

# **Ergebnisprotokoll zur Informationsveranstaltung „Integriertes Klimaschutzkonzept für den Gemeindeverwaltungsverband Schöna u“ am 19. April 2018**

## **1. Überblick Informationsveranstaltung**

Anwesende	16 Teilnehmerinnen und Teilnehmer	<b>Inhaltliche Gliederung der Veranstaltung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Begrüßung</li> <li>&gt; Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz am Beispiel der Gemeinde Wilhelmsfeld</li> <li>&gt; Kennwerte kommunaler Gebäude am Beispiel der Gemeinde Wilhelmsfeld</li> <li>&gt; Energieeffizienz in privaten Haushalten: vom einfachen Handgriff bis zur Sanierung</li> <li>&gt; Elektromobilität: Fahrzeugtypen, E-Fahrzeuge und konventionelle Fahrzeuge im Vergleich, Ladeinfrastruktur</li> <li>&gt; Dialog und Beteiligung: Diskussion zu den Themenfeldern und Vorschläge für eine verstärkte Bewusstseinsbildung im GVV</li> </ul>
Begrüßung	Herr Bürgermeister Marcus Zeitler	
Fachlicher Input	Herr Dr. Jörg Scholtes, EnBW AG; Nachhaltige Stadt Frau Ilona Schust, EnBW AG Nachhaltige Stadt	
Ort	Bürgersaal Rathaus Schöna u	
Uhrzeit	19:00 Uhr bis 21:15 Uhr	
Rückkopplungsmöglichkeiten	<a href="mailto:Werner.Fischer@gvv-schoenau.de">Werner.Fischer@gvv-schoenau.de</a> <a href="mailto:J.Scholtes@enbw.com">J.Scholtes@enbw.com</a>	

Ab 18:30 wurde vor dem Rathaus ein BMW i3 als konkretes Anschauungsobjekt für die Elektromobilität präsentiert. Diese Präsentation wurde von den Anwesenden ausgiebig für Fragen rund um die Fahrzeugtechnologie und die bisherige Nutzererfahrung genutzt.



## 2. Information und Impulse

Die präsentierten Fachvorträge sind diesem Ergebnisprotokoll als Anhang beigelegt. Im Folgenden sind die wesentlichen Inhalte kurz zusammengefasst.

### Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz

In der Auftaktveranstaltung in Heiligkreuzsteinach wurde ein Überblick über den Endenergieverbrauch und die Treibhausgasemissionen in den Kommunen des GVV anhand vorläufiger Kennzahlen vorgestellt. Hier fehlten noch die Verbrauchswerte der kommunalen Gebäude und es kam die Version 2.6. des verwendeten Bilanzierungswerkzeuges BiCO<sub>2</sub>BW zum Einsatz. In der Informationsveranstaltung wurden als Beispiel für die endgültigen Bilanzergebnisse die mit der aktuellen Version 2.7 des Programms für das Jahr 2015 ermittelten Ergebnisse der Gemeinde Wilhelmsfeld vorgestellt. Da in dieser Gemeinde vergleichsweise wenige gewerbliche Unternehmen ansässig sind und über die Gemarkung auch keine größeren Fernstraßen verlaufen, liegt eine entsprechende Dominanz der privaten Haushalte vor. 73 % des Endenergieverbrauchs bzw. 74 % der Treibhausgasemissionen entfallen auf diesen Sektor. Es folgen die Emissionen des Verkehrs mit 13 %, die gewerblichen Emissionen mit insgesamt 11 % und der Betrieb der kommunalen Liegenschaften mit 3 %. Pro Einwohner werden Emissionen von 4 t errechnet. Der vergleichsweise kleine Verkehrsanteil ist vor allem auf die territoriale Bilanzierungsmethodik zurückzuführen. Werden die Verkehrsemissionen nicht über die auf der Gemarkung zurückgelegten Fahrzeugkilometer sondern anhand der Zulassungszahlen und der durchschnittlichen Fahrleistungen für Deutschland berechnet, steigen die Emissionen auf 6 t je Einwohner. Die privaten Haushalte haben in dieser Betrachtungsweise einen Anteil von 48 %. Es folgt der Verkehrssektor mit 43 %. Entsprechend gering sind die gewerblichen Emissionen und die Emissionen aus dem Betrieb der kommunalen Liegenschaften mit nur 7 % bzw. 2 % (siehe Foliensatz im Anhang).

Als weiteres Beispiel für die im Klimaschutzkonzept angestrebten Ergebnisse wurden Kennzahlen für die kommunalen Gebäude der Gemeinde Wilhelmsfeld präsentiert. Diese Kennzahlen erlauben eine Einordnung der Verbrauchswerte im Vergleich zu analog genutzten Gebäuden in anderen Kommunen. Entsprechende Fehlerquellen und Limitierungen bei der Berechnung wurden angesprochen und diskutiert. Problematisch sind vor allem die Unsicherheiten bei der Zuordnung des Heizölverbrauchs zu den einzelnen Kalenderjahren sowie die in allen Liegenschaften anzutreffende Mischnutzung bei gemeinsamer Erfassung der Verbrauchswerte.



### **Energieeffizienz in privaten Haushalten**

Der Impulsvortrag setzte sich inhaltlich mit den Verbrauchswerten und den Einsparmöglichkeiten bei der Stromnutzung und der Heizwärme auseinander. In beiden Abschnitten wurde zunächst auf Einsparmöglichkeiten eingegangen, die sich über eine Verhaltensänderung oder mit Hilfe geringfügiger Investitionen realisieren lassen. Bei den elektrischen Geräten wurde anschließend auf das europäische Kennzeichnungssystem und die Auswahl eines passenden Gerätes eingegangen. In Bezug auf das Gebäude selbst standen die Heizanlagen sowie die Wirkung von Dämmmaßnahmen im Vordergrund. Abgerundet wurden diese Angaben durch den Verweis auf die Vielfalt verfügbarer Dämmstoffe. Beispielhaft illustriert wurde auch, welche typischen Schwachstellen bei vielen Gebäuden anzutreffen sind. Abschließend wurde aufgezeigt, welcher „Fahrplan“ für eine ganzheitliche Sanierung sinnvoll ist und dass eine Bauausführung nach dem aktuellen Stand der Technik extrem wichtig ist.

### **Elektromobilität**

Der Impulsvortrag beschäftigte sich mit den unterschiedlichen Formen der Mobilität, wobei der aktuelle Stand der Elektromobilität intensiv angesprochen wurde. Vorgestellt wurden sowohl die technologischen Aspekte verschiedener Fahrzeugkonzepte sowie die unterschiedlichen Gegebenheiten bei batterieelektrischen und Verbrennerfahrzeugen. Im Mittelpunkt standen dabei Verbrauchswerte, Batterien, Reichweiten, CO<sub>2</sub>-Fußabdruck, Verfügbarkeit und Kosten. Dabei wurden auch die bestehenden Fördermöglichkeiten angesprochen. Abgerundet wurde die Beschreibung der technologischen Aspekte durch eine zusammenfassende Darstellung der unterschiedlichen Steckertypen und Lademöglichkeiten. In der immer wieder geführten Reichweitendiskussion wird oft übersehen, dass sich das „typische“ Ladeverhalten deutlich vom heute üblichen Tankvorgang unterscheidet. Während eine Tankstelle bewusst angefahren werden muss und parallel zum Tankvorgang keine weiteren Aktivitäten mehr möglich sind, geschieht das Laden der Fahrzeugbatterie fast immer nebenbei. „Wir tanken, während wir parken“. Die daraus resultierenden Anforderungen an eine sinnvolle Ladeinfrastruktur wurden vorgestellt und diskutiert. Abschließend wurde im Vortrag noch auf weiterführende Entwicklungen einer intermodalen Mobilität und die entsprechende Unterstützung über digitale Ressourcen verwiesen.

## **3. Dialog und Beteiligung/ Ideen und Anmerkungen**

Im Anschluss an die Impulsvorträge hatten die Anwesenden die Möglichkeit an drei Thementischen ihre Ideen und Vorschläge einzubringen oder noch offene Fragen anzusprechen. Die Thementische widmeten sich den Themenfeldern der Impulsvorträge:

- Energieeffizienz in privaten Haushalten,
- Mobilität mit dem Schwerpunkt Elektromobilität

sowie dem Themenfeld „Bewusstseinsbildung“.

Da bereits im Vorfeld zur Veranstaltung und während der Vorträge intensiv diskutiert wurde, wurden nur wenige ergänzende Anmerkungen angeführt.

Im Mittelpunkt des Gesprächs am Thementisch „Energieeffizienz“ standen einzelne, sehr spezifische Sanierungsvorhaben. Wesentliche Diskussionspunkte waren dabei Alternativen zum Heizöl, die passende Wärmeverteilung, sowie markante Unterschiede zwischen Bestandsgebäuden und Neubauten.

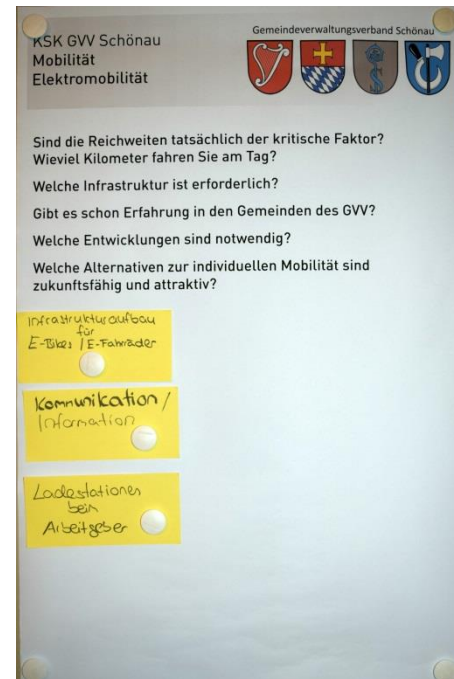




GVV Schöna in Schöna am 19. April 2018

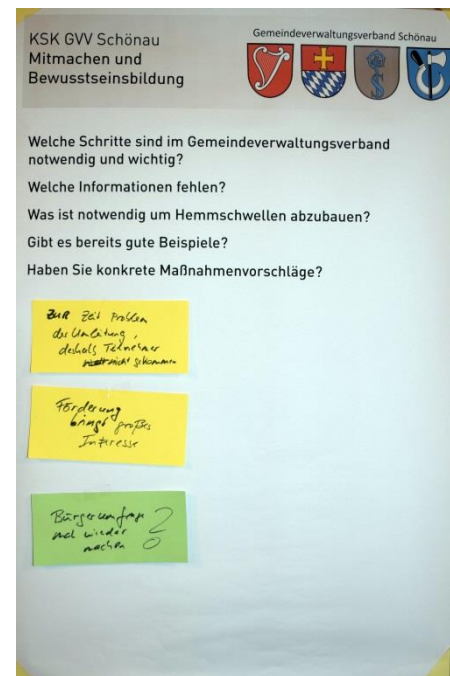
### Thementisch „Elektromobilität“

Es wurde darauf verwiesen, dass angesichts der bestehenden Unsicherheiten ein hohes Maß an Information und Kommunikation gefragt ist. Es gilt insbesondere mit Vorurteilen aufzuräumen und die zurzeit sehr schnellen Entwicklungen kontinuierlich und anschaulich zu vermitteln. Sehr konkret wurde darauf verwiesen, dass eine adäquate Ladeinfrastruktur bei den Arbeitgebern aufzubauen ist und dass auch der Aufbau einer entsprechenden Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge nicht vernachlässigt werden darf.



### Thementisch „Bewusstseinsbildung“

Dieser Thementisch beschäftigte sich zunächst mit der vergleichsweise geringen Teilnehmerzahl und den Gründen hierfür. Angeführt wurde dabei, dass aufgrund der bestehenden Straßensperrungen und den damit verbundenen Umleitungen eine Teilnahme mit einem erhöhten Aufwand verbunden war. Inhaltlich wurde darauf verwiesen, dass insbesondere Förderthemen auf ein hohes Interesse stoßen. Angeregt wurde eine allgemeine Bürgerumfrage mit dem Ziel die aktuellen Interessenschwerpunkte abzufragen. Als wesentliche Kriterien wurden dabei eine kurzweilige Gestaltung, eine gute Zugänglichkeit und ein geringer Aufwand auf Seiten der Teilnehmenden genannt.



**Am 5. Juli findet in Wilhelmsfeld eine weitere Bürgerbeteiligung zum Klimaschutzkonzept statt. Im Mittelpunkt wird dabei die Erstellung des Maßnahmenkatalogs für den Gemeindeverwaltungsverband stehen.**

Gemeindeverwaltungsverband Schöna  


# Energiewende und Klimaschutz

## Integriertes Klimaschutzkonzept

### GVV Schöna

Heddesbach, Heiligkreuzsteinach, Schöna, Wilhelmsfeld






Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit

gefördert durch:

Begrüßung.

Gemeindeverwaltungsverband Schöna  


**Marcus Zeitler**  
Bürgermeister Stadt Schöna

**Dr. Jörg Scholtes**  
EnBW AG  
Nachhaltige Stadt

**Ilona Schust**  
EnBW AG  
Nachhaltige Stadt





Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit

gefördert durch:

Gemeindeverwaltungsverband Schönauf




# Was passiert heute?

gefördert durch:  Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit


EnBW

Agenda.

Gemeindeverwaltungsverband Schönauf



1. Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanz für die Gemeinden
2. Energieeffizienz in privaten Haushalten
  - › Stromverbrauch
  - › Anlagentechnik
  - › Gebäudehülle
3. Elektromobilität
  - › CO<sub>2</sub>-Fußabdruck der Fahrzeuge
  - › Fahrzeugtechnik
  - › Ladeinfrastruktur
4. Dialog und Beteiligung
  - › Diskussion an Thementischen

gefördert durch:  Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

EnBW

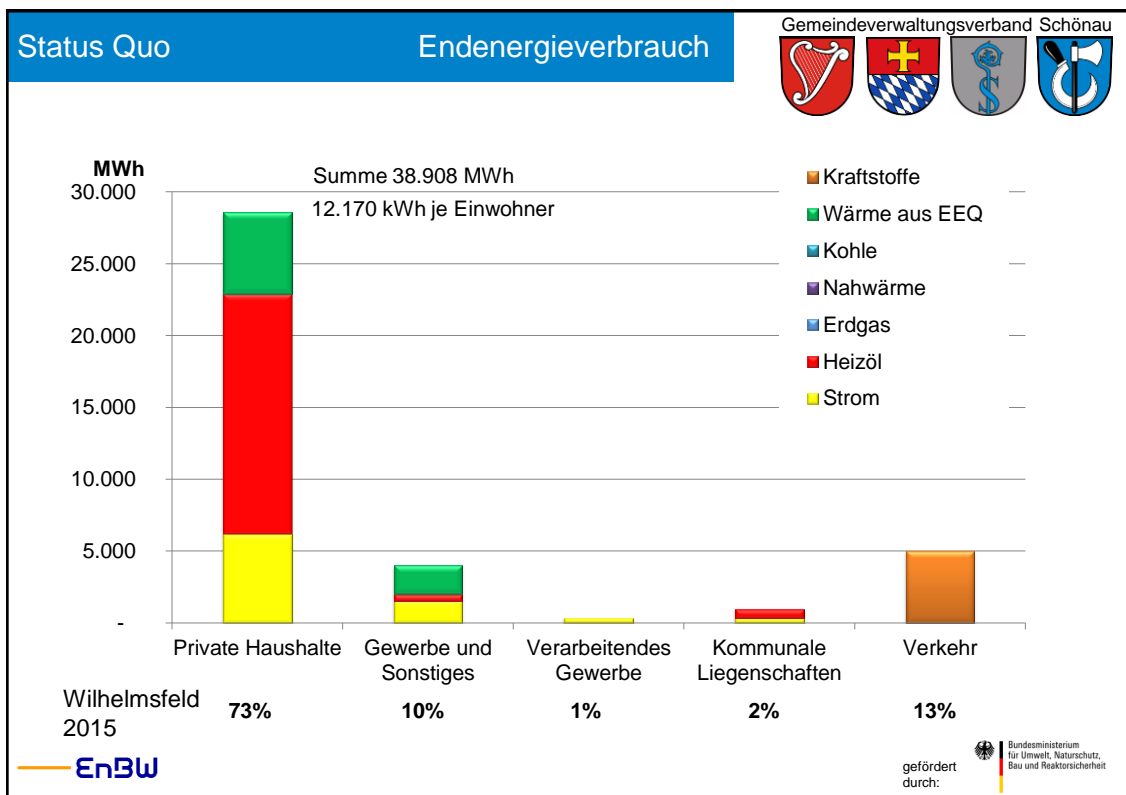
Gemeindeverwaltungsverband Schönauf

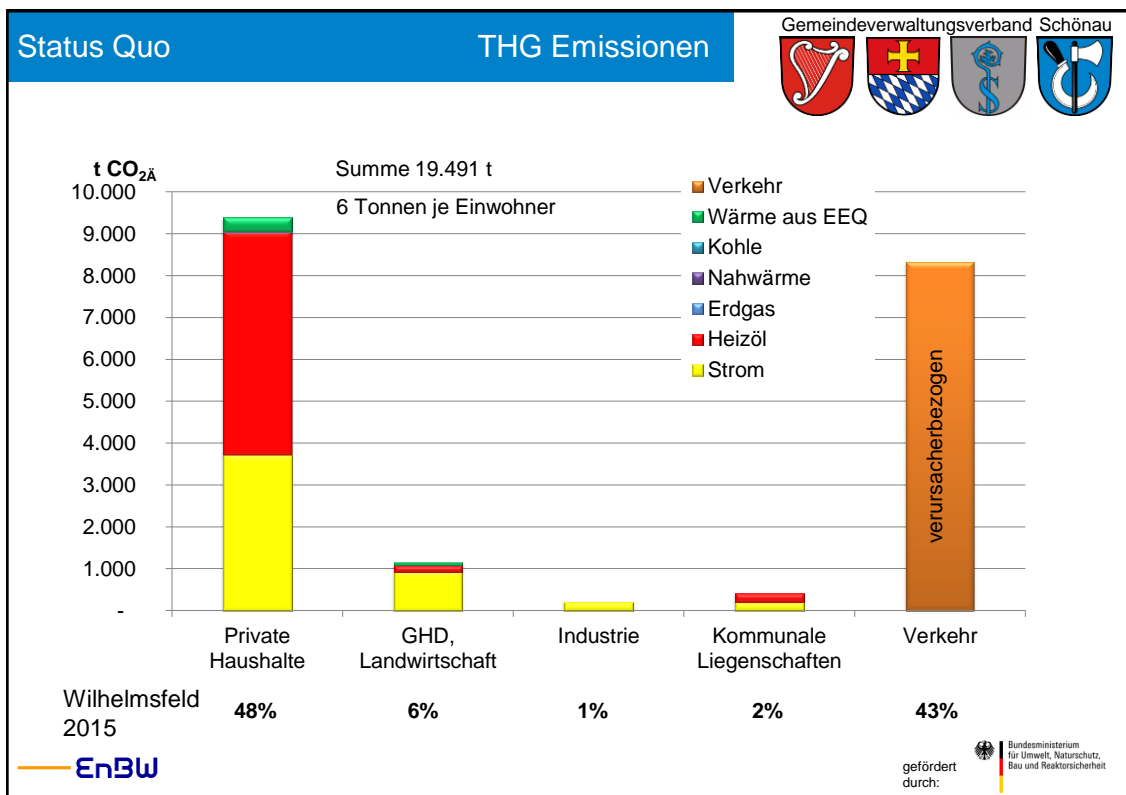
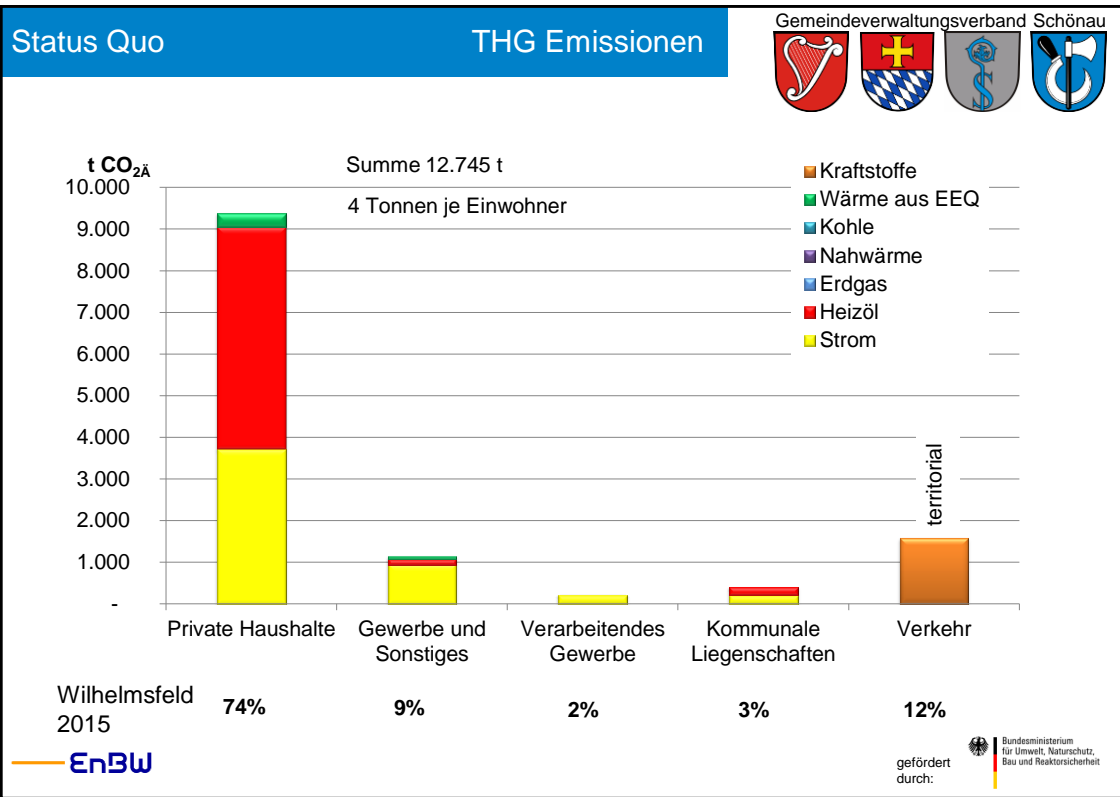


# Energie und CO<sub>2</sub>-Bilanz


 Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit  
gefördert durch:


**EnBW**







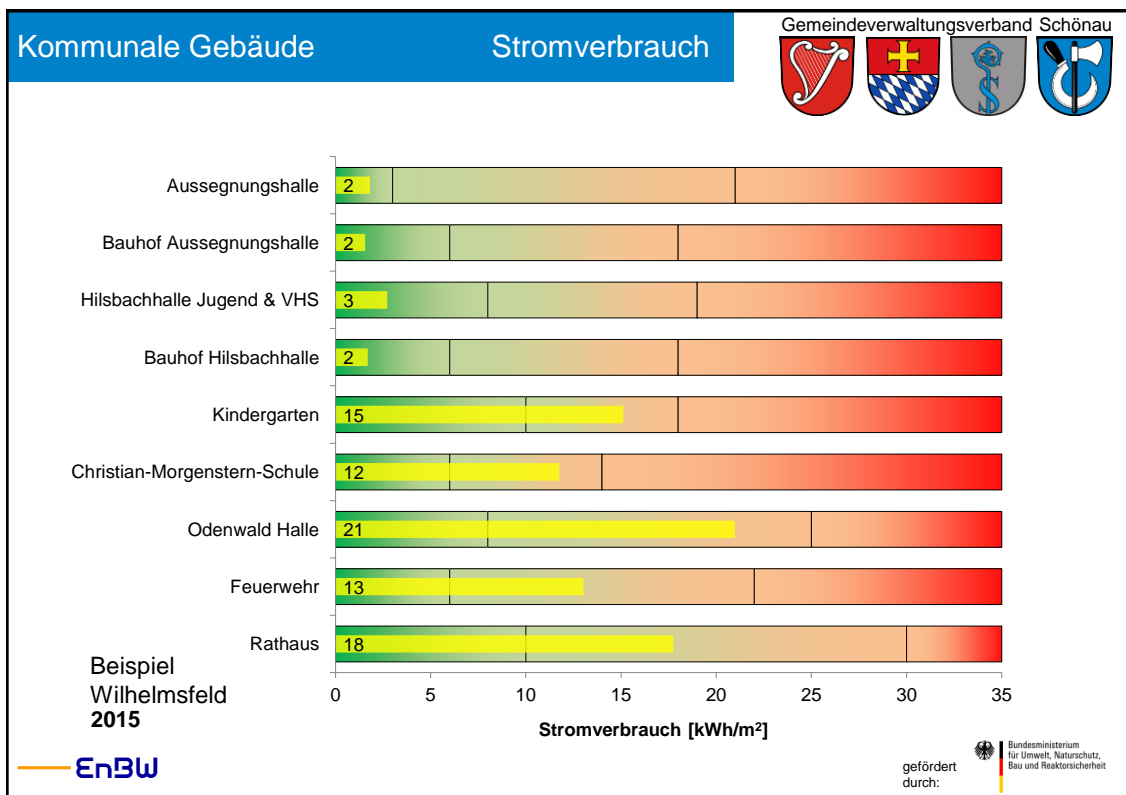
Gemeindeverwaltungsverband Schönauf



# Kommunale Gebäude Beispiel Wilhelmsfeld

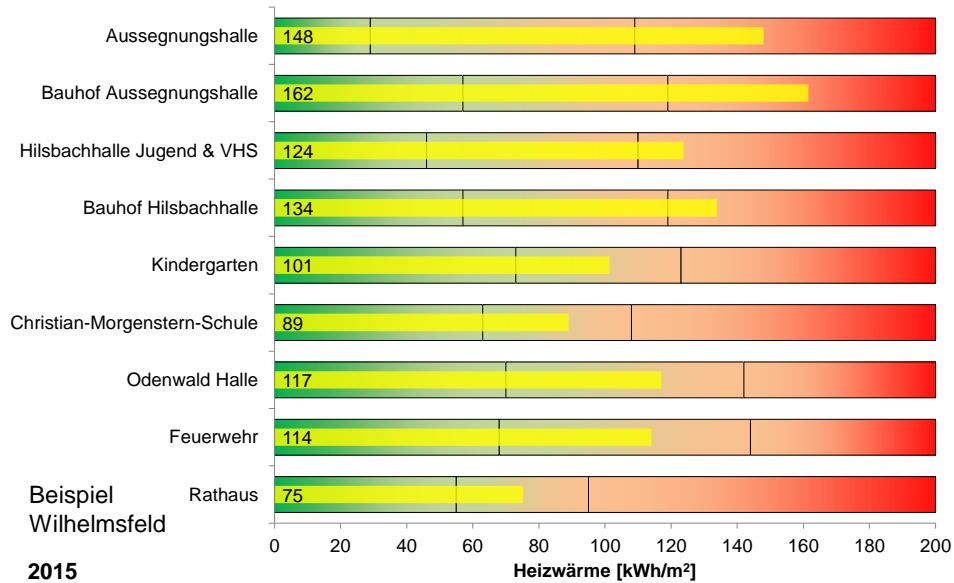
gefördert durch:  Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

EnBW



## Kommunale Gebäude

## Heizwärme



2015

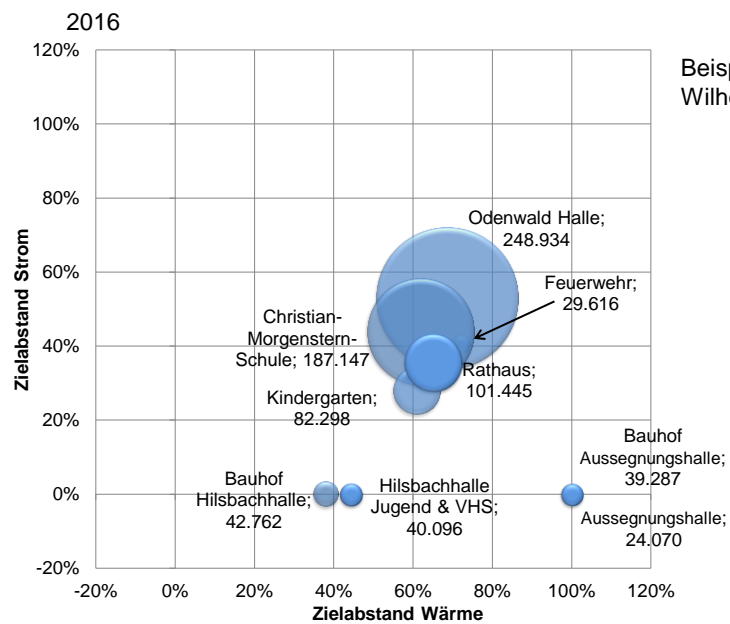
EnBW

gefördert durch:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

## Kommunale Gebäude

## Strom u. Wärme



2016

Beispiel Wilhelmsfeld

EnBW

gefördert durch:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit



# Energieeffizienz in privaten Haushalten

Verhalten  
Gebäudehülle  
Anlagentechnik

## Stromverbrauch

## Einordnung



### Jährlicher Stromverbrauch in kWh

Warmes Wasser über Zentralheizung

Personen	sehr gut	gut	durchschnittl.	zu hoch
1	900	1.500	2.100	3.200
2	1.600	2.600	3.700	5.600
3	2.200	2.900	4.200	6.300
4	2.600	3.400	4.900	7.400
5	3.100	4.000	5.900	8.900

Warmes Wasser wird elektrisch erzeugt:

Personen	sehr gut	gut	durchschnittl.	zu hoch
1	1.500	2.200	3.300	5.000
2	2.200	3.300	4.900	7.500
3	3.000	4.100	6.000	9.000
4	3.700	4.800	7.100	11.000
5	4.400	5.700	8.600	13.000

### Kleinigkeiten und ihre Wirkung

Gemeindeverwaltungsverband Schönau

**Kosten:**  
Ein Watt, das permanent verbraucht wird verursacht einen Verbrauch von 8.760Wh oder **8,76kWh**.  
Bei 30ct/kWh entspricht dies Kosten von: **ca. 2,60€ im Jahr**.

Maßnahmen	Kg CO <sub>2</sub> pa	€ pa
<b>Stromverbrauch</b>		
Füllmenge Wasserkocher	25	10
LED-Lampen	310	110
Keine Klimaanlage	165	60
Kühlschrank	255	85
Laptop statt PC	140	50
Keine Vollwäsche	35	10
Wäsche bei 30°C	85	30
Keine Wäschetrockner	395	135
Abtauen der Geräte	30	10
kein Standby	255	90
Warmes Wasser für Waschmaschine	45	15

durch: |

### Stromverbrauch und Einsparmöglichkeiten.

Gemeindeverwaltungsverband Schönau

#### EINFACH ENERGIE SPAREN – WO ANFANGEN?

Category	Percentage
A (Information Unterhaltung)	10%
B (Licht)	10%
C (Kleingeräte*)	21%
D (Umwälzpumpe)	8%
E (Trocknen Waschen)	14%
F (Kühlen Spülen)	37%

**Stromverbrauchsanteile in einem Durchschnittshaushalt**  
\*Küchengeräte, Bügeln, Körperpflege, Staubsauger, etc.

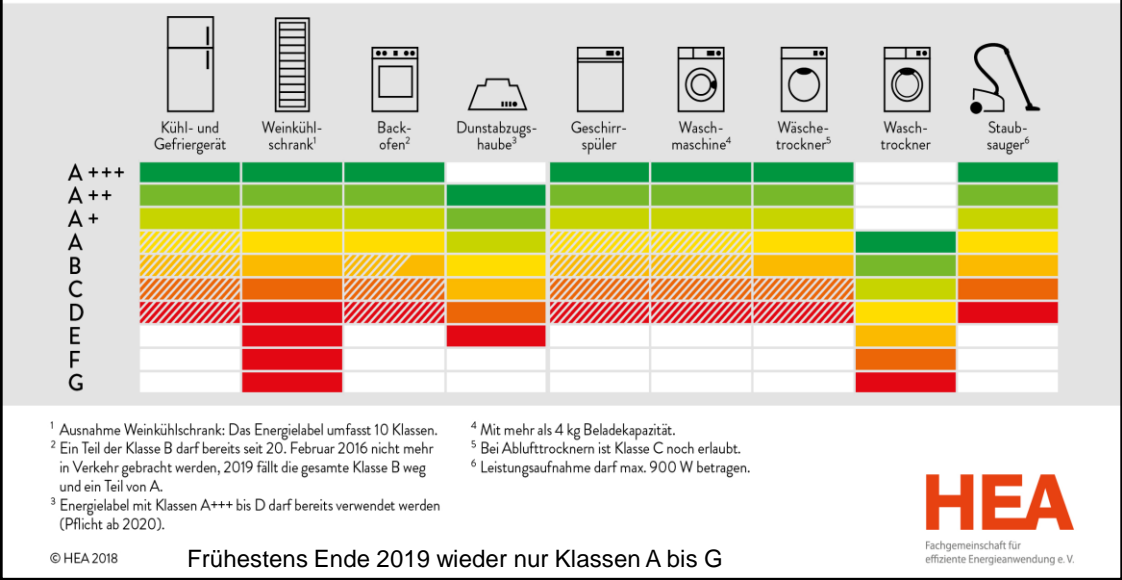
Quelle: EnBW

gefördert durch:

Energielabel: Aktuelle Energieeffizienzklassen nach Produktgruppen (Teil 1)

Auf dem Energielabel sind meist sieben Energieeffizienzklassen<sup>1</sup> dargestellt. Die beste Klasse variiert zwischen A und A+++, je nach Produktgruppe. Bei Haushaltsgeräten sind viele Klassen für Neugeräte gar nicht mehr zugelassen! Da sie die Mindestanforderungen der europäischen Ökodesign-Verordnungen nicht erfüllen, dürfen sie nicht mehr in den Verkehr gebracht werden. Diese Klassen sind grau schraffiert dargestellt.

Stand: Januar 2018



Stromverbrauch und Einsparmöglichkeiten.

Gemeindeverwaltungsverband Schöna



Kurzfristige Maßnahmen zur Energieeinsparung

- Austausch der bestehenden Heizungsumwälzpumpe und Verwendung einer modernen Hocheffizienzpumpe (Einsparung: 30W\*6.000h\*0,3€=54€ je Jahr)
- Umstellung der Leuchtmittel und auf LED-Beleuchtung (70% des Verbrauchs = 7% des Gesamtverbrauchs)



Langfristige Maßnahmen zur Energieeinsparung

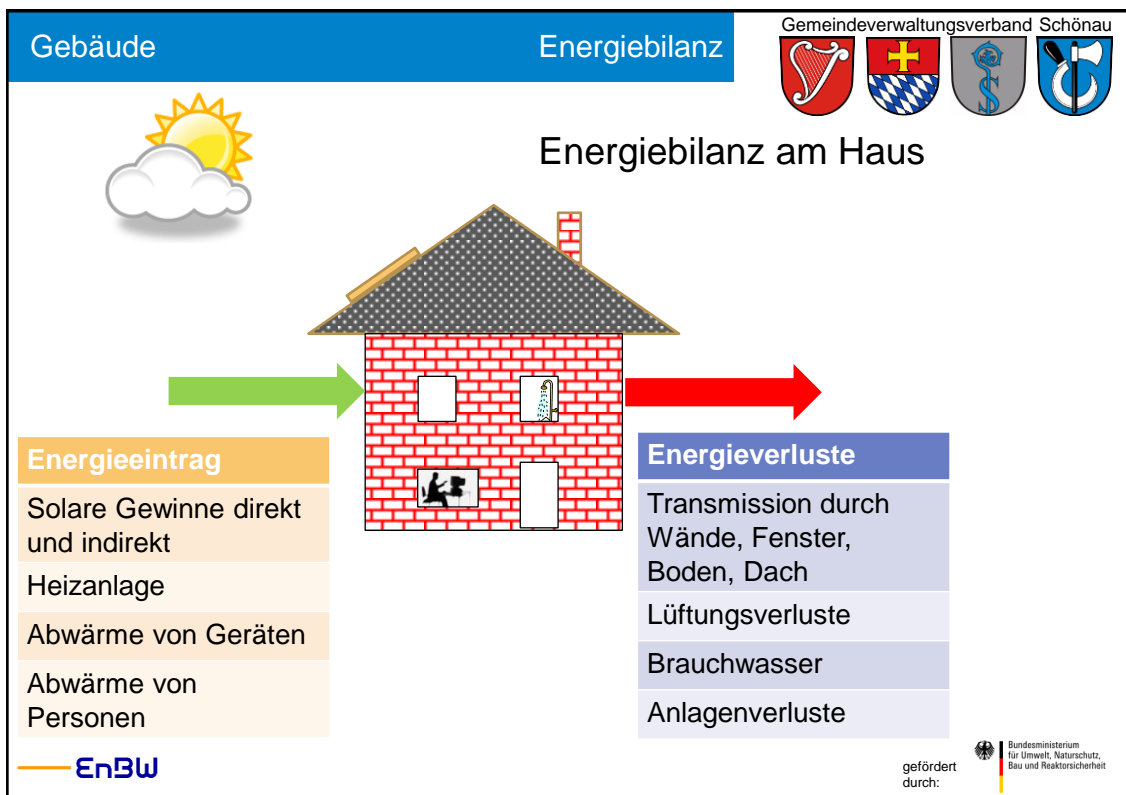
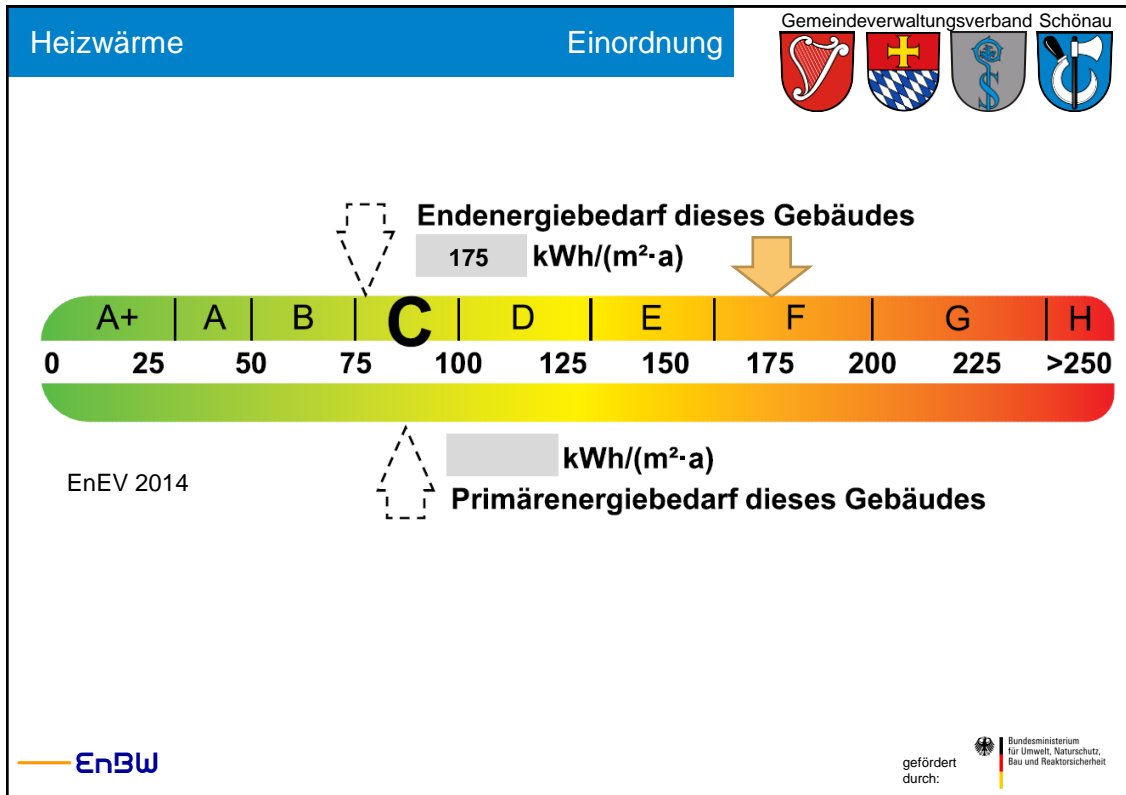
Energieeffizienz bei Neukauf oder Ersatz  
Beispiel: Kühl / Gefrierkombination Fa. Bosch

	KIS87AD40	KIV34V21FF
Nutzhalt	208 / 61l	199 / 66l
Klasse	A+++	A++
Verbrauch	149kWh/a	274kWh/a
UVP	2.009€	1.339€
Internet	900€	530€
Kosten	44,70€	82,20€



EnBW

gefördert durch:  
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit





## Kleinigkeiten und ihre Wirkung

Gemeindeverwaltungsverband Schönauf



Maßnahmen Heizen	Kg CO <sub>2</sub> pa	€ pa
Sparduschkopf benutzen	280	290
Elektr. Thermostate	540	135
Heizkörper entlüften	65	15
Rollläden nachts schließen	160	40
Kuscheldecke statt Heizpilz	200	70
Lüften im Winter	500	125
Duschen statt Baden	135	70
Heizungspumpen tauschen	340	120
Heizungsrohre isolieren	750	200
Hydraulischer Abgleich	350	100
Professionelle Analyse	1440	360



## Gebäude

## Kleinigkeiten!?

Gemeindeverwaltungsverband Schönauf



### › Wie lüften Sie?

- › Richtig:  
Fenster auf, Ventil zu, Durchzug, 10 bis 20 min
- › Falsch:  
Fenster dauerhaft auf Kipp
- › Falsch:  
vom warmen Raum zum kalten Raum  
(z.B. Wohnzimmer → Flur; Badezimmer → Schlafzimmer)

### › Bedarfsgerechte Steuerung (z.B. Nachtabsenkung)

### › Feineinstellung Anlage

- › Anlagenkennlinie
- › Hydraulischer Abgleich
- › Brauchwasserzirkulation



gefördert  
durch:

Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit



## Brauchwasser

## Zirkulation

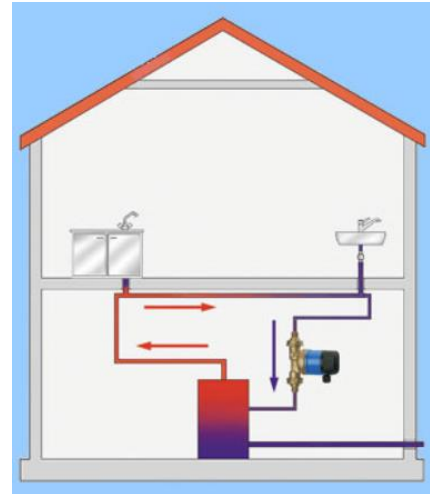
Gemeindeverwaltungsverband Schönauf



### Generell sind die Anforderungen der Trinkwasser- verordnung zu beachten

Im Ein- und Zweifamilienhausbereich sind diese jedoch weniger scharf formuliert. Einsparungen können durch nachfolgende Maßnahmen erzielt werden:

- Brauchwasser Zirkulationspumpe komplett ausschalten
- Steuerung der Zirkulationspumpe über Zeitschaltuhr / Funkschalter
- Zirkulationspumpe mit elektronischem Regelthermostat
- Zirkulationspumpe mit selbstlernender Logik und Regelthermostat
- Andere technische Lösungen (Frischwasserstation)



Quelle: Maurer Haustechnik

EnBW

gefördert durch: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

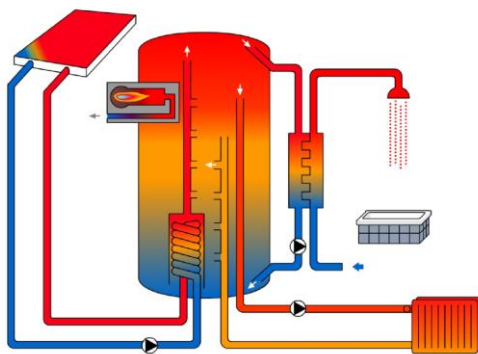
## Heisanlage

## „Philosophie“ 1

Gemeindeverwaltungsverband Schönauf



### Aufbau „integrierter“ Systeme



Quelle: Solvis

Solarwärmetauscher

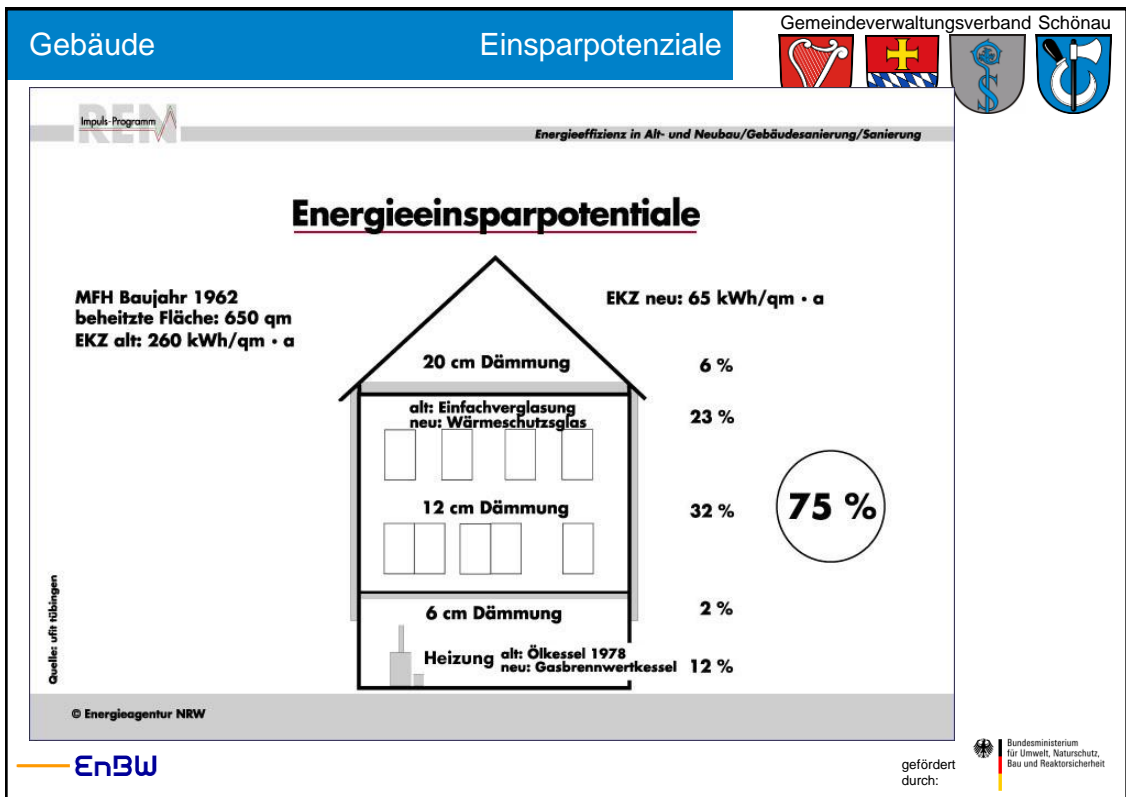
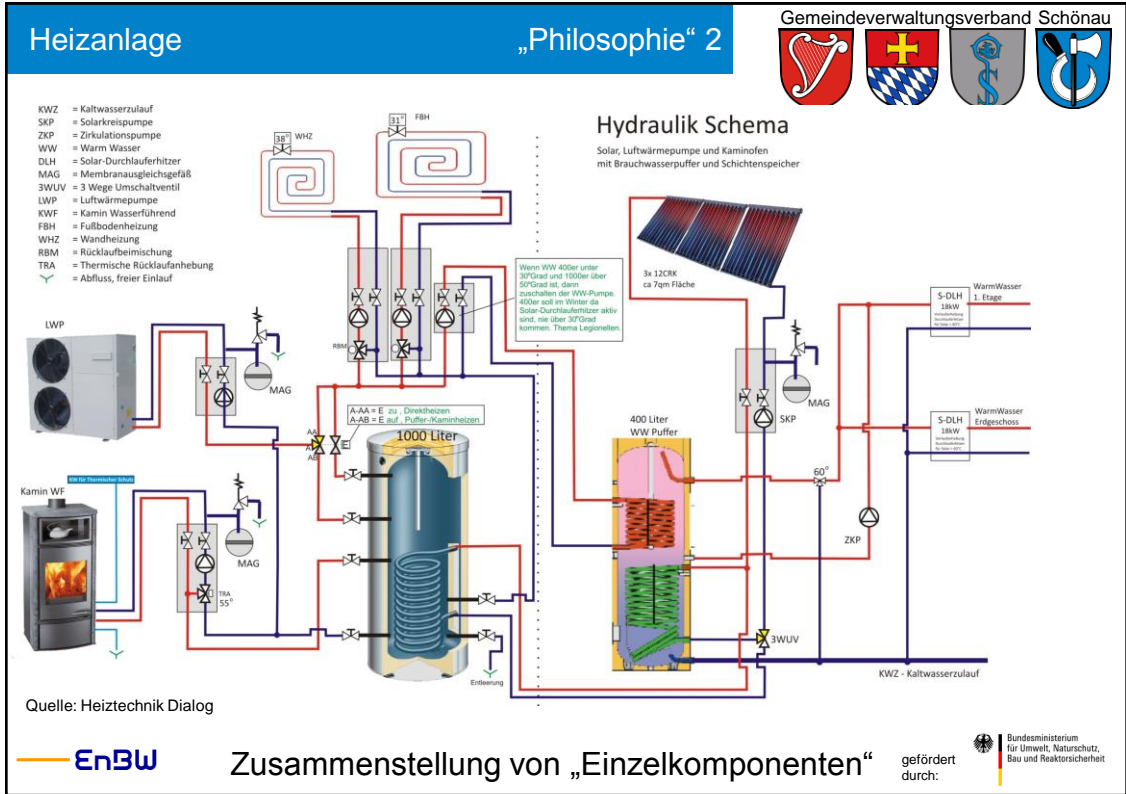


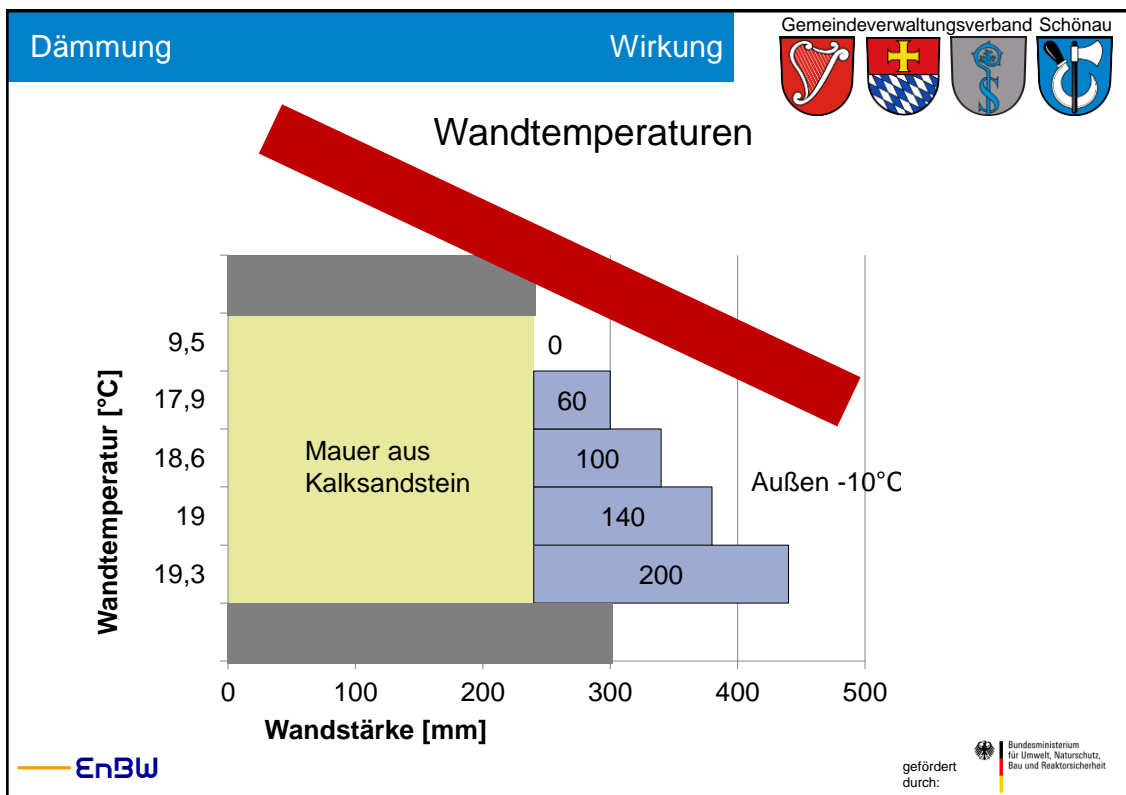
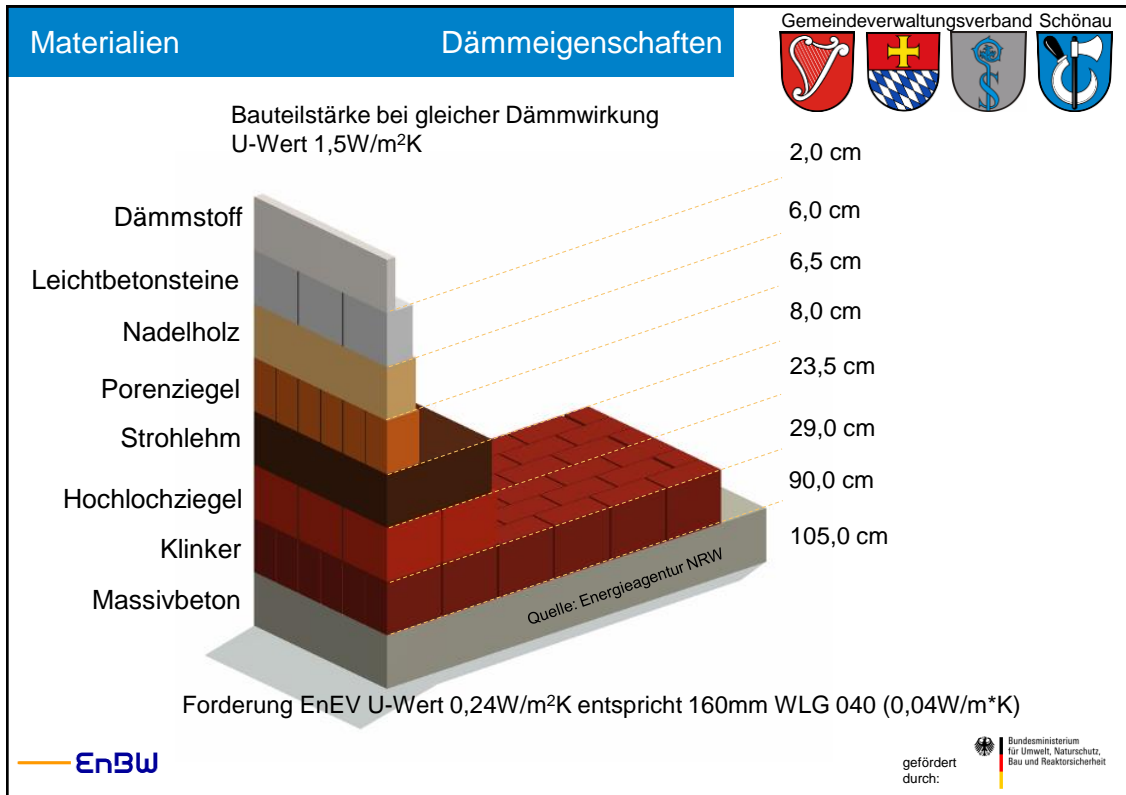
Brennkammer



EnBW

gefördert durch: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit





Dämmung

Wirkung

Gemeindeverwaltungsverband Schönauf

Erneuerung von Fenster und Türen

	außen	innen		
Glas-U-Wert $U_g$ (W/(m²K))	5,6	2,8	1,0 ... 1,6	0,5 ... 0,8
Oberflächen Temperatur außen: -10 °C innen: 20 °C	-1,8 °C	9,1 °C	15,3 °C	17,5 °C
Gesamtenergie durchlassgrad g-Wert	0,85	0,76	0,5 ... 0,68	0,4 ... 0,6

Quelle: Passivhaus

EnBW

gefördert durch:

Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit

Materialvielfalt		Organische Dämmstoffe	
anorganische Dämmstoffe		synthetisch	natürlich
synthetisch	natürlich	Polystyrol expandiert	Holzwole
Glaswolle	Blähperlite	Polystyrolschaum extrudiert	Holzfasern
Steinwolle	Vermiculite	Polyurethan Hartschaum	Kork expandiert
Schaumglas	Blähglimmer	Polyurethan Ortschaum	Zellulosefasern
Blähglas	Blähton	Phenolharzschäum	Hanf
Kalziumsilikatschäum	Bims	Melaminharzschäum	Schafwolle
Keramikfasern	Wärmedämmziegel	Polyethylenschäum	Baumwolle
Aerogel		Harnstoff Formaldehyd Ortschäum	Flachs
Pyrogene Kieselsäure		Polyesterfasern	Getreidegranulat
Schlackenwolle			Schilfrohr
Gipsschäum			Kokosfasern
		Vakuumdämmung	Seegras
			Holzspäne
			Chinaschilf
			Torf
			Strohballen



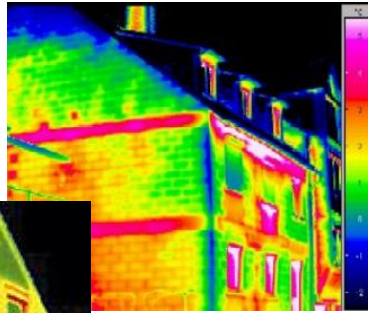
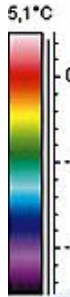
## Gebäudehülle

## Realität im Bestand

Gemeindeverwaltungsverband Schönauf



## &gt; Dämmung der Gebäudehülle



Quelle: FLIR.

EnBW

gefördert  
durch:

Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit

## Gebäudehülle

## Realität im Bestand

Gemeindeverwaltungsverband Schönauf



EnBW

gefördert  
durch:

Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit

## Sanierungsregeln

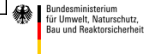
Gemeindeverwaltungsverband Schönauf



Das haben Sie vor	Das sollten Sie beachten
Instandsetzung / Modernisierung von <b>Außenwänden, Fenstern, Dach</b> ?	energetische <b>Sanierung</b> prüfen
<b>Fenster</b> erneuern ?	moderne Fenster <b>nicht</b> in schlecht gedämmte Wände einbauen ⇒ <b>Schimmelgefahr</b> (Faustregel: $U_W > 2 U_{Wand}$ )
<b>Heizungsanlage</b> erneuern ?	erst Sanierung Gebäudehülle prüfen ⇒ sonst <b>Überdimensionierung</b>
Einsatz von modernen <b>Raumregleinrichtungen</b> geprüft ?	<b>hohe Effizienz</b> und viel Komfort für relativ wenig Geld
Einsatz <b>regenerativer Energie</b> geprüft ?	<b>Möglichkeiten</b> offenhalten
<b>bevor</b> Sie anfangen	<b>Fördermittel</b> Staat / Energieversorger prüfen (Energieberater) <b>unabhängig</b> beraten lassen ⇒ fehlende Objektivität, substanzgefährdende Fehler
bei der <b>Durchführung</b>	auf <b>einwandfreie Ausführung</b> insbesondere bei der Gebäudehülle achten

EnBW

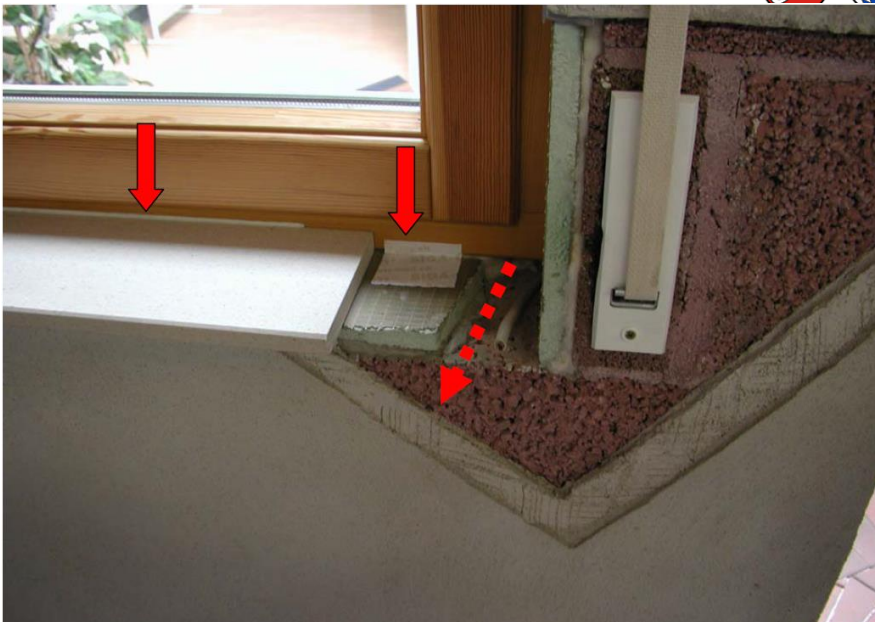
gefördert durch:



## Gebäudehülle

## einwandfreie Ausführung ??

Gemeindeverwaltungsverband Schönauf



EnBW

Quelle: Baumedienzentrum DBU

gefördert durch:



Gebäudehülle

einwandfreie Ausführung

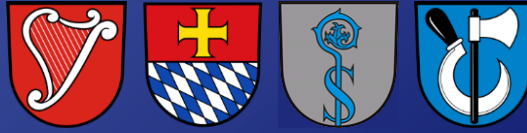
Gemeindeverwaltungsverband Schöna



EnBW

# Elektromobilität

Gemeindeverwaltungsverband Schönauf



## Informationsveranstaltung

EnBW - Nachhaltige Stadt  
Ilona Schust  
19. April 2018



gefördert  
durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit



## Agenda

Gemeindeverwaltungsverband Schönauf



- 1 Motivation
- 2 CO<sub>2</sub>-Fußabdruck von Elektrofahrzeugen
- 3 Fahrzeugtypen und Technologien
- 4 Förderung
- 5 Ladetechnologie und Stecker
- 6 Mobilitätsformen




gefördert  
durch:




Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit

Gemeindeverwaltungsverband Schönauf




# Motivation


gefördert durch:  Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

EnBW


Gemeindeverwaltungsverband Schönauf




## Warum brauchen wir eine „Verkehrswende“?




**Weniger Lärm durch Elektrofahrzeuge**



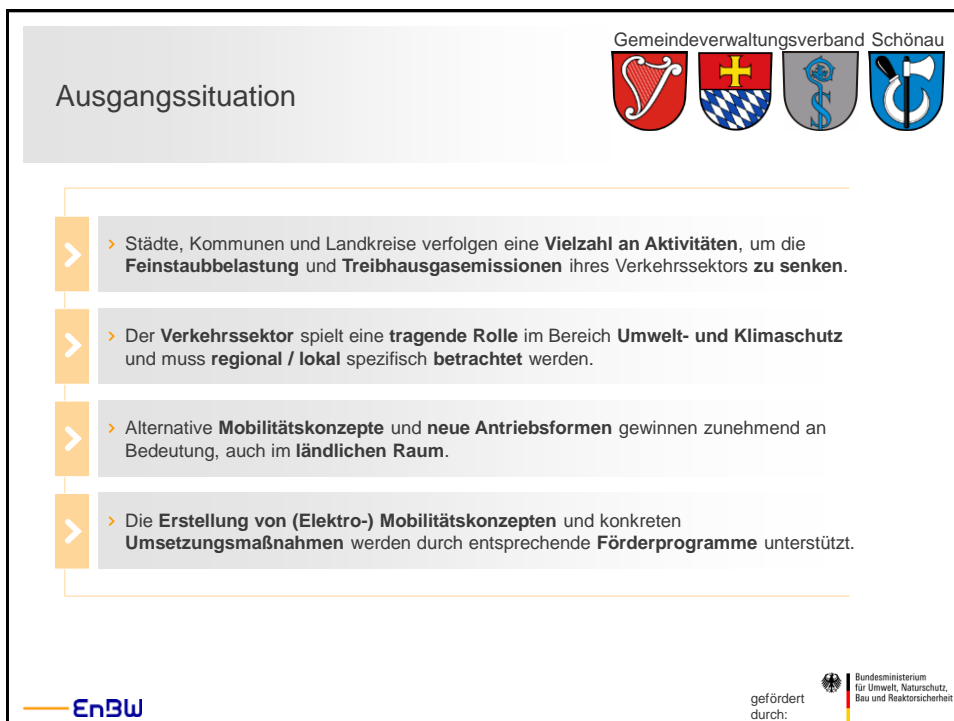
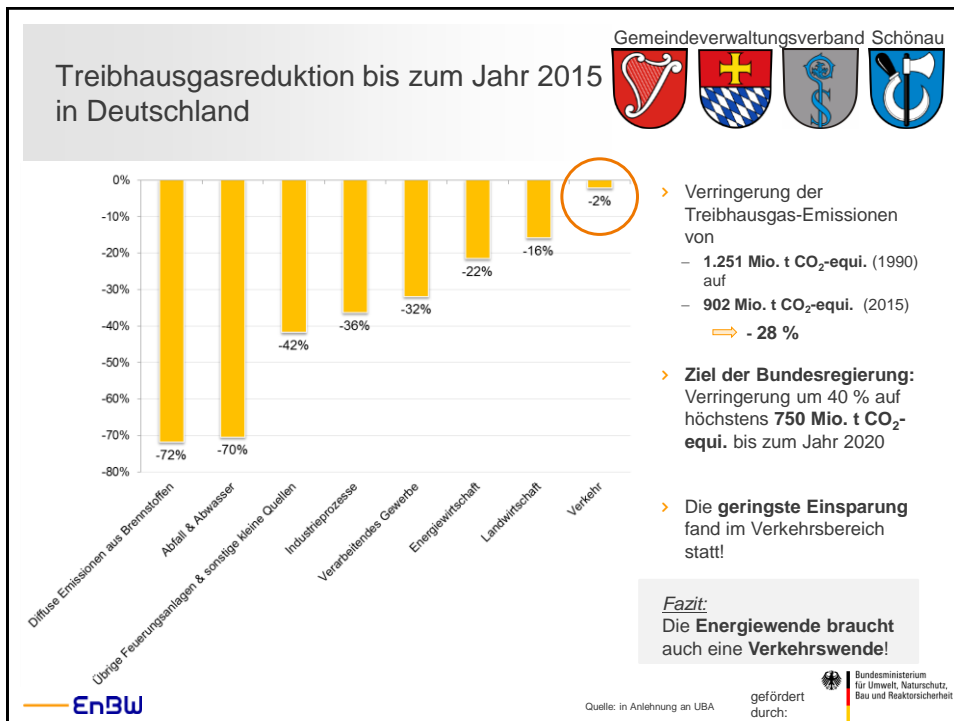
**Weniger Emissionen durch Elektrofahrzeuge**



**Öffentlicher Raum als Aufenthaltsort durch verändertes Mobilitätsverhalten**

gefördert durch:  Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

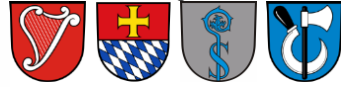
EnBW





## Mobilitätswandel vorher

Gemeindeverwaltungsverband Schöna



EnBW

Bildquelle: Neue Mobilität Berlin, eMO Berlin, © BMW Group

gefördert durch:  Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

## Mobilitätswandel nachher

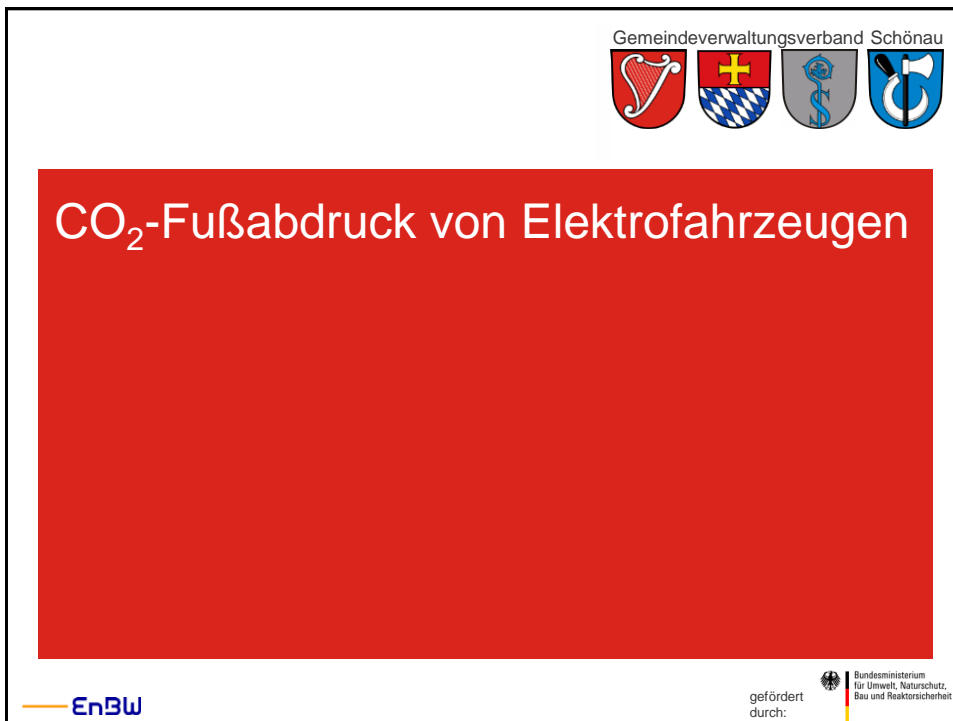
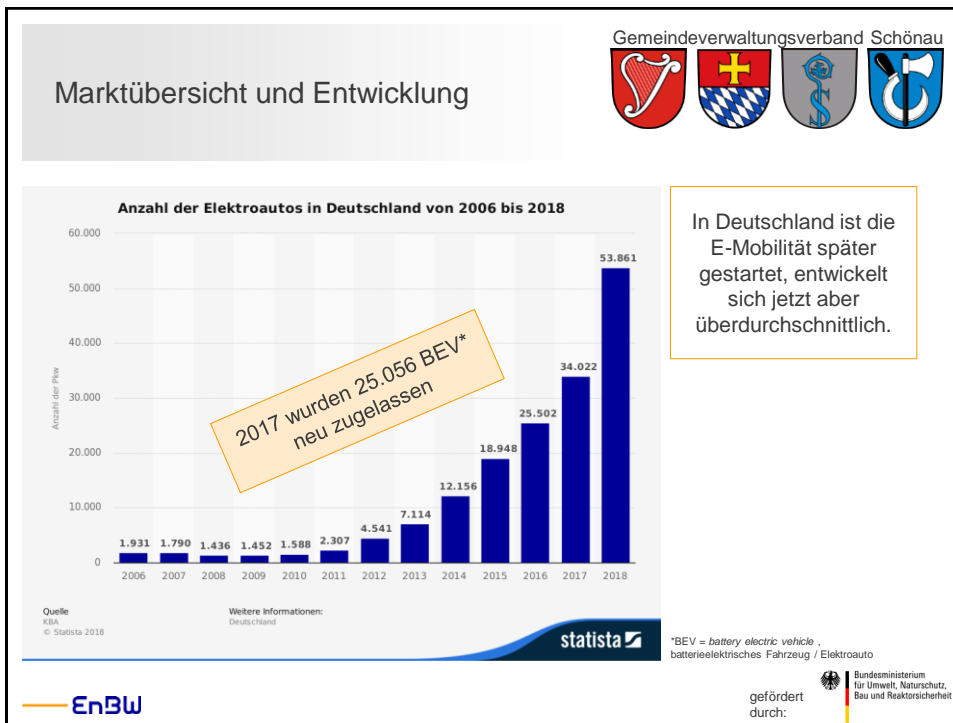
Gemeindeverwaltungsverband Schöna

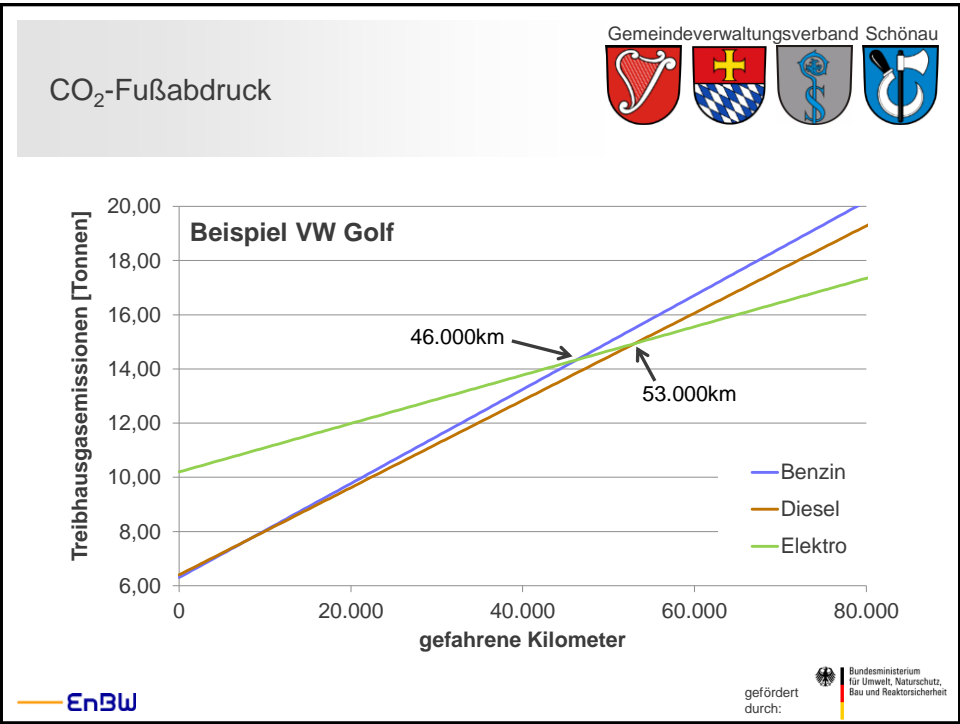
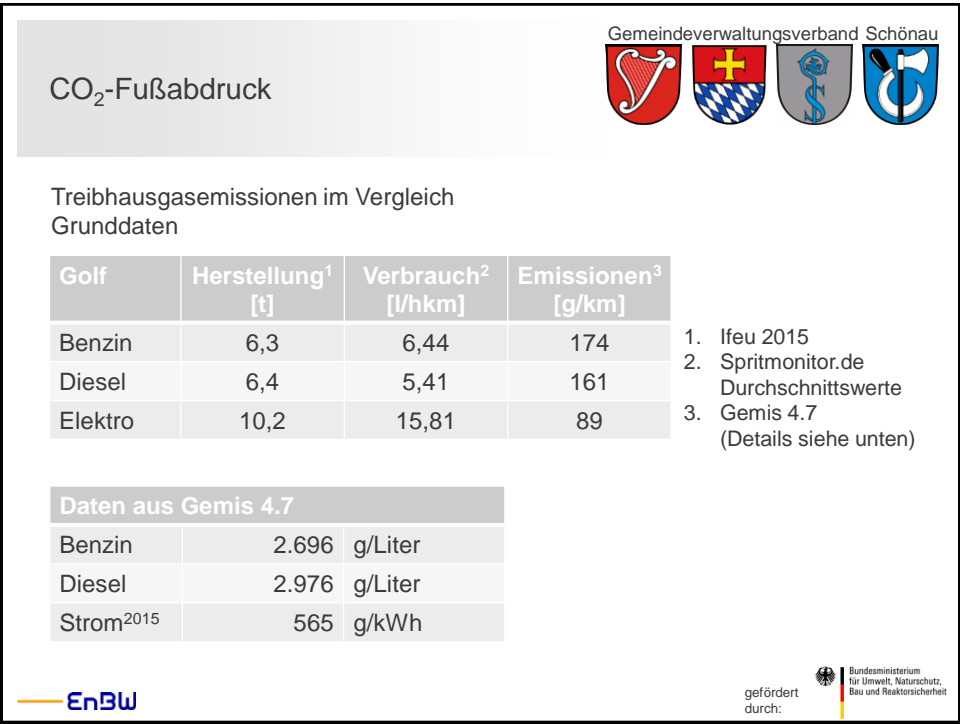


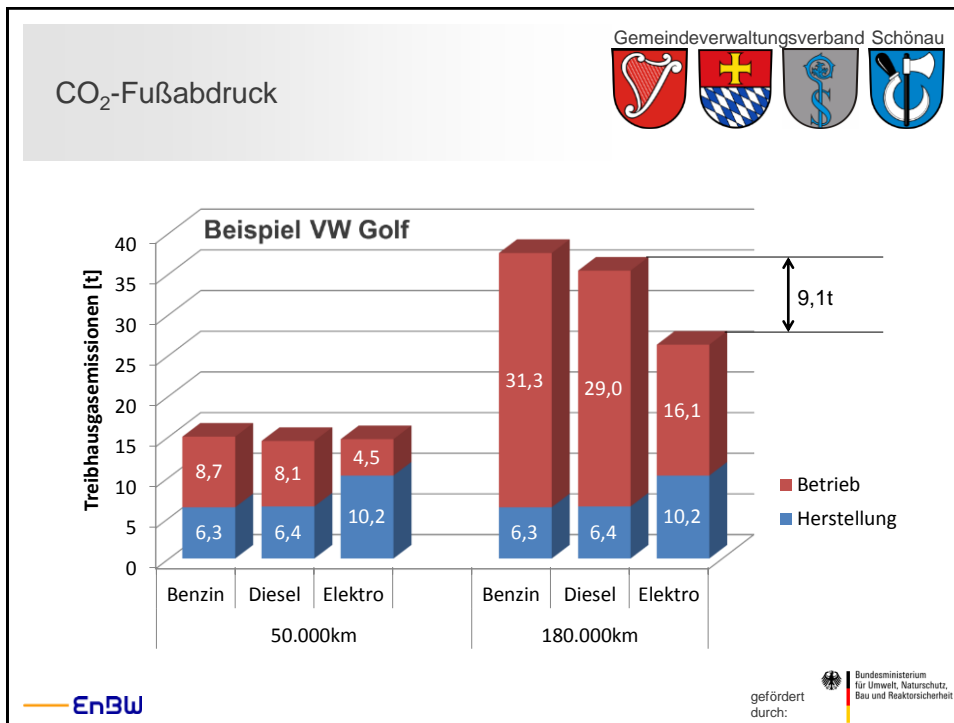
EnBW

Bildquelle: Neue Mobilität Berlin, eMO Berlin, © BMW Group

gefördert durch:  Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit











Gemeindeverwaltungsverband Schönauf

# Fahrzeugtypen und Technologien

EnBW

gefördert durch: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

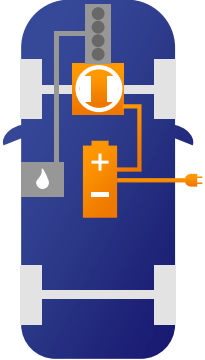
Gemeindeverwaltungsverband Schönauf

## Fahrzeugtypen und Technologien

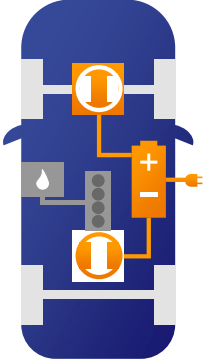
Es sind 3 Fahrzeugarten (mit Stecker) bei Elektrofahrzeugen zu unterscheiden:

**(Plug in-) Hybrid  
paralleler Hybrid**



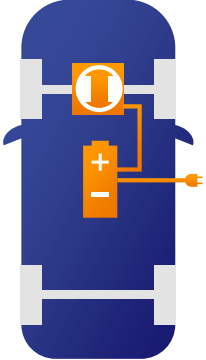
PHEV

**Range Extender  
serieller Hybrid**




REX

**Elektrofahrzeug**



BEV  
gefördert durch:


 Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit

EnBW

Gemeindeverwaltungsverband Schönauf






## Fahrzeugtypen und Technologien



**vollelektrischer Antrieb**  
Detroit Electric  
Modell-C

Bauzeit: 1907-1938

 Detroit Electric (1907 – 1939) war eine Automarke der Anderson Electric Car Company in Detroit, Michigan (USA). Eigentümer war William C. Anderson, der ursprünglich 1884 in Port Huron die Anderson Carriage Company gründete, die bis 1911 Pferdekutschen und Pferdewagen produzierte. 1885 verlagerte er das Unternehmen nach Detroit.

Die Lieferung des ersten Autos erfolgte am 30. September 1907, neun weitere wurden bis zum Jahresende gebaut. Das Modell C war ein 2-Sitzer Coupé. In der Werbung wurde die Reichweite mit einer Batterieladung mit 80 Meilen (130 km) angegeben, jedoch wurden in Tests Reichweiten bis 211,3 Meilen (340,1 km) erzielt. Die Wagen erreichten zunächst eine Spitzengeschwindigkeit von etwa 20 Meilen/h (32 km/h), was für den Stadtverkehr als ausreichend betrachtet wurde.

Bildquelle: Dr. Jörg Scholtes

EnBW

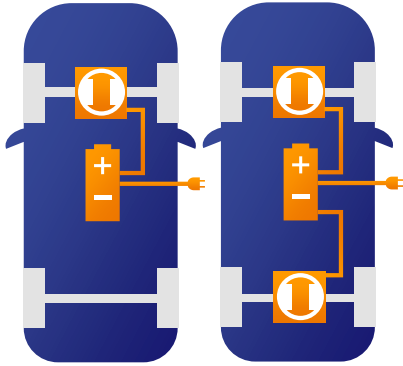
Gemeindeverwaltungsverband Schönauf






## Fahrzeugtypen und Technologien

### vollelektrisch





Bildquelle: VW







Bildquelle: BMW


 gefördert durch:

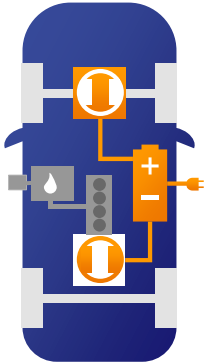


Gemeindeverwaltungsverband Schönauf







## Fahrzeugtypen und Technologien


### Range Extender (REX) serieller Hybrid




Elektroantrieb,  
 Verbrenner lädt Batterie  
 auch externe Ladung möglich




Bildquelle: Wikimedia Commons, L. Wilms, 25. April 2013 - Eigenes Werk



Bildquelle: BMW Group

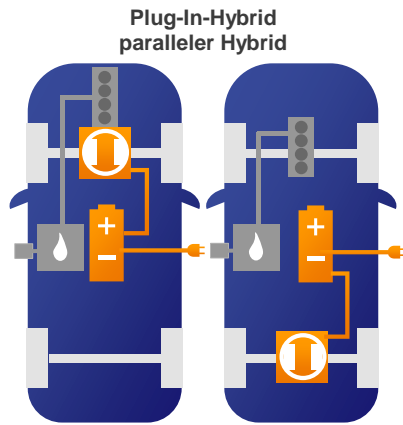

 gefördert durch:





## Fahrzeugtypen und Technologien

Gemeindeverwaltungsverband Schönauf



Batterie kann extern geladen werden  
Reichweite 30km bis 60km



Bildquelle: AUDI

Audi A3 Sportback e-tron

Antriebsstrang - Hybridkomponenten  
Drivetrain - Hybrid components

NEFC

E-Batterie (Batteriespeicher)  
Electric battery (battery storage)

Neuelectric-Modul (High-voltage battery module)  
Newelectric module (high-voltage battery module)

Leistungselektronik (Power electronics)  
Power electronics

1.4 TFSI Motor  
1.4 TFSI engine  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

Leistungselektronik (Power electronics)  
Power electronics

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

E-Motor (Electric motor)  
Electric motor  
115 kW (155 PS)  
500 Nm

## Einflussfaktoren Reichweite

Gemeindeverwaltungsverband Schönauf

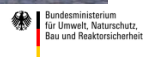


- > Reichweite BMW i3 ist vom Hersteller mit ca. 300 km (NEFZ) angegeben
- > Wie beim Verbrennungsmotor auch, hängt die tatsächliche Reichweite von verschiedenen Einflussfaktoren ab. Dazu zählen:
  - persönlicher Fahrstil
  - Geschwindigkeit
  - Nutzung zusätzlicher Verbraucher (Heizung, Klimaanlage)
  - Beschaffenheit der Fahrstrecke und Topografie (Steigung, gerade Strecke, Gefälle)
  - Außentemperatur
  - Witterung (Regen, Wind)

➔ Alltagsreichweite:  
etwa 200 km



gefördert  
durch:



EnBW

Fahrzeugtypen und Technologien

Bildquelle: pushevs.com

Rundzellen Typ 18650, die auch im Laptop eingesetzt werden.

Gemeindeverwaltungsverband Schönaufour logos

Batterietechnologien

Bildquelle: Nissan

Flachzellen für Elektromobilität

EnBW

gefördert durch: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Fahrzeugtypen und Technologien

Gemeindeverwaltungsverband Schönaufour logos

Bekannte E-Fahrzeuge

Hersteller	Modell	Motorleistung [kW]	Höchstgeschwindigkeit [km/h]	Stromverbrauch [kWh/100 km]	Batteriekapazität [kWh]	Reichweite [NEFZ in km]	Preis [€]
BMW	i3 (94 Ah)	125	150	13,6	33,2	290	37.550
Ford	Focus Electric	108	137	16,4	33,5	225	34.900
Hyundai	IONIQ Elektro	88	165	11,5	28	280	33.300
Kia	Soul EV	81	145	14,3	30	250	29.490
Nissan	Leaf (ZE1)	110	144	17	40	378	31.950
Opel	Ampera-e	150	150	14,5	60	520	39.330
Renault	ZOE Z.E. 40 Batterie	68	135	13,3	41	400	34.100
Smart	fortwo electric drive	60	130	12,9	17,6	160	21.940
Tesla	Model S 100D	310	250	18,9	100	632	105.320
VW	e-Golf	100	150	12,7	35,8	300	35.900

EnBW

Quelle: GreenGear.de

gefördert durch: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Gemeindeverwaltungsverband Schönauf

## „Elektrofahrräder“

### Pedelec

- technisch:**
  - Pedalunterstützung bis 25 km/h
  - Beschleunigung Anfahrhilfe bis 6 km/h
  - max. Leistung 250 Watt
- rechtlich:**
  - Fahrrad
- keine Pflicht für**
  - Helm,
  - Führerschein,
  - Kennzeichen.

### S-Pedelec

- technisch:**
  - wie Pedelec nur Pedalunterstützung bis 45 km/h
  - max. Leistung 500 Watt
- rechtlich:**
  - Kleinkraftad
- demnach**
  - Helmpflicht,
  - min. Mofa-Führerschein,
  - Versicherungskennzeichen,
  - keine Radewegenutzung.

### E-Bike

- technisch:**
  - selbstfahrend bis 45 km/h
  - max. Leistung 500 Watt
- rechtlich:**
  - abhängig von Geschw. Leichtmofa (20 km/h) bis Kleinkraftad (45 km/h)
- demnach**
  - Regelung ähnlich S-Pedelec, allerdings abhängig von der Geschwindigkeit

EnBW
Quelle: e-motion experts GmbH
gefördert durch: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Gemeindeverwaltungsverband Schönauf

## Entwicklung E-Bikes

### E-Bikes boomen in Deutschland

E-Bike-Absatz in Deutschland (in 1.000)

Jahr	E-Bike-Absatz (in 1.000)
2013	410
2014	480
2015	535
2016	605
2017	720


@Statista.com Quelle: ZIV

### Verteilung des Fahrrad-Absatzes 2017

Fahrradtyp	Anteil (%)
Trekkingrad	30,5%
Cityrad/Urban	19,0%
<b>E-Bikes</b>	<b>19,0%</b>
All Terrain Bike	7,5%
Mountainbike	7,0%
Sonstige	17,0%


EnBW
statista
gefördert durch: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Gemeindeverwaltungsverband Schönauf



# Vergleich Verbrenner und Elektroantrieb


gefördert  
durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit

EnBW

Gemeindeverwaltungsverband Schönauf




## Verbrennungsmotor ↔ E-Fahrzeug

Verbrenner		Elektrofahrzeug
> ca. 950 km	Reichweite	> ca. 300 km
> ca. 14.500 Tankstellen*	Infrastruktur	> ca. 4.730 öffentliche Ladesäulen*
> ab 24.850 € (VW Golf Highline, Benziner)	Preis	> ab. 35.900 € (VW e-Golf)

\* Stand: Anfang 2017 (Statista)

\* Stand: 30.06.2017 (BDEW)

gefördert  
durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit

EnBW

Verbrennungsmotor ↔ E-Fahrzeug

Gemeindeverwaltungsverband Schönaufour logos

Verbrennungsmotor (Benziner)

Leistung	92 kW (125 PS)
Tankinhalt	50 l / 400 kWh
Verbrauch (je 100km)	5,2 l / 55 kWh
Reichweite	950 km
Tankzeit	10 min

Elektrofahrzeug

Leistung	100 kW (136 PS)
Tankinhalt	36 kWh
Verbrauch (je 100km)	12,7 kWh
Reichweite	300 km (NEFZ)
Tankzeit	40 min bis 10 h

Energieinhalt: Diesel: ca. 10 kWh je Liter / Benzin: ca. 8 kWh je Liter

Quelle: VW Golf 1.4 TSI, e-Golf

gefördert durch:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Verbrennungsmotor ↔ E-Fahrzeug

Gemeindeverwaltungsverband Schönaufour logos

Verbrennungsmotor

Vorteile
etablierte Technik
hohe Reichweite
schneller Tankvorgang
hohe Dichte an Tankstellen und Werkstätten
Nachteile
sehr viele Teile (Motor und Getriebe)
Schmierstoffe und Wartung
Emissionen vor Ort (Lärm u. Abgas)
Verbrauch im Leerlauf

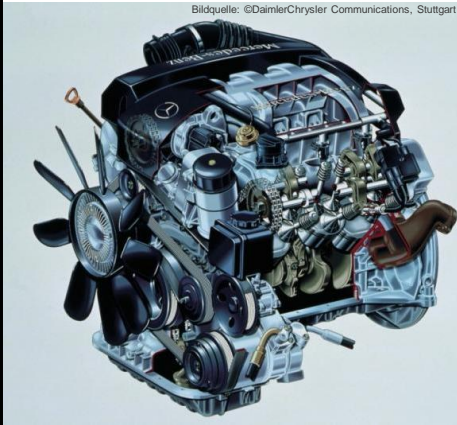
Elektrofahrzeug

Vorteile
einfacher Antrieb
hohes Drehmoment aus dem Stand
sehr geringe Emission vor Ort
kein Verbrauch im Leerlauf
Nachteile
geringe Reichweiten
lange Ladezeiten
Ladeinfrastruktur erst im Aufbau
geringe Auswahl an Modelltypen

gefördert durch:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

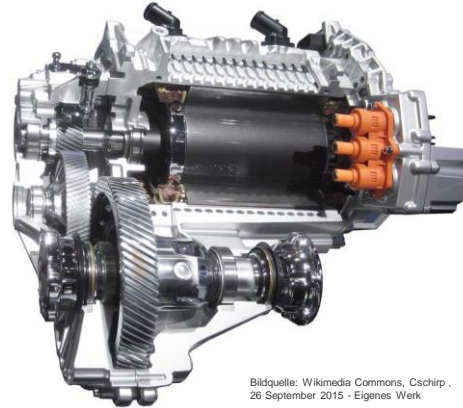
## Verbrennungsmotor ↔ E-Fahrzeug



V6 Benzinmotor

## Komplexität des Antriebs

Synchron-Antriebsmaschine E-Golf



Bildquelle: Wikimedia Commons, Cschip, 26 September 2015 - Eigenes Werk

gefördert durch:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

## Verbrennungsmotor ↔ E-Fahrzeug



## Echtes Problem oder Ausrede?




## Reichweite als Problem?

Wie lang sind Ihre täglichen Wegstrecken üblicherweise?


gefördert durch:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit


Gemeindeverwaltungsverband Schöna u



# Förderung




gefördert  
durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit

Gemeindeverwaltungsverband Schöna u



Förderung

> 1,2 Milliarden Euro Fördertopf bis Juni 2019; Ziel mindesten 300.000 Fahrzeuge

**Kaufprämie:**

- 4.000 € wenn Fahrzeug vollelektrisch und Listenpreis netto < 60.000€
- 3.000 € für Plug-In-Hybrid (weniger als 50 g CO<sub>2</sub>-Emission pro km)


**Steuerbefreiung bis 31.12.2020:**

- keine Kfz-Steuer über 10 Jahre nach Erstzulassung;  
danach ermäßigte Kraftfahrzeugsteuer um 50 %
- Ladestrom beim Arbeitgeber ist seit 01.01.17 von der Einkommenssteuer befreit


**Beantragung der Kaufprämie online über BAFA**

1. Antrag auf Förderung mit Kauf- oder Leasingvertrag → Bewilligung
2. Verwendungsnachweis (Zulassung und Rechnung) → Auszahlung der Prämie

**Stand 31. März 2018: 57.549 Anträge eingegangen**



gefördert  
durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit

Quelle: BAFA, Generalzolldirektion



Gemeindeverwaltungsverband Schönauf




# Ladetechnologie und Stecker








gefördert durch:  Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit


EnBW

Gemeindeverwaltungsverband Schönauf

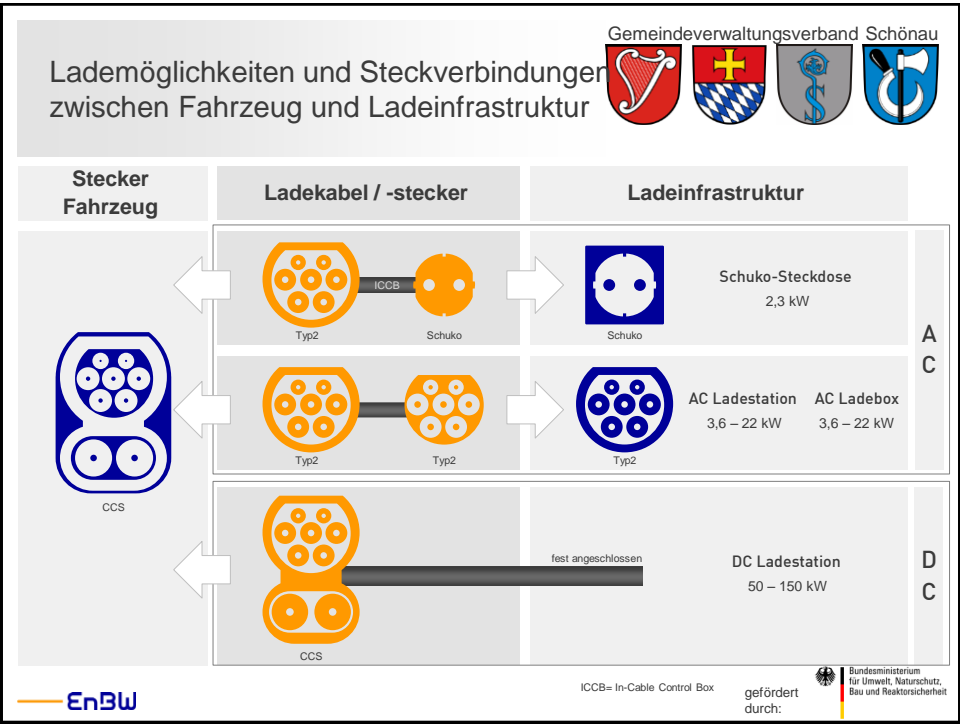


## Steckertypen Ladezeit abhängig von Infrastruktur und Fahrzeug

AC			DC
<b>Schuko</b>   <b>AC einphasig</b> ca. 2,3 kW   ca. 10 h	<b>Typ2</b>   <b>AC einphasig</b> <b>AC dreiphasig</b> max. 4,6 kW   max. 22 kW    ca. 5 h   ca. 1 h		<b>CCS</b>   <b>DC</b> max. 50 (150) kW   < 30 Min.



gefördert durch:  Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

EnBW



Pedelec / e-Bike Ladeboxen bzw. „Tankstellen“

Gemeindeverwaltungsverband Schönauf





Bildquelle: EWR

Bildquelle: bike-energy


EnBW

gefördert durch:



Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit


Gemeindeverwaltungsverband Schönauf



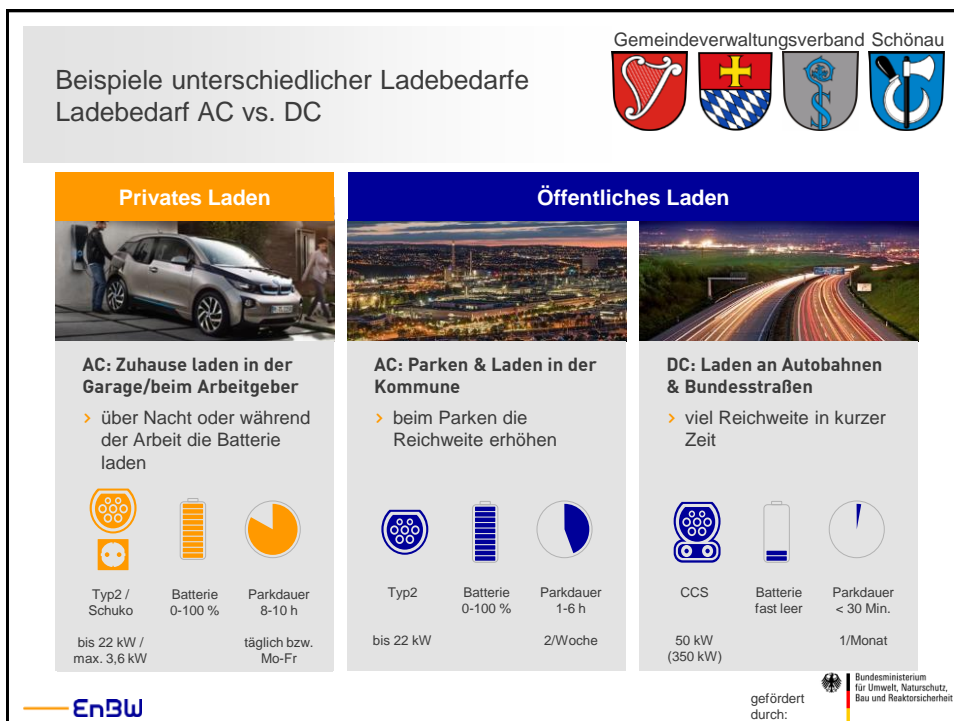
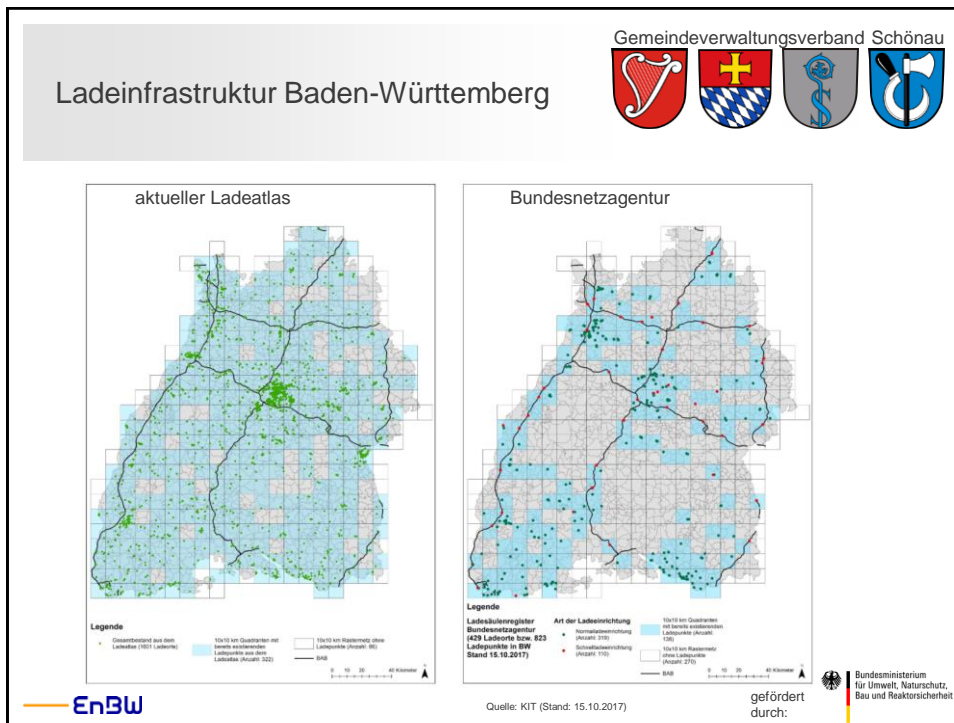
# Ladebedarf

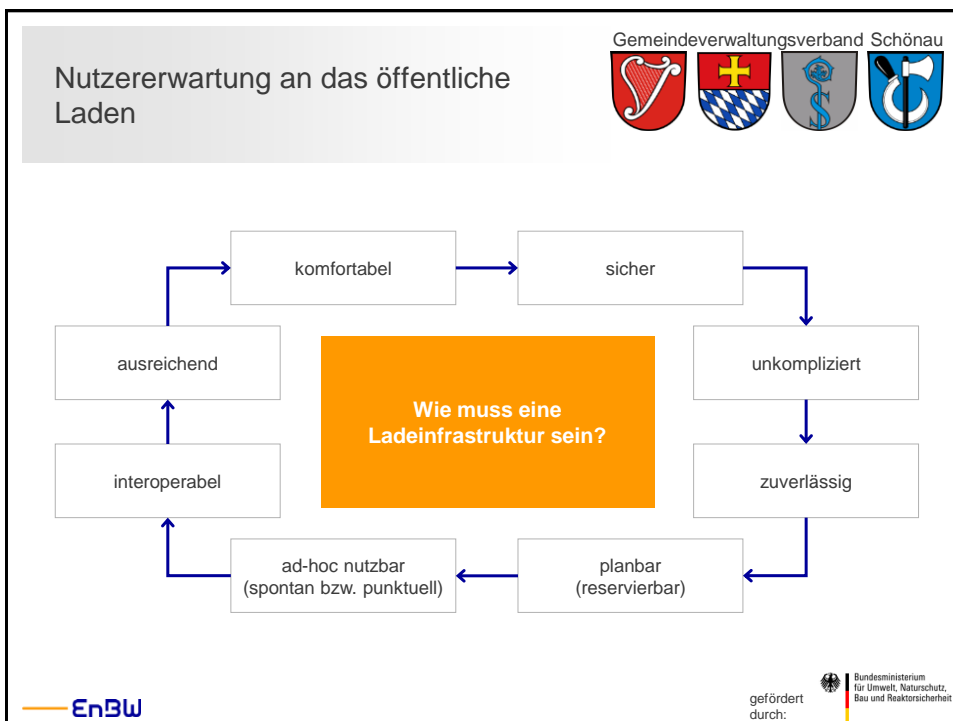
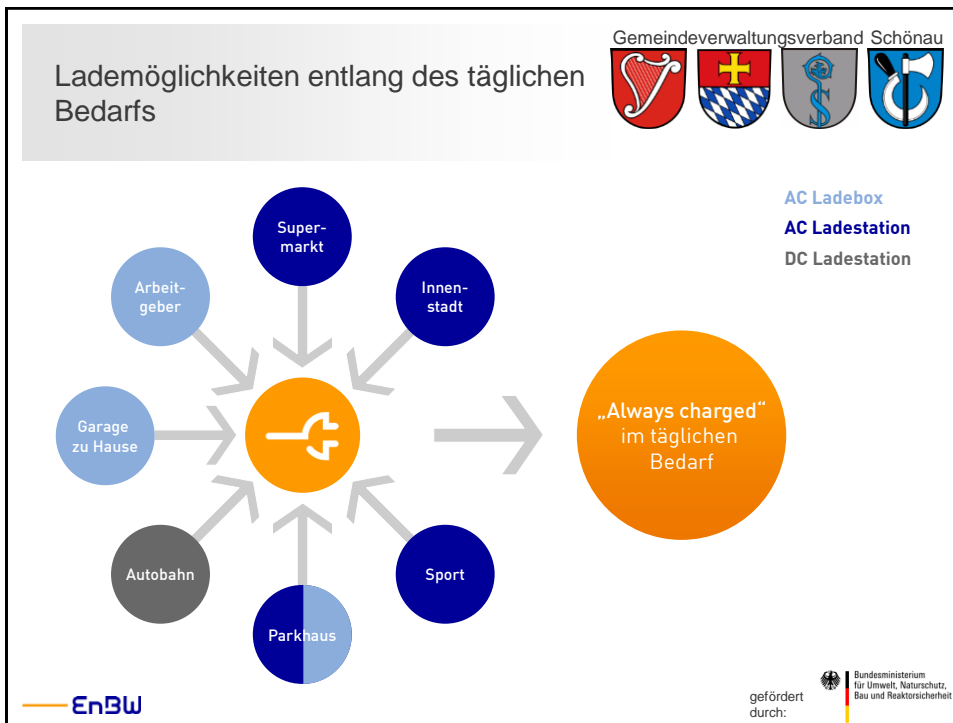
EnBW

gefördert durch:




Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit






Gemeindeverwaltungsverband Schönau



# Mobilitätsformen


 Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit


 EnBW

gefördert  
durch:

Gemeindeverwaltungsverband Schönau



## Verknüpfung von Verkehrsträgern (Call a Bike - Mietfahräder der Deutschen Bahn)






 Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit


 EnBW

gefördert  
durch:



Verknüpfung von Verkehrsträgern  
(Mobilitätsstation Offenburg)

Gemeindeverwaltungsverband Schönaus  





Fahrräder einfach per App mieten  
 Einfacher geht's nicht – nextbike-Räder jetzt einfach per App buchen.  
[DOWNLOAD APPLE APP](#) [DOWNLOAD ANDROID APP](#)

Bildquelle: Stadt Offenburg



EnBW

gefördert durch:  Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Verknüpfung von Verkehrsträgern  
(Mobilitätsstation)

Gemeindeverwaltungsverband Schönaus  







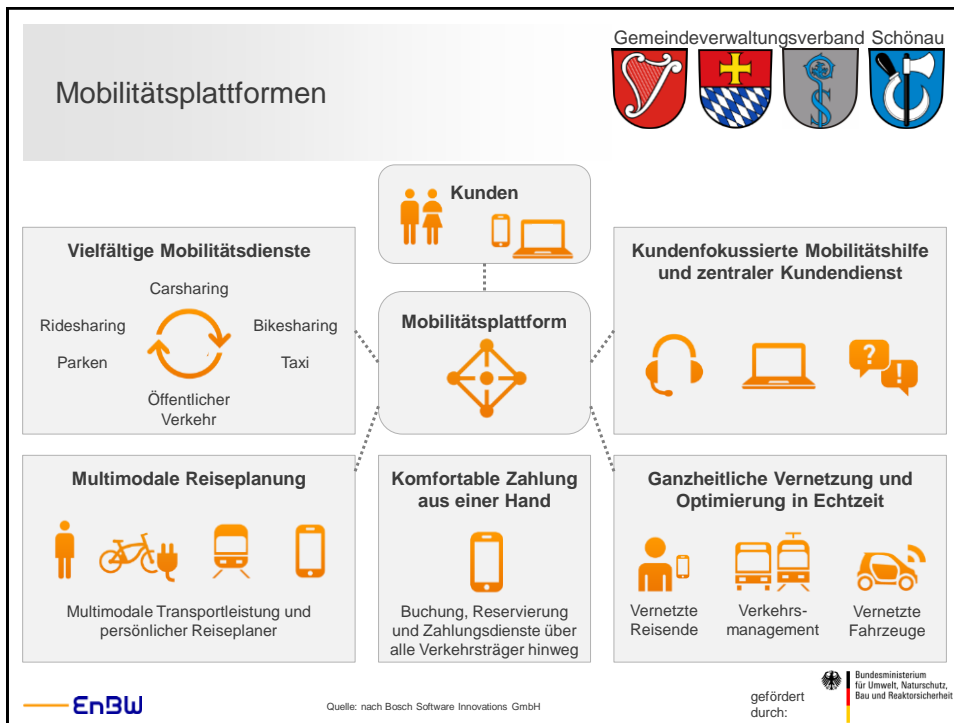
© Sophia von Berg

EnBW

Bildquelle: Zukunft Mobilität, Visualisierung Sophia von Berg

gefördert durch:  Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit





Gemeindeverwaltungsverband Schönauf

## Dialog und Beteiligung


**EnBW**

gefördert durch:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Drei Thementische

Gemeindeverwaltungsverband Schönauf




**Mitmachen und  
Bewusstseins-  
bildung**

**Energieeffizienz in  
privaten Haushalten**

**Mobilität /  
Elektromobilität**

EnBW

gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit

Gemeindeverwaltungsverband Schönauf



**Vielen Dank  
Für Ihre Mitarbeit!**



**Rückmeldungen sind möglich unter:**  
i.schust@enbw.com  
**Zum Klimaschutzkonzept:**  
j.scholtes@enbw.com

EnBW

gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit