistung ergibt sich zu 70 % durch Konvektion, also über Luftbewegung und zu 30 % über Strahlung. Die Rippenheizkörper können aus beliebig vielen Gliedern bestehen, so dass sie der Raumgröße entsprechend angepasst werden können. Deshalb werden sie besonders in Schulen und öffentlichen Gebäu-

---

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

---

den verwendet. Zu den heute gängigen Heizkörperarten zählen vorwiegend die so genannten Plattenheizkörper oder Flachheizkörper. Sie sind im Gegensatz zu Rippenheizkörper platzsparender und formschöner und geben Wärme zu 70 % über Strahlung ab. Diese Art der Wärmeabgabe wird oft als angenehmer empfunden, weil weniger Luft und Staub aufgewirbelt wird. Eine moderne Alternative sind Niedertemperaturheizkörper, die durch ihre äußerst flache Bauweise und ihre große Oberfläche gekennzeichnet sind. Die Vorlauftemperaturen sind hier deutlich geringer und liegen bei ca. 50 °C. Die Wärmeübergabe erfolgt über Leitbleche. Niedertemperaturheizkörper sind energiesparender als herkömmliche Heizkörper, weil der Wärmeverlust durch das Röhrensystem wegfällt und aufgrund der großen Oberfläche effektiv mehr Wärme abgegeben werden kann. Hierfür benötigen sie jedoch eine deutlich größere Oberfläche.

### Flächenheizung

Die Strahlungsheizung erhitzt ein Bauteil, das dann über Stunden Wärme an den Raum abgibt. Zu den klassischen Strahlungsheizungen zählen traditionelle Kachelöfen sowie Fußboden-, Decken- und Wandheizungen. Strahlungsheizungen haben allerdings auch einen Nachteil gegenüber den gängigen Heizkörpern. Sie sind sehr träge und benötigen Fläche. Da Strahlung durch Gegenstände unterbrochen wird, sollten vor Wandheizungen keine Möbel oder Ähnliches stehen. Da der Mensch über Strahlung die meiste Wärme an die Umgebung abgibt, ist es aus Behaglichkeitsgesichtspunkten optimal die Wärmeabgabe über Strahlung zu reduzieren. Eine Strahlungsheizung greift dieses Prinzip auf und reduziert den Strahlungsaustausch zwischen Mensch und Bauteiloberfläche und wird deshalb als sehr behaglich empfunden. Schon ab Oberflächentemperaturen von ca. 20 °C, kann so ein behagliches thermisches Raumklima aufrechterhalten werden. Hierzu reicht eine Vorlauftemperatur von 35 °C aus, wodurch solche Heizungen sehr gut mit dem Warmwasser aus Sonnenkollektoren und Erd- oder Luftwärmepumpen betrieben werden.

### 8.2.4 Beleuchtungstechnik

Die Beleuchtung soll zum physischen und psychischen Wohlbefinden des Menschen beitragen. Sie soll gute Sehbedingungen schaffen und helfen, Unfälle zu verhüten. In Arbeitsräumen ist gute Beleuchtung die Voraussetzung für eine einwandfreie, sichere und leichte Erledigung der gestellten Aufgaben. Sie unterstützt die volle Leistungsbereitschaft und wirkt vorzeitiger Ermüdung entgegen. Damit beeinflusst sie das Arbeitsergebnis. In Eingängen, Fluren und Treppenhäusern muss die Beleuchtung vor allem zum gefahrlosen und sicheren Verkehrsablauf beitragen.

#### 8.2.4.1 Allgemeines zur Beleuchtungstechnik

##### Unterscheidung Leuchtmittel (Lampe) und Leuchte

Als Leuchte wird die gesamte Einheit bezeichnet. Hierzu zählt der Leuchtschirm (Lampenschirm) und die lichtgebende Einheit, das Leuchtmittel. Die Leuchte besitzt dafür eine

---

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

---

Vorrichtung zum Anbringen eines Leuchtmittels. Neuartige LED Leuchten wie haben die LEDs fest installiert. Leuchtmittel und Leuchenschirm sind somit verschmolzen.

Als Lampe wird fachsprachlich nur das Leuchtmittel bezeichnet. Hierzu zählen Glühbirnen, Energiesparlampen oder auch LED Lampen. Umgangssprachlich wird von Leselampen, Tischlampen etc. gesprochen, wobei hier fachsprachlich Leuchten gemeint sind.

Die Leuchte ist das gesamte Objekt, ob Tisch-, Wand oder Deckenleuchte. Sie besteht aus Leuchten-schirm, also dem Designobjekt und dem Leuchtmittel, also dem lichtgebendem Objekt. Lampe be-schreibt nicht die gesamte Einheit sondern bezieht sich nur auf die lichtgebende Einheit.



### **Gütekriterien Beleuchtung**

In Anlehnung an die Norm DIN EN 12464 sind Kriterien aufzuführen, nach denen die Güte einer Beleuchtung zu beurteilen ist. Gütekriterien der Beleuchtung sind das Beleuchtungsniveau und Lichtverteilung, die Blendungsbegrenzung, die Lichtrichtung und Schattigkeit sowie die Lichtfarbe und Farbwiedergabeeigenschaften.

### **Lichtmanagement**

Der Einsatz von Systemen zur Tageslichtsteuerung und zur Präsenzdetektion birgt neben der Umstellung auf LED zusätzliches Einsparpotential. Die Berechnungsalgorithmen zur Betriebsstundenreduktion durch den Einsatz von Lichtmanagementsystemen sind in der DIN V 18599-4 hinterlegt. Die Steuerung des Tageslichtanteils ist wesentlich von den baulichen Gegebenheiten (z.B. Fenstergrößen) in Gebäuden abhängig und ist somit jeweils individuell für jeden Raum zu bestimmen. Die energetischen Einsparpotentiale für die Präsenzerfassung sind dagegen deutlich einfacher zu ermitteln.

### **LED Technik**

Eine LED-Komponente besteht aus einer Reihe von einfachen Bauteilen. Zentrales Element ist die eigentliche LED (lichtemittierende Diode), ein speziell dotierter Halbleiter, der die elektrische Energie in sichtbares Licht umwandelt. Dieser Prozess findet in einem sehr schmalen Bereich in der Mitte des Halbleiters statt. Die LED selbst besitzt zwei elektrische Anschlüsse und kann auf einem thermisch leitenden Trägermaterial fixiert werden, um die während des Betriebs auftretende Wärme abzuführen. Geschützt werden diese Bauteile von einem stabilen Gehäuse, das nach oben – in Strahlungs-richtung – von einem primären optischen System (in der Regel einer kleinen Linse) abgedeckt wird.

### **Retrofit**

Die Retrofit-Variante wird typischerweise im Rahmen der Wartung mit ersetzbaren Teilen einer Leuchte (Lampe, Starter) eingesetzt. Die Versorgungsspannung der LED-Lampe

---

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

---

muss im Spannungsbereich der zu ersetzenden Lampe liegen, die Leistung der LED-Lampe muss kleiner oder gleich sein. Hinsichtlich des Nachweises für die Einhaltung der Sicherheit und EMV wird die Zertifizierung der Retrofit-LED-Lampe mit dem VDE-Zeichen bzw. dem VDE-EMV-Zeichen nach den einschlägigen Normen und Anforderungen empfohlen.

### **Konversion**

Im Falle einer Konversion erfolgt ein Umbau der Leuchte durch Bauteile, um den Betrieb der LED-Technik zu ermöglichen. Grundsätzlich gelten VDE-Zeichengenehmigungen ausschließlich für Produkte in der dem VDE vorgestellten und zertifizierten Ausführung. Werden Änderungen an Leuchten vorgenommen, wodurch diese nicht mehr der zertifizierten und dokumentierten Ausführung entsprechen, verliert die erteilte Genehmigung zum Führen des entsprechenden VDE-Zeichens für solche geänderten Leuchten grundsätzlich ihre Gültigkeit.

Auch bei Verwendung von zertifizierten Komponenten in einem anderen zertifizierten Produkt kann nicht automatisch abgeleitet werden, dass auch das so entstandene Kombiprodukt als geprüft und zertifiziert betrachtet werden kann. Im Einzelfall müsste eine Neubewertung der entstandenen Kombination durchgeführt werden, wie sie in anderen Fällen durch eine Konformitätsaussage, z. B. in Form einer Informationsprüfung, durchaus üblich ist. Selbst wenn der Umbau durch eine Elektrofachkraft erfolgt und zertifizierte Komponenten verwendet werden, erlischt somit in der Regel die Herstellerzulassung mit allen damit verbundenen Prüfsiegeln und Konformitätserklärungen. Nimmt der Betreiber der Leuchte einen Umbau vor, wird er zum Hersteller.

### **8.2.4.2 Rechtliche Aspekte**

#### **Anpassen an heutige Installationsanforderungen**

Änderungen oder Erweiterungen bestehender Sicherheitsanforderungen in Normen und Richtlinien führen nicht zwangsläufig dazu, dass bestehende Anlagen angepasst und damit geändert werden müssen. Allerdings ist es durchaus im Sinne eines sicheren, störungsfreien und auch nutzungsgerechten Betriebs, wenn Modernisierungen in bestehenden elektrischen Anlagen durchgeführt werden. Für eine elektrische Anlage, die am Ende ihrer Lebensdauer angekommen ist (üblicherweise 40 Jahre), kann der Bestandsschutz grundsätzlich nicht mehr geltend gemacht werden.

Der Begriff „Bestandsschutz“ stammt aus dem öffentlichen Recht, insbesondere aus dem öffentlichen Baurecht, und beschreibt den Umstand, nach dem eine Genehmigung in ihrer ursprünglichen Form weiter gilt, obwohl neuere Gesetze schärfere Anforderungen stellen und aktuell zur Erlangung einer gleichen Genehmigung diese schärferen Anforderungen zu erfüllen wären. In den einschlägigen DIN VDE-Normen, z.B. in DIN VDE 0100-200 oder im „Internationalen Elektrotechnischen Wörterbuch (IEV)“ ist der Begriff nicht definiert.

---

## **Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen**

---

### **Erhaltung des ordnungsgemäßen Zustandes**

Der Eigentümer der Anlage ist für die Erhaltung des ordnungsgemäßen Zustands der Elektroinstallation verantwortlich, auch wenn er sie einem Dritten vermietet hat. Es liegt jedoch auch in der Verantwortung des Nutzers (Mieters), von Zeit zu Zeit über die Anpassung einer elektrischen Anlage an heutige Nutzungsgewohnheiten oder an den Stand der Sicherheitstechnik nachzudenken und den Eigentümer (Vermieter) ggf. auf diese Umstände oder gar auf bestehende Mängel hinzuweisen. „Erhaltung des ordnungsgemäßen Zustands“ heißt, dass ein Anpassen dann erforderlich ist, wenn Sicherheitsmängel bestehen, oder aber sich Nutzungsgewohnheiten im Laufe der Jahre geändert haben.

### **Prüfung und Mängelbeseitigung an bestehenden elektrischen Anlagen**

Damit von elektrischen Anlagen ausgehende mögliche Gefahren, die aufgrund des Betriebes und durch Alterungsprozesse entstehen können, festgestellt werden, müssen diese von Zeit zu Zeit einer Prüfung unterzogen werden. Ebenso ist nach einer Mangelbehebung die Sicherheit der elektrischen Anlage mit einer Prüfung nachzuweisen. Hierbei ist auch zu ermitteln, ob die elektrische Anlage noch den Anforderungen an die aktuell vorliegenden Betriebs- oder Nutzungsbedingungen entspricht. Ihr sicherheitstechnischer Zustand ist zu dokumentieren.

### **Herstellertilassung**

Die Produktverantwortung und die zugesicherten Eigenschaften erstrecken sich nur auf Leuchten, in denen die vom Hersteller freigegebenen Lampen eingesetzt werden. Dies sind z.B. die Einhaltung von DIN, DIN\_VDE-Normen und CE-, GS-, und TÜV-Prüfverfahren, die in einer Konformitätserklärung zusammengefasst werden. Die Angaben hierzu sind den Typenschildern der Leuchten und/oder den Katalogunterlagen zu entnehmen. Werden durch den Nutzer oder Betreiber einer Beleuchtungsanlage nachträglich Änderungen vorgenommen, so trägt der Leuchtenhersteller für den Umbau nicht die rechtliche Verantwortung, sondern der Auftraggeber. Gegebenenfalls gehen sicherheitstechnische Zertifizierungen von neutralen Prüfstellen durch den Umbau ebenso wie die Grundlage der CE-Kennzeichnung verloren. Viele Leuchtenhersteller schließen grundsätzlich einen Umbau ihrer Leuchten aus.

Im §13 (2) der Niederspannungsanschlussverordnung (NAV) steht hierzu:

Es dürfen nur Materialien und Geräte verwendet werden, die entsprechend § 49 des Energiewirtschaftsgesetzes unter Beachtung der allgemein anerkannten Regeln der Technik hergestellt wurden. Die Einhaltung der Voraussetzungen des Satzes 6 wird vermutet, wenn die vorgeschriebene CE-Kennzeichnung vorhanden ist. Sofern die CE-Kennzeichnung nicht vorgeschrieben ist, wird dies auch vermutet, wenn die Materialien oder Geräte das Zeichen einer akkreditierten Stelle tragen, insbesondere das VDE-Zeichen oder das GS-Zeichen.

---

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

---

Da die NAV Rechtscharakter besitzt, bedeutet das für den Betreiber, dass Betriebsmittel (Leuchten), die den im § 13 genannten Voraussetzungen nicht entsprechen, nicht am öffentlichen Netz betrieben werden dürfen. Im Falle eines Schadens kann der Betreiber dafür haftbar gemacht werden.

### **Lichttechnische Merkmale und Energieverbrauch**

Beim Einsatz der LED-Lampen (Retrofit und Konversion) in vorhandene Leuchten wird die vom Leuchtenhersteller konstruktionsbedingte vorgegebene Lichtverteilung verändert, z. B. werden lichtlenkende Elemente (Raster/Prismen usw.) unwirksam. In Beleuchtungsanlagen werden hiermit die vorher planungstechnisch vorgegebenen Beleuchtungswerte, z. B. nach EN 12464-1 oder den Arbeitsstättenrichtlinien, nicht mehr erfüllt. Außerdem liegt der Lichtstrom der LED-Röhren unterhalb der Werte der jeweiligen relevanten T8-Leuchtstofflampen. Es ist die Pflicht des Umrüsters, die erforderlichen Vorgaben aus der EN 12464-1 sowie den betreffenden Arbeitsstättenrichtlinien zu erfüllen. Es wird argumentiert, dass durch die Lichtverteilung hauptsächlich nach unten die Beleuchtungsstärke auf der Nutzfläche praktisch gleich bleibt. Diese Aussage ist irreführend, da die raumbezogenen beleuchtungstechnischen Vorgaben verändert und somit die gesamten lichttechnischen Raumeigenschaften verändert werden. Probleme können auch mit den Farbwiedergabe-Eigenschaften der LED-Röhren entstehen. In den überwiegenden Anwendungsfällen wird ein  $R_a > 80$  gefordert. LED-Röhren liegen jedoch meist unterhalb dieses Wertes.

Nur durch das Zusammenwirken aller in einer Leuchte verbauten Komponenten kann der Leuchtenhersteller Angaben zum Energieverbrauch einer Leuchte garantieren. Erfolgt ein Umbau kann ein höherer Energieverbrauch die Folge sein.

### **8.2.4.3 Regelwerke**

#### **Technikverband (VDE)**

Der Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik e. V. (VDE) ist ein gemeinnütziger, technisch wissenschaftlicher Verein, der 1893 gegründet wurde. Er ist der Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik, ihrer Wissenschaften, der darauf aufbauenden Technologien und Anwendungen, die sich mit Sicherheitsfestlegungen in der Elektrotechnik befassen. Die Anwendung der VDE steht jedermann frei. Sie gilt zwar als Empfehlung und stellt keinen Rechtsgrundsatz dar, wird aber quasi als „Rechtsnorm“ angesehen, da sich die Notwendigkeit für den sicheren Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel aus zwingenden gesetzlichen Vorschriften ergibt (EWG, BG, UVV, etc.). Das primäre Ziel der VDE und DIN-VDE-Normen besteht im Schutz von Personen.

#### **Verband der Sachversicherer (VdS)**

Der Verband der Sachversicherer (VdS) gehört zu den renommiertesten Institutionen für die Unternehmenssicherheit mit den Schwerpunkten Brandschutz, Security, Naturgefahr-

---

## Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben Stadt Bobingen

---

renprävention und Cyber-Security. Ein wichtiges Anliegen des VdS ist die Schadenverhütungsarbeit. Hierzu werden in Zusammenarbeit mit Fachkreisen, u.a. der Polizei und der Feuerwehr, auf der Basis von Schadenerfahrungen und Forschung Prüfgrundlagen entwickelt, die technische oder qualitätsbezogene Anforderungen an Produkte/Anlagen, Herstellerverfahren und Methoden im Schadenverhütungsbereich enthalten. Primäres Ziel ist es, Schäden an Leben, Gesundheit und Eigentum der Verbraucher (Sachwertschutz) zu vermeiden und somit Versicherungsunternehmen beim Risikomanagement und der angemessenen Bewertung von Risiken zu unterstützen.

### **DGUV Vorschriften- und Regelwerk**

Um Ihrem Auftrag nach § 14 ff. SGB VII nachzukommen, erlassen die UV-Träger Unfallverhütungsvorschriften, deren Einhaltung von den Aufsichtsdiensten der UV-Träger überprüft wird. Zudem haben die UV-Träger ein umfassendes Regelwerk zur Unterstützung der Unternehmer und Versicherten bei der Wahrnehmung ihrer Pflichten im Bereich Sicherheit und Gesundheitsschutz erarbeitet.

In der DGUV-Vorschrift 3 (§ 3 Grundsätze) wird festgelegt, dass der Unternehmer dafür zu sorgen hat, dass elektrische Anlagen und Betriebsmittel nur nach den elektrotechnischen Regeln entsprechend betrieben werden darf. Wenn bei einer elektrischen Anlage oder einem elektrischen Betriebsmittel ein Mangel festgestellt worden ist, so hat der Unternehmer dafür zu sorgen, dass der Mangel unverzüglich behoben wird.

#### **8.2.4.4 Einsatz von Retrofit oder Konversion**

Die folgende Ausführung bezieht sich explizit nur auf die Umrüstung bestehender Leuchten auf LED Technik durch den Einsatz von Retrofit-Leuchtmitteln bzw. den Einsatz von LED Leuchtmitteln durch Konversion der Leuchte, nicht auf den Austausch der bestehenden Beleuchtung durch LED Leuchten im Zuge eines kompletten Austausches der Beleuchtung.

Beim Einsatz von Retrofit-Leuchtmitteln (bzw. Konversion) ist folgendes zu beachten:

- Der Leuchtenhersteller wird durch Umbau von der Produktverantwortung frei
- Der Umrüster wird selbst zum Hersteller und trägt die Produktverantwortung
- Die Grundlage der CE-Konformität entfällt für die bestehende Leuchte
- Die Prüfzeichen unabhängiger Prüfinstitute verlieren gegebenenfalls ihre Gültigkeit
- Die ursprünglichen lichttechnischen Leuchteigenschaften werden verändert
- Eine Überprüfung der lichttechnischen Güteermerekmale in der Beleuchtungsanlage (Beleuchtungsstärke, Blendung, Lichtfarbe) gemäß Arbeitsstättenrichtlinien und lichttechnischen Anwendungsnormen muss vorgenommen werden
- Als Betreiber einer elektrischen Anlage und von Betriebsmitteln besteht die Verpflichtung zur Einhaltung von Gesetzen, Unfallverhütungsvorschriften und versicherungstechnischen Vorgaben

---

**Regierung von Schwaben - EnergieCoaching\_Plus in Schwaben  
Stadt Bobingen**

---

- Wird darauf verzichtet, muss sich der Betreiber im Schadensfall über die rechtlichen Konsequenzen bewusst sein

**In Liegenschaften des öffentlichen Dienstes wird vom Einsatz von LED-Lampen gemäß AMEV-Schrift (LED-Lampen, 21.09.2009) abgeraten.**

**In Liegenschaften des öffentlichen Rechtes wird zum Einsatz von LED Leuchten (Austausch der bestehenden Beleuchtung durch neue LED Leuchten) geraten.**

**Der Austausch der Beleuchtung durch LED Leuchten wird vom Projektträger Jülich gefördert. Je nach Nutzungsart der Liegenschaft liegt die Förderhöhe hier zwischen 30 % (soziale, kulturelle und öffentliche Einrichtungen) und 40 % (Bildungs- und Jugendfreizeiteinrichtungen, Sportstätten).**