



# LEITFADEN ENERGIEAUDIT IM HANDWERK

## Inhaltsverzeichnis

	Einleitung .....	3
1	Grundlagen .....	4
2	Datenerfassung → Ist-Analyse .....	5
	2.1 Gebäude .....	5
	2.2 Verbräuche .....	6
	2.3 Anlagen .....	7
3	Bewertung der Daten .....	8
	3.1 Kennzahlen .....	8
	3.2 Input / Output .....	8
	3.3 Betriebsorganisation .....	10
	3.4 Bewertung der Einsparpotenziale → Zielbildung .....	10
4	Kontinuierliche Maßnahmensteuerung .....	12
	4.1 Planen und Ausführen von Maßnahmen .....	12
	4.2 Kontrollieren und Bewerten .....	13
5	Zusammenfassung → Unternehmens-Check .....	14
6	Energiespartipps für den Unternehmensalltag .....	16
	6.1 Neuanschaffung von Geräten - Labels .....	16
	6.2 Beleuchtung .....	17
	6.3 Druckluft .....	18
	6.4 Heizung und Wärmerückgewinnung .....	19
	6.5 Kraft-Wärme-Kopplung .....	20
	6.6 Fahrzeuge .....	21
	Erdgastankstellen im saarland .....	23
7	Weiterführende Informationen – Links .....	24

## Impressum

Herausgeber: Ministerium für Umwelt  
Keplerstr. 18  
66117 Saarbrücken

Fachliche  
Bearbeitung: Saar-Lor-Lux Umweltzentrum  
Hohenzollernstr. 47-49  
66117 Saarbrücken

Verantwortlich: Hans-Ulrich Thalsofer  
Geschäftsführer Saar-Lor-Lux Umweltzentrum

Redaktion: Dipl.-Wirtschaftsing. (FH) Kerstin Kullack

## Einleitung

Die Rolle der Energieeinsparung gewinnt zur Zeit immer mehr an Bedeutung. Nicht nur der Klimawandel und die Notwendigkeit der CO<sub>2</sub>-Reduzierung regen den Verbraucher zum Energiesparen an, vor allem die ständig steigenden Energiepreise sind ausschlaggebend für eine verstärkte Wahrnehmung der Problematik.

Hohe Einsparpotenziale bestehen darin, die Energie, die verbraucht wird, so effizient wie möglich zu nutzen. Doch bei der Komplexität des Themas ist es für die Betriebe schwierig, den Überblick zu behalten und Potenziale selbst zu erkennen. So gehen laut einer Umfrage der Kreditanstalt für Wiederaufbau rund 34 % der befragten Unternehmer davon aus, dass in ihrem Betrieb keine Energieeinsparpotenziale vorhanden sind, 39 % der Befragten glauben, dass diese unter 10 % liegen.

Untersuchungen belegen allerdings, dass die Einsparpotenziale in den Sektoren Gewerbe, Handel und Dienstleistung bei weit mehr als 20 % liegen.

Aufgrund dieser Erfahrungen hat das Saar-Lor-Lux Umweltzentrum im Auftrag des saarländischen Umweltministeriums den Leitfaden „Energie-Audit“ entwickelt. Ziel des Leitfadens ist es Handwerksbetrieben, bei denen in aller Regel hohe Energieeinsparpotenziale vorhanden sind, eine Hilfestellung zu geben, wie sie solche Potenziale aufdecken können und welche Möglichkeiten bestehen, Energie einzusparen bzw. diese effizienter zu nutzen.

## 1 Grundlagen

Fast in jedem Handwerksbetrieb sind Energieeinsparpotenziale vorhanden. Erfahrungsgemäß liegen sehr große Einsparmöglichkeiten im technisch-energetischen Bereich, z. B. bei den Gebäuden und Anlagen. Ergänzend ergeben sich weitere Potenziale durch die Optimierung der betrieblich-organisatorischen Abläufe. Durch die Komplexität des Themas ist es für Handwerksbetriebe häufig schwierig abzuschätzen, wo die Energieeinsparpotenziale liegen, wie groß diese sind und wie „schwer oder leicht“ und wirtschaftlich das Ausschöpfen dieser Einsparpotenziale ist.

Damit Handwerker einmal selbst kontrollieren können, wie genau sie die energetische Situation im eigenen Betrieb kennen, kann der nachstehende „Blitzcheck“ ausgefüllt werden.

Wie gut kennen Sie den energetischen Ist-Zustand Ihres Unternehmens?		
Wissen Sie, wie viele Kilowattstunden Strom Sie in einem Jahr verbrauchen? (Nutzen Sie den HWK-Stromtarif? Siehe Seite 4)	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Wissen Sie, wie viel Heizenergie Sie in einem Jahr benötigen?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Wurde die Druckluftanlage im letzten Jahr auf Leckagen untersucht?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Kennen Sie die Laufzeiten und Nennleistungen Ihrer Maschinen und Anlagen?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Haben Sie in den letzten 10 Jahren Sanierungsmaßnahmen an Ihrer Gebäudehülle, Ihrer Heizung oder den Produktionsanlagen durchgeführt?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein
Nutzen Sie Energieeinsparmöglichkeiten, wie z.B. Nachtabsenkung der Heizungsanlage oder Wärmerückgewinnung?	<input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> nein

Bereits einmal „Nein“ bedeutet, dass Handlungsbedarf vorhanden ist. Je mehr Fragen mit „Nein“ beantwortet werden, desto ungenauer kennt der Betroffene den energetischen Ist-Zustand seines Betriebes, desto höher ist der Handlungsbedarf und die Wahrscheinlichkeit, dass Einsparpotenziale noch unentdeckt sind und somit nicht ausgeschöpft werden.

## 2 Datenerfassung → Ist-Analyse

In einem Unternehmen sollten wichtige Energie-Daten kontinuierlich erfasst und kontrolliert werden. Hierzu gehören vor allem die Verbrauchswerte aus der Abrechnung der Energieversorger, aber auch die vorhandene Anlagentechnik sollte genau dokumentiert sein. Ebenso wichtig ist, dass man die verschiedenen Verbräuche auch Gebäuden und Nutzungen zuordnen kann.



### Hinweis: Stromtarif HWK

Die Handwerkskammer des Saarlandes hat mit verschiedenen Energieversorgern einen eigenen Stromtarif für Handwerksbetriebe ausgehandelt.

Informationen hierzu und das Antragsformular erhalten Sie bei der Handwerkskammer.

Ansprechpartner: Manfred Kynast, 0681 / 58 09 137

### 2.1 Gebäude

In einem ersten Schritt sollte man sich einen genauen Überblick über die Gebäudesubstanz und die Gebäudenutzung verschaffen. Hierzu sollte der Bauplan einmal genauestens überprüft werden, wobei die folgenden Punkte dabei beachtet werden sollten:

- Wann wurde das Gebäude erbaut und wann wurden ggf. Umbau- oder Sanierungsmaßnahmen durchgeführt?
- Auf welchem energetischen Niveau befindet sich das Gebäude? (Je nach Baujahr gibt es Richtwerte zur energetischen Qualität der Gebäude, bei Gebäuden die nach 1977 errichtet wurden, müsste ein Wärmeschutznachweis vorliegen.)
- Welche Gebäudeteile werden wie genutzt? Welche Teile werden für das Unternehmen genutzt, welche ggf. für private Zwecke? Stimmen diese Nutzungen auch mit den Angaben in der Baugenehmigung überein? (siehe Info)
- Wo stehen die verschiedenen Anlagen bzw. Verbraucher?



### Rechtlicher Hinweis

Es ist sehr wichtig darauf zu achten, dass die in der Baugenehmigung eingetragenen Auflagen beachtet und umgesetzt werden.

Außerdem besteht eine Mitteilungspflicht für Nutzungsänderungen der Gebäude → Es ist allgemein immer darauf zu achten, dass die in der Baugenehmigung gemachten Angaben zu den Gebäuden, Anlagen und Tätigkeiten mit der Realität übereinstimmen.

Sollte der aktuelle Bauplan nicht vorliegen, oder die Baugenehmigung nicht mehr der momentanen Situation entsprechen, sollten in jedem Fall die Unterlagen aktualisiert werden.

## 2.2 Verbräuche

Besonders wichtig ist die Erfassung der Verbrauchsdaten für Heizung, Strom und Wasser. Viele Energieversorger bieten Gewerbekunden die Möglichkeit die Energieverbrauchsdaten tagesaktuell im Internet einzusehen. Allerdings kann man die Daten auch leicht anhand der Abrechnungen selbst tabellarisch erfassen. Eine solche Tabelle könnte beispielsweise wie folgt aussehen:

Muster GmbH	2005	2006	2007	2008
<b>Heizung</b>	0,06 €/kWh	0,06 €/kWh	0,075 €/kWh	0,09 €/kWh
Verbrauch [kWh]* Kosten [€]	60.125 3.607,50	58.987 3.539,22	55.358 4.151,85	57.109 5.139,81
<b>Strom</b>	0,19 €/kWh	0,20 €/kWh	0,21 €/kWh	0,23 €/kWh
Verbrauch [kWh] Kosten [€]	40.759 7.744,21	42.102 8.420,4	40.852 8.578,92	38.005 8.741,15
<b>Wasser</b>	4,00 €/m <sup>3</sup>	4,00 €/m <sup>3</sup>	4,05 €/m <sup>3</sup>	4,20 €/m <sup>3</sup>
Verbrauch [m <sup>3</sup> ] Kosten [€]	205 820,00	220 880,00	198 801,90	213 894,60

\***Gasverbrauch:** Wenn mit Gas geheizt wird und der Verbrauchswert in m<sup>3</sup> angegeben ist, dann muss dieser Wert mit dem Gas-Heizwert (ca. 10kWh/m<sup>3</sup>) multipliziert werden,  
z.B.: 20.000 m<sup>3</sup> x 10 kWh/m<sup>3</sup> = 200.000 kWh → Verbrauchswert

**Heizölverbrauch:** Wenn mit Heizöl geheizt wird und der Verbrauch in Liter angegeben ist, dann muss dieser Wert mit dem Heizöl-Heizwert (ca. 10 kWh/l) multipliziert werden,  
z.B.: 15.000 Liter x 10 kWh/l = 150.000 kWh → Verbrauchswert

Wichtig ist, dass bei der Erfassung der Verbrauchsdaten sowohl die eigentlichen Verbräuche, als auch die Ausgaben hierfür erfasst werden. Wenn nur die Ausgaben verglichen werden, können Preiserhöhungen z.B. als Verbrauchssteigerungen angesehen werden. Sinnvoll ist auch immer eine grafische Auswertung der Daten mit Hilfe von Diagrammen. Mit einer solchen Tabelle hat man sowohl die Verbrauchsdaten, als auch die Preise und Ausgaben immer im Blick und kann jederzeit die Daten der einzelnen Jahre miteinander vergleichen und Entwicklungen nachvollziehen. Der Vergleich der Entwicklung im eigenen Betrieb mit anderen Unternehmen oder allgemeinen Trends ist zudem ein Indiz für das energetische Niveau des Unternehmens.



### Hinweis: Ökosteuer-Rückvergütung bzw. Ermäßigung

Hat Ihr Steuerberater Sie darauf aufmerksam gemacht, dass es für Betriebe des produzierenden Gewerbes mit einem Stromverbrauch > 25.000 kWh pro Jahr oder einem Mineralölverbrauch > 25.000 Liter bzw. einem Gasverbrauch von 25.000 m<sup>3</sup> pro Jahr, Rückerstattungen geben kann?

Weitere Informationen erhalten Sie beim zuständigen Hauptzollamt.  
Ansprechpartner Hauptzollamt Saarbrücken: 0681 / 501 62 03

### 2.3 Anlagen

Ebenso wichtig wie die Erfassung der Verbrauchsdaten ist der Überblick über die Maschinen und Anlagen, die Hauptstromverbraucher. Hierbei sollte man alle „großen“ Verbraucher tabellarisch mit der Nennleistung und den ungefähren Betriebsstunden erfassen, zudem ist es sinnvoll das Anschaffungsjahr mit aufzuführen. Die Nennleistung der Verbraucher findet man entweder in den Unterlagen des Herstellers oder auf dem Typenschild direkt an der Maschine. Die Erfassung der Maschinen und Anlagen dient u.a. dazu, dass die Verbräuche besser zuzuordnen sind und die Einsparpotenziale beispielsweise bei einer möglichen Verringerung der Betriebsstunden oder Verbesserung der Anlage berechenbar sind.

Eine Tabelle zur Erfassung der Daten könnte beispielsweise wie folgt aussehen:

Maschine	Jahr	Nennleistung pro Jahr	Betriebsstunden	Verbrauch (Verbrauch)	Kosten
Maschine 1	1995	40 kW	ca. 1.000 h/a	40.000 kWh	8.000 €
Maschine 2	2001	80 kW	ca. 100 h/a	8.000 kWh	1.600 €
Maschine 3	1977	65 kW	ca. 2.000 h/a	130.000 kWh	26.000 €

Wenn man die Nennleistung mit den Betriebsstunden multipliziert, erhält man den ungefähren Energieverbrauch der Maschine. Den Verbrauch nochmals mit dem Preis pro Kilowattstunden multipliziert, erhält man die Verbrauchskosten.

(Umrechnung der Energieträger in kWh → siehe Kapitel 2.2)

Wichtig ist auch, bei der Anschaffung neuer Anlagen und Maschinen auf die Energieeffizienz zu achten, besonders auf den Verbrauch der Motoren. Die Hersteller unterbreiten in der Regel nur Vergleichsangebote zu den meist etwas teureren, effizienteren Geräten, wenn dies extra angefragt wird. Zudem ist besonders darauf zu achten, dass die Hersteller bei Amortisationsrechnungen, die sie für das Unternehmen bei der Anschaffung neuer Maschinen und Anlagen durchführen, auch unternehmensspezifische Daten verwenden, die dem realen Zustand so nah wie möglich kommen (z.B. Anzahl der Betriebsstunden). Außerdem sollte beim Neukauf von Geräten immer auf die bekannten Energie-Labels geachtet werden (siehe Kapitel 6).

### 3 Bewertung der Daten

Die genaue Erfassung der Daten bildet die Grundlage für die Darstellung der energetischen Situation eines Betriebes. Allerdings sind diese Zahlenwerte allein wenig aussagekräftig. Das Problem besteht in der Vergleichbarkeit. Wenn man weiß, wie viel Energie man verbraucht, auch wenn man die Zahlen anderer Betriebe kennt, so sind die Werte jedoch kaum vergleichbar. Die Lösung besteht darin, dass man mittels der erfassten Daten Kennzahlen bildet. Diese Kennzahlen sind dann auch mit denen anderer Betriebe vergleichbar.

#### 3.1 Kennzahlen

In jedem Betrieb gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten Kennzahlen zu bilden. Im produzierenden Betrieben ist eine wichtige Kennzahl der Energieeinsatz im Verhältnis zum Materialeinsatz oder der produzierten Menge. In Bäckereien wird z.B. häufig die eingesetzte Energie ins Verhältnis zu der verbackenen Menge an Mehl gesetzt.

##### **Beispiel Bäckerei:**

Ein Betrieb hat einen Jahresenergieverbrauch von 159.250 kWh und verbraucht dabei 40.550 kg Mehl, so ergibt sich folgende Energiekennzahl:  
 $159.250 \text{ kWh} / 40.550 \text{ kg} = 3,93 \text{ kWh/kg Mehl}$ .

Der Durchschnittswert dieser Kennzahl liegt bei vergleichbaren Bäckereien bei 3,5 kWh / kg Mehl

Es ist immer zu beachten, dass diese Kennzahlen Orientierungswerte darstellen. Je nach Produktionsspektrum sind Abweichungen von den Richtwerten begründet.

Branchenspezifische Vergleichswerte kann man häufig bei den entsprechenden Innungen erhalten oder auch im Internet leicht recherchieren. Hierbei ist nur darauf zu achten, dass sich die Kennzahlen auf vergleichbare Betriebe beziehen, es ist beispielsweise nicht sinnvoll eine kleines produzierendes Unternehmen mit 10 Mitarbeitern mit einem industriellen Betrieb mit 100 Mitarbeitern zu vergleichen.

#### 3.2 Input / Output

Ähnlich wie das Bilden von Kennzahlen gestaltet sich die Erfassung der Material- bzw. Stoffströme im Unternehmen mittels einer Input/Output-Erhebung. Bildlich gesprochen kann man sagen, dass hierbei alles aufgeführt wird, was in den Betrieb „hinein gesteckt wird und am Ende wieder raus kommt“.

Eine Input/Output-Erfassung könnte wie folgt aussehen. Die jeweilige Verbrauchstendenz ( $\uparrow$ ) stellt den Vergleich zwischen 2003 und 2006 dar.

Input						
Energie	Einheit	2003	2004	2005	2006	Tendenz
Strom	kWh	22.356	21.713	19.729	19.641	↕
Strom-Photovoltaik	kWh	0	-4.084	-4.242	-19.239	↑
Heizöl (ohne WB)	kWh	76.645	77.276	63.250	68.912	↕
Flüssiggas (Propan)-Stapler	kg	517	517	484	550	↑
Flüssiggas (Propan)-Baustellen	kg	836	891	770	462	↕
Wasser	cbm	93	65	47	73	↕
<b>Kennzahl</b>						
Strom	kWh/MA	1.315,1	1.277,2	1.096,1	1.091,2	↕
Verkehr	Einheit	2003	2004	2005	2006	Tendenz
Kraftstoff		18.124	18.692,00	15.287	17.653	↕
Benzin	L	1.940	0	0	0	↕
Super	L	4.859	4.541	3.037	2.860	↕
Diesel	L	11.325	14.151	12.250	14.793	↑
Output						
CO <sub>2</sub> - Emissionen	Einheit	2003	2004	2005	2006	Tendenz
Emissionen gesamt	kg	129.044	130.991	108.489	113.044	↕
Strom	kg	13.078	12.702	11.541	11.490	↕
Strom-Photovoltaik	kg	0	-2.389	-2.482	-11.255	↑
Heizöl	kg	20.418	20.586	16.850	18.358	↕
Flüssiggas (Propan)	kg	4.050	4.214	3.753	3.029	↕
Verkehr gesamt	kg	45.749	47.939	39.413	45.711	↕
Benzin	kg	4.526	0	0	0	↕
Super	kg	11.336	10.594	7.085	6.672	↕
Diesel	kg	29.887	37.344	32.328	39.039	↑
<b>Kennzahl</b>						
CO <sub>2</sub> Belastung	kg/MA	7.591	7.705	6.027	6.280	↕
Abfall	Einheit	2003	2004	2005	2006	Tendenz
Bauschutt	cbm	95	237	125	96	
Asbesthaltiger Abfall	t	52,7 t	17,96 t	38,24 t	27,15 t	
Büromaterialien	Einheit	2003	2004	2005	2006	Tendenz
Kopier- / Druckerpapier	Blatt	20.000	20.000	20.000	20.000	geschätzt
Betriebsangaben	Einheit	2003	2004	2005	2006	Tendenz
Mitarbeiter	Anzahl	17	17	18	18	↕
Fläche	m <sup>2</sup>	4.256	4.256	4.256	4.256	

Abb.: Input/Output-Tabelle aus der Umwelterklärung 2007 der Fa. Arnold Bedachungen, die nach EMAS zertifiziert ist.

Input/Output-Analysen sind ein sehr nützliches Werkzeug bei der Erfassung der Betriebs-daten und der Erstellung von Kennzahlen. Mittels der Tabellen lassen sich die Kennzahlen sehr leicht und schnell abbilden und Tendenzen sind direkt erkennbar.

Weitere Beispiele für Input/Output-Tabellen finden Sie häufig in anderen Umwelterklärungen, die von Unternehmen mit einem Umweltmanagement-System gemäß EMAS veröffentlicht werden. Nach ISO 14001 zertifizierte Unternehmen verfügen über keine derartigen begutachteten Umwelterklärungen.



#### **Hinweis: Umweltmanagement nach EMAS**

Zur Zeit wird die Einführung eines Umweltmanagement-Systems nach EMAS (Environmental Management and Audit Scheme) von der saarländischen Landesregierung finanziell unterstützt. Wenn Sie sich für die Implementierung eines Umweltmanagementsystems in Ihrem Unternehmen interessieren, wenden Sie sich an die entsprechenden Kammern und Institutionen.

### **3.3 Betriebsorganisation**

Um Einsparpotenziale erkennen und ausschöpfen zu können ist neben der Kenntnis über die genauen Daten und Zahlen auch die Kenntnis der Betriebsorganisation und Abläufe wichtig. Organisatorische Abläufe und Prozesse lassen sich nur sehr schwer in Zahlen fassen und darstellen, allerdings sollten die Abläufe trotzdem regelmäßig überprüft werden, denn häufig können Einsparungen erzielt werden, wenn die Mitarbeiter „richtig“ handeln und die Abläufe optimiert sind.

Oft kann es auch von Vorteil sein, wenn ein externer Berater die Strukturen und Prozesse im Betrieb überprüft. Das Saar-Lor-Lux Umweltzentrum bietet den Handwerksbetrieben hierbei die Möglichkeit einer kostenlosen Beratung vor Ort.

### **3.4 Bewertung der Einsparpotenziale → Zielbildung**

Nachdem in einem ersten Schritt die energetische Situation des Unternehmens dargestellt wird, ist es nun wichtig im nächsten Schritt eine individuelle Bewertung und Analyse der Daten durchzuführen und daraus entsprechende Ziele abzuleiten.

Die Ziele ergeben sich „fast automatisch“ aus den erkannten Einsparpotenzialen. Liegt das Unternehmen bei einem Verbrauchswert im Branchenvergleich eher über dem Durchschnitt, so ist klar, dass hier Einsparmöglichkeiten vorliegen, die auch ausgeschöpft werden sollten.

Auch wenn sich bei der Betriebsanalyse sehr viele Möglichkeiten der Energieeinsparung ergeben, gibt es oft noch Faktoren, die einer Ausschöpfung der Potenziale im Wege stehen. Bei der Zielbildung sind drei Faktoren besonders zu beachten:

- **Wirtschaftlichkeit:** Es ist für ein Unternehmen nur sinnvoll auch Maßnahmen durchzuführen, wenn sich die damit verbundenen Investitionskosten amortisieren. Wie lange die Dauer der Amortisation sein darf, muss jeder Unternehmer für seinen Betrieb selbst entscheiden. Allerdings führt man in der Regel zunächst die Maßnahmen durch, die die kürzeste Amortisationszeit haben.
- **Umweltverträglichkeit:** Die ökologische Verträglichkeit einer Maßnahme ist ebenso von großer Bedeutung. Das primäre Ziel ist meist zwar die monetäre Einsparung, allerdings sollte auf die ökologischen Faktoren auch großen Wert gelegt werden, zumal eine Energieeinsparung sich sowohl positiv auf die Umwelt, als auch auf die Energiekosten des Unternehmens auswirkt.
- **Umsetzbarkeit:** Häufig liegen Einsparpotenziale vor, deren Umsetzung sowohl ökologisch als auch ökonomisch sehr sinnvoll wäre, dessen technische Umsetzung allerdings zu aufwendig ist.

Sind die erkannten Einsparmöglichkeiten nach den drei genannten Kriterien überprüft, muss das Unternehmen entscheiden, welche der Maßnahmen umgesetzt werden. Hierbei ist es wichtig, dass nicht nur Ziele formuliert werden, sondern auch Verantwortlichkeiten festgelegt werden, der Zeitraum der Umsetzung geplant wird und in regelmäßigen Abständen der Zielerreichungsgrad gemessen wird.

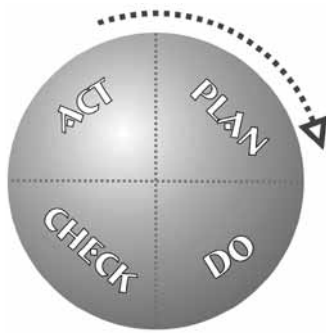
## 4 Kontinuierliche Maßnahmensteuerung

Erfahrungen mit den unterschiedlichsten Managementsystemen haben immer wieder gezeigt, dass der Erfolg vor allem durch die Tatsache bedingt wird, dass die geplanten und durchgeführten Maßnahmen regelmäßig überprüft und bewertet werden.

Dies trifft auch für Energiesparmaßnahmen zu, insbesondere dann, wenn hierfür Investitionen getätigt oder Fördergelder in Anspruch genommen werden.

Die systematische Herangehensweise orientiert sich an der allgemein bekannten und angewandten PCDA-Methodik im Sinne der kontinuierlichen Verbesserung. Häufig wird hierfür auch der Begriff „Energie-Controlling“ benutzt.

Das bedeutet im Konkreten:



- **Planen** (engl. „plan“): Festlegung der Ziele und Prozesse zur Energieeinsparung,
- **Ausführen** (engl. „do“): Umsetzung der beschlossenen Maßnahmen,
- **Kontrollieren** (engl. „check“): Überprüfung der Maßnahmenumsetzung und Abgleich mit den festgelegten Einsparzielen,
- **Handeln / Optimieren** (engl. „act“): Bewertung der Maßnahmenumsetzung und – im Falle von Abweichungen zur ursprünglichen Planung – Ergreifen von Korrekturmaßnahmen.

### 4.1 Planen und Ausführen von Maßnahmen

Die geplanten Maßnahmen sind in der Regel das Ergebnis einer Energieanalyse.

Es empfiehlt sich, die einzelnen Maßnahmen detailliert in einer Tabelle zu dokumentieren.

Dabei wird neben der Maßnahme selbst die verantwortliche Person sowie die veranschlagten Kosten und der Endtermin aufgeführt. Die Summe dieser Ziele und Maßnahmen kann man auch Energieprogramm nennen.

**Tabelle Energieprogramm**

Einsparziel 1:						
Maßnahmen	Verantwortl.	Kosten	Endtermin	Status 1	Status 2	Bewertung
1.						
2.						
Einsparziel 2:						
Maßnahmen	Verantwortl.	Kosten	Endtermin	Status 1	Status 2	Bewertung
...						

#### 4.2 Kontrollieren und Bewerten

Das Überwachen und Bewerten der einzelnen Energiesparmaßnahmen ist Chefsache! Entweder wird diese wichtige Aufgabe von der Geschäftsführung selbst oder einer anderen Führungskraft übernommen.

Der Erfolg hängt maßgeblich von diesen Zwischenchecks (Status 1, Status 2...) ab, weil dadurch erstens allen Beteiligten deutlich wird, wie ernsthaft die Einsparziele verfolgt werden. Zweitens ist es möglich, bei sich abzeichnenden negativen Abweichungen schnell reagieren zu können, ohne dass weiter unnötig Arbeitszeit und Geld für die falsche Maßnahme verwendet werden. In einem solchen Fall ist es erforderlich, das Ziel und die damit verbundenen Maßnahmen den neuen Bedingungen sinnvoll anzupassen und mit neuen Vorgaben zu versehen.

Erfolgreich durchgeführte Energieeinsparmaßnahmen sollten entsprechend gewürdigt werden! Denn auch hier gilt: Tue Gutes und rede darüber.

Die positive Kommunikation erfolgt zunächst einmal nach innen, d.h. sie wird der Belegschaft in angemessener Form mitgeteilt (schwarzes Brett, Intranet etc.).

Sicherlich gibt es Erfolge, die es auch Wert sind, nach außen, sprich den Kunden gegenüber dargestellt zu werden. In diesem Falle wird der Aufwand der Kommunikation allerdings erheblich höher, denn dann muss die äußere Form der Darstellung stimmen, d.h. sie muss professionell aufbereitet sein.

## 5 Zusammenfassung → Unternehmens-Check

### 5.1 Welche Energieträger nutzen Sie zur Raumwärme- und Brauchwasser-bereitung

- Heizöl
- Erdgas
- Fernwärme
- Flüssiggas
- Regenerative Energien (Wenn ja, welche?)

.....

.....

### 5.2 Wie hoch ist Ihr jährlicher Kraftstoffverbrauch? (Fahrzeuge, Kleingeräte)

.....

### 5.3 Auf welchem energetischen Niveau befindet sich Ihr Gebäude?

- Sehr gut
- Gut
- in Ordnung
- eher schlecht
- sehr schlecht

Falls sich ihr Gebäude auf einen schlechten energetischen Niveau befindet, erläutern Sie bitte kurz, was saniert werden müsste und warum Sie es bisher noch nicht getan haben.

.....

.....

.....

### 5.4 Bitte tragen Sie die Jahres-Energieverbräuche der letzten 3 Kalenderjahre in die folgende Tabelle ein.

Jahresenergieverbräuche					
Energieträger	Benzin / Diesel [l]	Gas [m <sup>3</sup> ]	Strom [kWh]	Fernwärme [kWh]	Öl [l oder t]
2005					
2006					
2007					

**5.5 Wo verbrauchen Sie am meisten Energie?**

.....  
.....  
.....

**5.6 Führen Sie in Ihrem Betrieb energiesparende Maßnahmen durch?**  
(z.B. Wärmerückgewinnung, Brennwerttechnik, drehzahlgesteuerte Pumpen, etc.)

ja            nein

Wenn ja, bitte kurz beschreiben.

.....  
.....  
.....

**5.7 Gibt es in Ihrem Unternehmen ein Beleuchtungskonzept?**

ja            nein

**5.8 Enthält Ihre Stromrechnung auch Sonderkosten?**  
(Blindstrom, Spitzenlast)

ja            nein

**5.9 Haben Sie bereits über Contracting nachgedacht oder gar einen Contracting-Vertrag abgeschlossen?**

ja            nein

**5.10 Informieren Sie Ihre Kunden über Energiesparmöglichkeiten?**

ja            nein

Wenn ja, bitte kurz beschreiben.

.....  
.....  
.....



**Hinweis: kostenloser betrieblicher Umweltcheck**

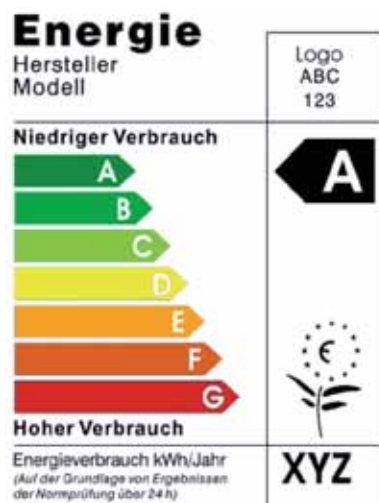
Das Saar-Lor-Lux Umweltzentrum bietet allen Handwerksunternehmen die Möglichkeit einen kostenlosen betrieblichen Umweltcheck durchführen zu lassen. Die Umweltberater des Umweltzentrums können Ihnen auch bei der Umsetzung dieses Leitfadens beratend zur Seite stehen.

Ansprechpartner: Kerstin Kullack, 0681 / 58 09 229

## 6 Energiespartipps für den Unternehmensalltag

### 6.1 Neuanschaffung von Geräten - Labels

Bei der Anschaffung neuer Geräte ist es von besonderer Bedeutung auf die Effizienz der Geräte zu achten. Zwar sind in der Regel die Anschaffungskosten sehr energieeffizienter Geräte höher, doch durch die Einsparungen bei den Betriebskosten amortisieren sich die Mehrkosten meist innerhalb weniger Jahre. Um Verbrauchern die Auswahl zu erleichtern, gibt es auf EU-Ebene verschiedene Labels, die dabei helfen effizientere Geräte zu finden.



Ein sehr bekanntes Label, das überwiegend auf Haushaltsgeräten zu finden ist, ist das EU-Label, das die Geräte in Energieeffizienzklassen von A bis G einteilt, wobei der Energieeffizienzklasse A (A++) den geringsten Energieverbrauch signalisiert und G den höchsten. Wichtig hierbei ist zu wissen, dass immer nur Geräte der gleichen Funktionskategorie miteinander verglichen werden. Das EU-Label enthält zudem noch weitere gerätgruppenspezifische Angaben, die für den Kauf eine wichtige Rolle spielen können, z.B. den Wasserverbrauch bei Spül- und Waschmaschinen.

Ein weiteres Label ist Der Blaue Engel, der auf verschiedenen Produktgruppen (z.B. Papierprodukte, elektrische Geräte und Produkte, Haushaltsbedarf, etc.) und sogar Dienstleistungen vorgefunden werden kann. Die Kriterien, die ein Produkt erfüllen muss, damit es das Label für drei Jahre tragen darf, legen das Umweltbundesamt und das Deutsche Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung (RAL) fest.



Ein weiteres Label, das auf vielen verschiedenen Produktgruppen zu finden ist, ist die sogenannte Euroblume. Ausschlaggebend bei diesem Label ist der gesamte Lebenszyklus eines Produktes, also Herstellung, Anwendung / Verbrauch und Entsorgung des Produktes müssen den Anforderungen genügen. Wie Der Blaue Engel zählt dieses Label immer für drei Jahre.

Speziell für den Bereich der Bürogeräte gibt es den Energy-Star, ein Label, das PCs, Drucker, Kopierer u.s.w. nur tragen dürfen, wenn definierte Werte für den Verbrauch im Stand-By-Betrieb nicht überschritten werden. An dieser Stelle muss erwähnt werden, dass der Stand-By-Betrieb nach Möglichkeit vermieden werden sollte.





Eine Kennzeichnung, speziell für Rechner, Monitore, Drucker, Kopier- und Faxgeräte ist das TCO-Label, das einen niedrigen Energieverbrauch voraussetzt, allerdings auch eine gute Umweltverträglichkeit und Recyclingfähigkeit. Da die Anforderungen beim TCO-Label regelmäßig verschärft werden, steht hinter dem Label die jeweilige Jahreszahl.

## 6.2 Beleuchtung

Häufig kann man in Unternehmen mit relativ geringem Aufwand und auch geringen Investitionen in die Beleuchtung erhebliche Strom-Einsparungen erzielen.

Folgende Faktoren sind für die Energieeffizienz der Beleuchtung ausschlaggebend:

- Lichtausbeute (lm/W) → der Lichtstrom (Lumen) bezogen auf die elektrische Leistung (Watt) ist ein Maß für die Energieeffizienz der Energieumwandlung in sichtbares Licht
- Bauart der Leuchte und Lichtlenkung
- Reflexionsgrade der umgebenden Flächen und die Raumgeometrie.

Zudem ist eine bedarfsgerechte Steuerung der Beleuchtungsanlage ein wichtiges Instrument um Energie einzusparen.

Anwendung finden im wesentlichen drei Arten von Lampen: Glühlampen, Leuchtstofflampen und Hochdrucklampen.

Glühlampen sind sehr kostengünstig in der Anschaffung, haben aber auch nur eine geringe Energieeffizienz und sollten daher nur dort verwendet werden, wo die Beleuchtungsdauer sehr gering (< 15 Minuten/Tag) ist, wie z.B. Lagerräume oder Toiletten.

Kompaktleuchtstofflampen, besser bekannt als Energiesparlampen, benötigen demgegenüber sehr viel weniger Energie und haben eine höhere Lebensdauer. Eine 11-Watt-Energiesparlampe entspricht einer herkömmlichen 60-Watt-Glühbirne.

Vergleich	Energiesparlampe (11 W)	herkömmliche Glühbirne (60 W)
Anschaffungskosten	10,00 €	1,00 €
Lebensdauer	8.000 h	1.000 h
Verbrauch bei 8.000 h	88 kWh	480 kWh
<b>Kosten bei 8.000 „Stunden Licht“*</b>	<b>27,60 €</b>	<b>104,00 €</b>

\*Annahme: Strompreis = 0,20 €/kWh

Wichtig ist auch zu wissen, dass anders als häufig vermutet, Halogenlampen energetisch nur unwesentlich besser sind als herkömmliche Glühlampen. Daher sollte man sie nur für spezielle Zwecke verwenden, z.B. zur Dekoration, als Spot.

Die wirtschaftlichste Lampenart (bei hoher Betriebsstundenzahl) sind Leuchtstoffröhren. Hierbei ist jedoch wichtig zu beachten, dass diese nicht mehr mit konventionellen Vorschaltgeräten (KVG) ausgerüstet sein sollten, sondern mit elektronischen Vorschaltgeräten (EVG). Diese sparen Energie und erhöhen die Beleuchtungsqualität.

Hochdrucklampen oder Dampflampen sind die Lampen mit der höchsten Lichtausbeute (ca. 150 lm/W) und langer Lebensdauer. Aufgrund der höheren Anschaffungskosten werden diese am wirtschaftlichsten dort eingesetzt, wo die Beleuchtung ähnlich dem Tageslicht sein soll, z.B. bei Ausstellungen und Geschäften, sowie bei Außenbeleuchtung mit hohen Beleuchtungszeiten.

Genauso wichtig, wie die Auswahl des richtigen Leuchtmittels ist auch die bedarfsgerechte Steuerung der Beleuchtung. So kann man beispielsweise in gering frequentierten Bereichen Bewegungsmelder einsetzen oder die Beleuchtung mit Hilfe eines Tageslichtsensors steuern, der die Beleuchtung dimmt oder ausschaltet, wenn ausreichend Tageslicht vorhanden ist um die notwendige Beleuchtungsstärke zu erhalten.

In vielen Fällen, vor allem wenn in größeren Gebäuden oder Hallen die Beleuchtung erneuert werden muss, rentiert es sich von einem Fachmann ein Beleuchtungskonzept erstellen zu lassen. Hierbei wird Stärke und Art Beleuchtung den verschiedenen Nutzungszonen angepasst.

### 6.3 Druckluft

In vielen auch kleineren Unternehmen verschiedener Branchen ist der Einsatz von Druckluft für unterschiedliche Anwendungen notwendig. Druckluft wird in fast allen produzierenden Unternehmen eingesetzt und ist die teuerste Energieform.

Vor allem zentrale Druckluftsysteme sind häufig mit hohen Wirkungsgradverlusten, durch Leckagen und undichte Anschlüsse behaftet. Somit ist es nicht nur wichtig, darauf zu achten, dass die Druckluft möglichst effizient erzeugt wird, es muss durch eine regelmäßige Wartung auch sichergestellt werden, dass die Druckluft möglichst verlustfrei zu den Verbrauchern transportiert wird. Zudem ist es wichtig, dass die Endanwendung und das Druckluftnetz optimal aufeinander abgestimmt sind, um Verluste die beispielsweise durch falsche Dimensionierung und die Erzeugung zu hoher Drücke entstehen, zu vermeiden.

Ein deutliches Indiz für das Vorhandensein von Leckagen im Druckluftnetz liegt dann vor, wenn die Kompressorleistung nach und nach erhöht werden muss, ohne das weitere Verbraucher angeschlossen werden. Zudem können Löcher in den Leitungen häufig „leicht“ aufgespürt, in dem man bei ruhiger Umgebung das Druckluftnetz „abhört“, da in diesem Fall ein leises Zischen der Leitungen zu hören ist.

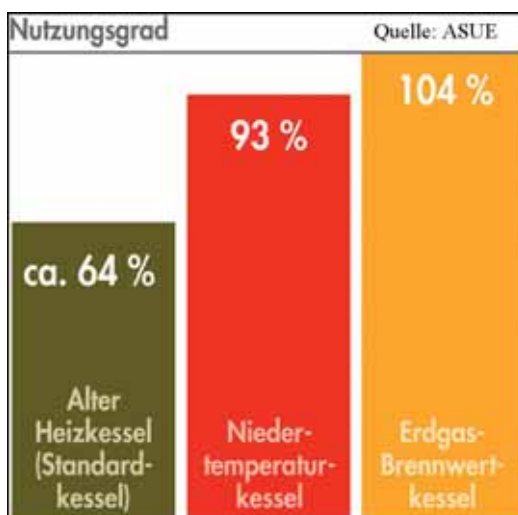
In der folgenden Tabelle sind beispielhaft verschiedene Verluste durch Leckagen im Druckluftnetz berechnet für eine Druckluftherzeugung mit 6 bar und 2.000 Betriebsstunden im Jahr.

ø Loch [mm]	Luftverlust [m³/min]	Verluste	
		kW	€*
1	0,065	0,3	120,-
2	0,240	1,7	680,-
4	0,980	6,5	2.600,-
6	2,120	12,0	4.800,-

\*Annahme: Strompreis = 0,20 €/kWh

Wenn die Druckluftherzeugung und der Verbrauch sehr diskontinuierlich sind, ist ein weiterer Faktor für die Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz der Anlage ein Druckluftspeicher. Dieser sollte eher zu groß dimensioniert werden, als zu klein. Gegebenenfalls sollte bei einer zentralen Druckluftherzeugung auch überprüft werden, ob die Möglichkeit der Wärmerückgewinnung aus der Abwärme des Kompressors besteht.

## 6.4 Heizung und Wärmerückgewinnung



Große Energieverschwendung findet man häufig im Bereich der Heizungsanlagen.

Ältere Anlagen sind meist stark überdimensioniert und dadurch schon verschwenderisch. Zudem weisen diese durch schlechtere Technik, Dämmung und Regelung höhere Verluste und somit geringere Nutzungsgrade auf, als moderne Heizungssysteme. Bei Heizungsanlagen ist mittlerweile die Brennwerttechnik (Gas, Öl) Stand der Technik.

Mit einer Wärmebedarfsberechnung kann die passende Wärmeleistung ermittelt werden. Zudem ist es wichtig, dass die Steuerung der Heizungsanlage der Nutzung der beheizten Zonen entspricht und die Raumtemperatur entsprechend eingestellt wird. So kann neben der üblichen Nachtabsenkung z.B. auch die Brauchwassererwärmung so geregelt werden, dass das Wasser nur erwärmt wird, wenn auch der Bedarf vorhanden ist. Hierbei ist ein gut gedämmter Brauchwasserspeicher ebenso von großer Bedeutung. Des Weiteren sollte man überprüfen, ob es wirtschaftlich wäre, einen Teil des Brauchwarmwasserbedarfs mit einer Solarthermie-Anlage zu erzeugen.

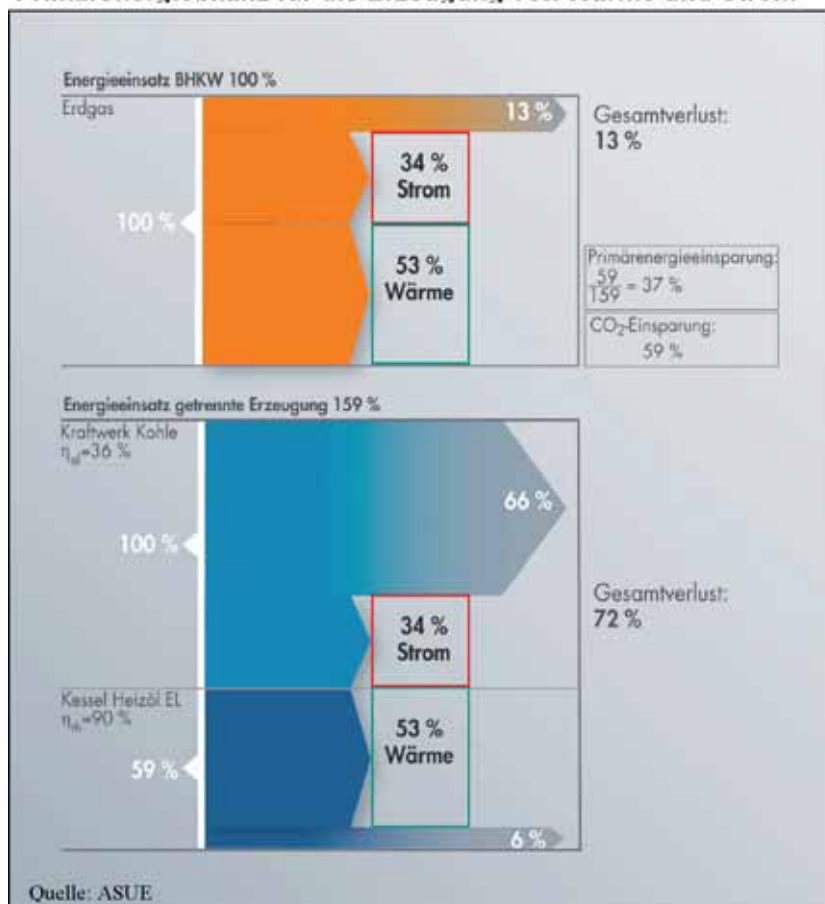
Weiterhin ist zu beachten, dass durch eine regelmäßige Wartung der Anlagen deren wirtschaftlicher Betrieb sichergestellt wird. Rußablagerungen beispielsweise können den Wirkungsgrad der Heizungsanlage schnell verringern. Weitere Verluste entstehen auch häufig im Bereich der Dämmung. Viele Leitungen verlaufen ungedämmt durch Bereiche, die eigentlich nicht beheizt werden sollen, geben aber dort einen großen Teil Ihrer Wärme bereits ab und die Wärme, die am Verbraucher ankommt, ist nicht mehr ausreichend. Genauso muss im umgekehrten Fall sichergestellt werden, dass an jedem Verbraucher auch nur die Wärmemenge ankommt, die benötigt wird und somit gewährleistet ist, dass die Wärme auch optimal an die Umgebung abgegeben und genutzt werden kann. (Stichwort: hydraulischer Abgleich).

Häufig entsteht bei Prozessen auch ausreichend Abwärme, die wirtschaftlich mittels Wärmerückgewinnung dem Heizsystem zugeführt werden und somit genutzt werden kann, z.B. die Abwärme einer Raumlufthanlage, bei der Erzeugung von Druckluft oder die Abwärme von Backöfen und Kälteanlagen.

### 6.5 Kraft-Wärme-Kopplung

Eine Möglichkeit, sehr effizient gleichzeitig Strom und Wärme zu erzeugen bietet die Kraft-Wärme-Kopplung mit sogenannten Blockheizkraftwerken (BHKW). Bei der Kraft-Wärme-Kopplung wird Strom erzeugt und die dabei

**Primärenergiebilanz für die Erzeugung von Wärme und Strom**



entstehende Abwärme genutzt um damit beispielweise die Raumheizung und die Warmwasserbereitung zu unterstützen.

Der erzeugte Strom kann in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden oder selbst genutzt werden. Wie viel Geld ein Betreiber eines BHKW für die Einspeisung in das öffentliche Netz erhält, muss einzeln mit dem Energieversorger verhandelt werden. Bei Betrieb des BHKW mit erneuerbaren Energie ist die Vergütung im Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) festgelegt. Zudem gibt es nach dem Gesetz für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (KWKG 2002) einen Zuschlag („Bonus“) für die Einspeisung, der vom Gesetzgeber vorgeschrieben wird, der von Art und dem Jahr der Inbetriebnahme der Anlage abhängt.

Bei der Nutzung fossiler Energieträger zur Kraft-Wärme-Kopplung sollte bei der Anlage möglichst der komplette Strom, der erzeugt wird, zur eigenen Bedarfsdeckung eingesetzt werden, da die Vergütung in der Regel geringer ist, als die eingesparten Kosten bei der Eigennutzung. Ebenso wichtig ist, dass nicht mehr Wärme erzeugt wird, als erforderlich. Die Anlage sollte wärmebedarfsgeführt sein, d.h. auf den tatsächlichen Nutzwärmebedarf des Objektes ausgerichtet sein. Zudem sollte, damit die Wirtschaftlichkeit der Anlage gewährleistet ist, ganzjährig (oder zumindest einen Großteil des Jahres) ein möglichst gleichbleibender Bedarf an elektrischer Energie und Wärme vorhanden sein.

Ab dem 01.09.2008 gibt es beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) Zuschüsse für die Errichtung von Mini-KWK-Anlagen, d.h. die eine elektrische Leistung von maximal 50 kW haben. Die Anlagen müssen wärmegeführt ausgelegt sein, fabrikneu und serienmäßig hergestellt sein. Zudem muss ein Stromzähler angebracht sein und weitere technische Anforderungen müssen erfüllt sein. Der Antrag muss beim BAFA vor Beginn der Maßnahme, d.h. vor Kauf oder Installation des BHKW gestellt werden, sonst kann keine Förderung erfolgen.

### 6.6 Fahrzeuge

Gerade in Handwerksbetrieben sind die Kosten für Fahrzeuge und Transport verhältnismäßig hoch. Zwar wird bei der Anschaffung von Fahrzeugen in der Regel auf den Verbrauch, der vom Hersteller angegeben wird geachtet, allerdings ist das Fahrverhalten der Mitarbeiter ausschlaggebend für den tatsächlichen Treibstoff- und Energieverbrauch.

Eine Möglichkeit das Fahrverhalten der Mitarbeiter zu beeinflussen sind Fahrertrainings, die von verschiedenen Organisationen angeboten werden. Moderne Fahrertrainings beinhalten neben dem Sicherheitsfahrtraining auch Anweisungen zum fahrzeug- und umweltschonenden Verhalten. Die Kosten für solche Fahrertrainings können teilweise von der Berufsgenossenschaft übernommen werden.

Bei hohen Kilometerleistungen der Fahrzeuge kann sich auch die Umstellung von konventionellen Kraftstoffen auf kostengünstigere und umweltschonendere Treibstoffe rentieren, z.B. Erdgas (Compressed Natural Gas CNG), welches hauptsächlich aus Methan besteht. Dies muss allerdings im Einzelfall überprüft werden. Speziell für die Anschaffung eines Erdgasfahrzeuges gibt es momentan im Saarland ein Förderprogramm von 500 kg Erdgas (reicht für bis zu 9.000 km). Zu unterscheiden von den Erdgasfahrzeugen sind Autogas-

fahrzeuge. Autogas (Liquified Petroleum Gas LPG) entsteht bei der Erdölaufbereitung und besteht überwiegend aus Butan und Propan.



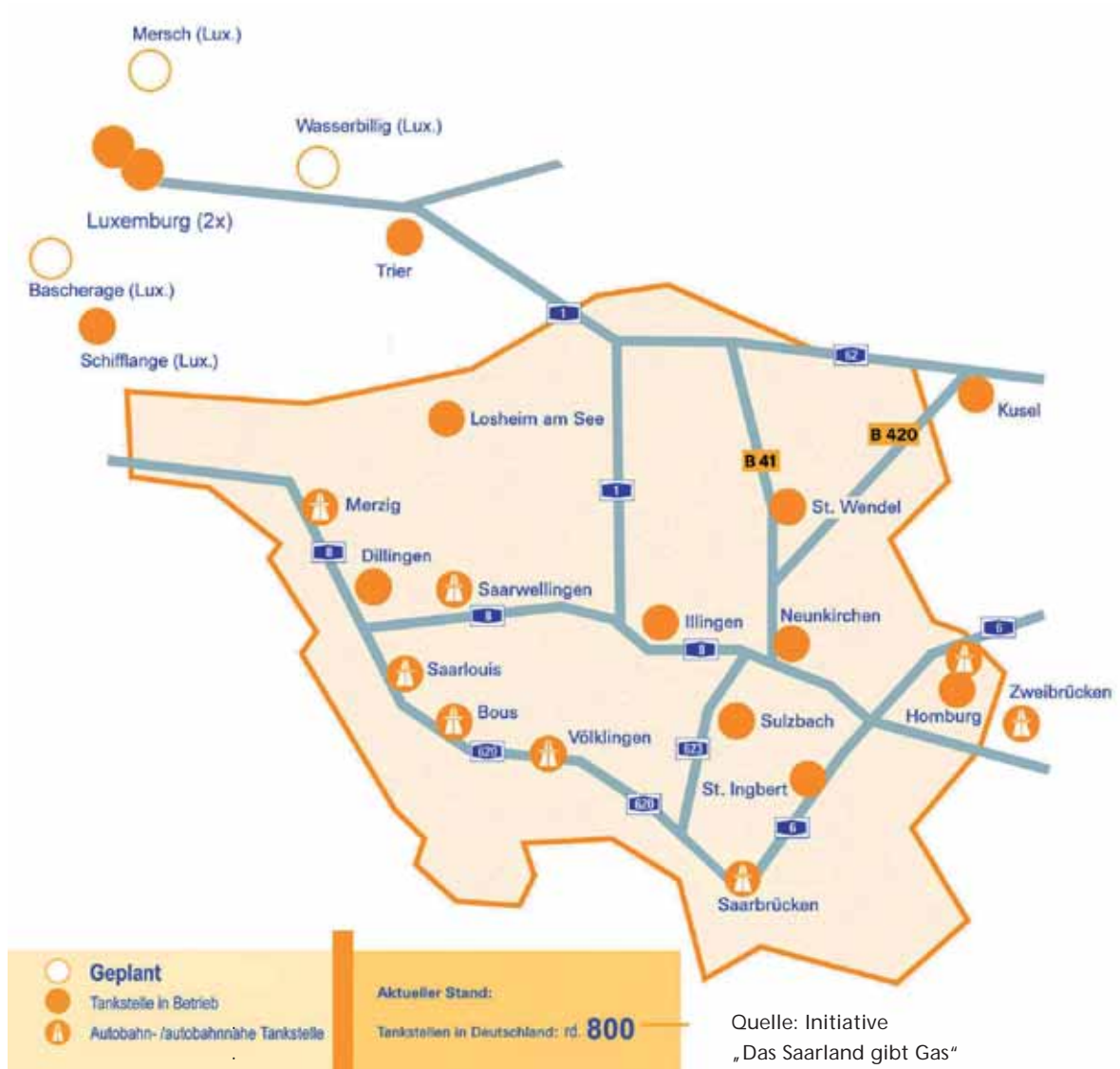
**Zeichen 365-54  
Erdgastankstelle**



**Zeichen 365-53  
Autogastankstelle**

Erdgasfahrzeuge fahren meist mit komprimiertem Erdgas oder mit Biogas, das auf Erdgasqualität aufbereitet wurde. Zudem haben die meisten erdgasbetriebenen Fahrzeuge zusätzlich noch einen Benzintank, mit dem der Motor auch konventionell angetrieben werden kann. In diesem Fall spricht man von bivalentem Antrieb. Kann das Fahrzeug nur mit Gas betrieben werden, spricht man von monovalentem Antrieb. Das Erdgastankstellennetz wurde in den letzten Jahren verstärkt ausgebaut. Im Saarland gibt es momentan 15 Erdgastankstellen, in Rheinland-Pfalz 37 und in Deutschland insgesamt ca. 800.

## Erdgastankstellen im Saarland und Umgebung



Wichtig ist zu beachten, dass Betriebe die Dienstfahrzeuge mit Erdgas betreiben, ihre Mitarbeiter dementsprechend im Umgang mit den Fahrzeugen schulen, insbesondere mit der Betankung.

Die Mehrkosten für einen Erdgasantrieb bei Neufahrzeugen liegen zwischen 1.000 und 3.000 Euro und amortisieren sich in der Regel ab einer Kilometerleistung von 20.000 km.

## 7 Weiterführende Informationen – Links

### 7.1 Allgemeine Informationen

Ministerium für Umwelt

[www.umwelt.saarland.de](http://www.umwelt.saarland.de)

Saar-Lor-Lux Umweltzentrum

[www.saar-lor-lux-umweltzentrum.de](http://www.saar-lor-lux-umweltzentrum.de)

Internet Energie-Check und Energiekonzepte

[www.internet-energie-check.de](http://www.internet-energie-check.de)

Initiative Energieeffizienz

[www.initiative-energieeffizienz.de](http://www.initiative-energieeffizienz.de)

[www.stromeffizienz.de/stromspar-service.html](http://www.stromeffizienz.de/stromspar-service.html)

BINE Informationsdienst

[www.bine.info](http://www.bine.info)

Berechnungstools für Unternehmen

[www.energieagentur.nrw.de/unternehmen/page.asp?TopCatID=4738&RubrikID=4738](http://www.energieagentur.nrw.de/unternehmen/page.asp?TopCatID=4738&RubrikID=4738)

Suchmaschine für Förderprogramme

[www.energiefoerderung.info](http://www.energiefoerderung.info)

### 7.2 Neuanschaffung von Geräten - Labels

Labelinformationen

[www.greenlabelspurchase.net/de](http://www.greenlabelspurchase.net/de)

Initiative Energieeffizienz

[www.stromeffizienz.de/eu-label.html](http://www.stromeffizienz.de/eu-label.html)

Deutsche Energieagentur Thema Energie

[www.thema-energie.de/category/show\\_category.cfm?cid=1682](http://www.thema-energie.de/category/show_category.cfm?cid=1682)

Information RAL- Gütesiegel

[www.ral.de/de/ral\\_guete/home/index.php](http://www.ral.de/de/ral_guete/home/index.php)

### 7.3 Beleuchtung

Tipps zum Strom sparen

[www.stromeffizienz.de/stromsparen/beleuchtung.html](http://www.stromeffizienz.de/stromsparen/beleuchtung.html)

Allgemeine Informationen

[www.energieagentur.nrw.de/unternehmen/page.asp?InfoID=3596&rubrik=  
&termin=&TopCatID=&RubrikID=](http://www.energieagentur.nrw.de/unternehmen/page.asp?InfoID=3596&rubrik=&termin=&TopCatID=&RubrikID=)

Leitfaden: Viel Licht mit wenig Geld

[www.energieagentur.nrw.de/\\_database/\\_data/datainfopool/Licht.pdf](http://www.energieagentur.nrw.de/_database/_data/datainfopool/Licht.pdf)

### 7.4 Druckluft

Energieagentur NRW

[www.energieagentur.nrw.de/unternehmen/page.asp?InfoID=3598&rubrik=  
&termin=&TopCatID=&RubrikID=](http://www.energieagentur.nrw.de/unternehmen/page.asp?InfoID=3598&rubrik=&termin=&TopCatID=&RubrikID=)

Arbeitshilfen Energieeffizienz

[www.industrie-energieeffizienz.de/tools.html](http://www.industrie-energieeffizienz.de/tools.html)

Informationen Druckluft

[www.lfu.bayern.de/luft/fachinformationen/druckluftcheck/index.htm](http://www.lfu.bayern.de/luft/fachinformationen/druckluftcheck/index.htm)

Leitfaden Druckluft im Handwerk

[www.lfu.bayern.de/luft/fachinformationen/co2\\_minderung/doc/druckluft.pdf](http://www.lfu.bayern.de/luft/fachinformationen/co2_minderung/doc/druckluft.pdf)

### 7.5 Heizung und Wärmerückgewinnung

Informationen des Bundesministeriums

[www.bmu.de/energieeffizienz/aktuell/37894.php](http://www.bmu.de/energieeffizienz/aktuell/37894.php)

Informationen zur Wärmeerzeugung

[www.energieagentur.nrw.de/unternehmen/page.asp?InfoID=3608&rubrik=&termin=&TopCatID=&RubrikID=](http://www.energieagentur.nrw.de/unternehmen/page.asp?InfoID=3608&rubrik=&termin=&TopCatID=&RubrikID=)

Leitfaden: Mehr Wärme- weniger Kosten rund ums Haus

[www.energieagentur.nrw.de/\\_database/\\_data/datainfopool/Heizungstechnik.pdf](http://www.energieagentur.nrw.de/_database/_data/datainfopool/Heizungstechnik.pdf)

Hydraulischer Abgleich

[www.energieagentur.nrw.de/\\_database/\\_data/datainfopool/Hydrau\\_Abgleich.pdf](http://www.energieagentur.nrw.de/_database/_data/datainfopool/Hydrau_Abgleich.pdf)

Wärmerückgewinnung in der Industrie

[www.ea-nrw.de/unternehmen/page.asp?TopCatID=&CatID=3916&RubrikID=3916](http://www.ea-nrw.de/unternehmen/page.asp?TopCatID=&CatID=3916&RubrikID=3916)

### 7.6 Kraft-Wärme-Kopplung

Bundesverband Kraft- Wärme- Kopplung

[www.bkww.de](http://www.bkww.de)

Allgemeine Informationen zu Blockheizkraftwerken und Erläuterung des Wirkprinzips

[www.bhkww.de](http://www.bhkww.de)

[www.bhkww-infozentrum.de/erlaeuter/kwkprinzip.html](http://www.bhkww-infozentrum.de/erlaeuter/kwkprinzip.html)

Informationen zu Kraft Wärme Kopplung

[www.das-energieportal.de/startseite/kraft-waerme-kopplung](http://www.das-energieportal.de/startseite/kraft-waerme-kopplung)

### 7.7 Fahrzeuge

Initiative „Das Saarland gibt Gas“

[www.dassaarlandgibtgas.de/index.php?ref=saar](http://www.dassaarlandgibtgas.de/index.php?ref=saar)

Allgemeine Informationen

[www.erdgasfahrzeuge.de](http://www.erdgasfahrzeuge.de)

Informationen zu Fahrzeugen mit alternativen Kraftstoffen

[www.energieagentur.nrw.de/unternehmen/page.asp?InfoID=3601&rubrik=&termin=&TopCatID=&RubrikID=](http://www.energieagentur.nrw.de/unternehmen/page.asp?InfoID=3601&rubrik=&termin=&TopCatID=&RubrikID=)

Verband der Deutschen Biokraftstoffindustrie e.V.

[www.biodieselverband.de/vdb](http://www.biodieselverband.de/vdb)

Erdgasfahrzeuge Portal

[www.energieagentur.nrw.de/erdgas/page.asp?RubrikID=3759](http://www.energieagentur.nrw.de/erdgas/page.asp?RubrikID=3759)





Saarland

Ministerium für Umwelt

Keplerstraße 18, 66117 Saarbrücken  
Postfach 10 21 64, 66024 Saarbrücken

Saarbrücken 2008