

Solare Energien und Energie- effizienz

praktisch
erlebbar

Geförderte Projekte
der Solarstiftung Ulm/Neu-Ulm
2015–2019



Inhalt

Grußwort
Prof. Dr. Martin Müller
Vorsitzender des unw e.V. Seite 3

Grußwort
Gunter Czisch
OB Stadt Ulm Seite 4

Grußwort
Gerold Noerenberg
OB Stadt Neu-Ulm Seite 5

Vorstellung der 15 Förderprojekte
1 **NETzverträgliChes HEizen und Kühlen mit PV-Strom NETCHEK-PV** Seite 8

2 Versorgungssicherheit und Netzstabilität durch intelligente Regelung dezentraler Anlagen in Ulm **VuNdieRd** Seite 10

3+4 Veranstaltungsreihe **Plattform E-Mobilität I + II** Seite 12

5+6 Energie erleben **Klimaschutz & Energie in Kindertagesstätten** Seite 14

7 Eine Weiterentwicklung des EnergieTAG Ulm Vom zentralen Tag zur dezentralen Tour **energietur.ulm** Seite 16

8 **Einrichtung eines modernen PV- und Speicherlabors am WBZU** Seite 20

9 **Lastenfahrrad** Seite 22

10 Brennstoffzellen für kommunale Anwendungen **Leise und sauber** Seite 24

11 Monitoring eines Einfamilienhauses (KfW-Effizienzhaus 40) **WPBATSYS-PV** Seite 26

12 Moderne Heizsysteme im Neubau Anwendungsorientierte Informationen für Planung und Betrieb **AXIOME BAR** Seite 28

13 **Quartierspeicher** Seite 32

14 Miteinander fahren und das Verkehrsaufkommen in der Region reduzieren **Gemeinsam Mobil II** Seite 34

15 Sektorkopplung mit Elektromobilität **Projekthaus Ulm** Seite 36

Grußwort

Prof. Dr. Martin Müller Vorsitzender des unw e.V.



Die Folgen der Erderwärmung und die daraus resultierenden Probleme werden nun auch bei uns immer sichtbarer. Der Druck auf die Verantwortlichen in Politik, Wirtschaft und in der Gesellschaft steigt und endlich scheint der Boden bereitet für konkrete politische Handlungen. In Ulm hat man schon vor über 20 Jahren erkannt, dass man eine Energiewende einleiten muss, um die Klimakatastrophe zu stoppen, und 1995 die Solarstiftung gegründet. Inzwischen zählt Ulm zu den führenden Städten in Deutschland, was den Ausbau der Photovoltaik angeht. Ein entscheidender Baustein der Energiewende ist aber die geschickte Sektorenkopplung zwischen Energie, Wärme und Mobilität. Dies hat man auch bei der Solarstiftung erkannt und die Stiftung vor rund 5 Jahren in eine Verbrauchsstiftung umgewandelt,

um neue Akzente jenseits der Photovoltaik zu setzen. Der unw wurde als Projektträger eingesetzt und hat in den vergangenen Jahren in einem Wettbewerbsverfahren 15 hochspannende Projekte zur Förderung ausgewählt, welche Sie in dieser Broschüre zusammengefasst präsentiert bekommen.

Bei der Auswahl der Projekte stand immer auch die praxisrelevante Anwendung und der konkrete Mehrwert für die Ulmer Bürgerschaft im Mittelpunkt, reine Grundlagenforschung wurde nicht gefördert. Sie werden beeindruckt sein von den innovativen Projekten, die hier in Ulm in den letzten Jahren durchgeführt wurden. Gespannt dürfen Sie auch auf die spannenden Ergebnisse sein. Ich wünsche Ihnen viel Freude bei der Lektüre der Broschüre.

Martin Müller
Vorsitzender des unw e.V.



Grußwort
Gunter Czisch
OB Stadt Ulm

Wir haben in diesem Jahr miterlebt, dass Jugendliche auf die Straße gehen, um einen strengeren Klimaschutz und eine nachhaltige ökologische Politik einzufordern. Auch junge Ulmerinnen und Ulmer haben sich eingeklinkt in die europaweite Fridays for Future Bewegung.

Es gibt beim Klimaschutz nicht den einen Königsweg. Eines hat uns die lebhafteste Diskussion aber gezeigt: Wie wir Energie verbrauchen, welche Energie wir verbrauchen, wie wir uns fortbewegen, wie wir wohnen und arbeiten - all das werden wir hinterfragen müssen.

Natürlich sind auch wir in Ulm gefordert. Wir können aber mit Fug und Recht behaupten, dass wir in den vergangenen Jahren und Jahrzehnten die Wichtigkeit und Dringlichkeit des Themas durchaus erkannt haben und auch politisch gehandelt haben. Es wurde ein Klimaschutzkonzept entwickelt, die Lokale Agenda ins Leben gerufen und Ulm gehört seit vielen Jahren zu den führenden Städten in der Solarbundesliga. Ein weiteres Beispiel dieser proaktiven Politik ist die Gründung der Solarstiftung

im Jahr 1995. Vielen ist die Stiftung vor allem durch die Fähre an der Donau bekannt. In 16 Jahren wurden über 200.000 Fahrgäste befördert - eine eindrucksvolle Zahl.

Die Solarstiftung leistete aber viel mehr. Zentrales Ziel der Solarstiftung war und ist die Verbesserung der Rahmenbedingungen zur Nutzung erneuerbarer Energien in der Region. Dazu hat die Solarstiftung ein Netzwerk zwischen Anbietern und Nachfragern geschaffen, mit dem Zweck, das vorhandene Know-How optimal zu nutzen.

Seit 2014 nun wurde die Solarstiftung in eine Verbrauchsstiftung umgewandelt. Seither wurden 15 Projekte in ganz unterschiedlichen Anwendungsfeldern angestoßen und mit greifbaren Ergebnissen zum Abschluss gebracht, als Projektträger begleitete der unw e.V. dies in allen Bereichen. Die Solarstiftung agierte dabei ohne jeden Zweifel in einem äußerst spannenden und auch wirtschaftlich relevanten Themenfeld - gerade wenn man sich die politischen Entwicklungen rund um den Atom- und Kohleausstieg anschaut.

Schon heute wissen wir, dass Sonnenenergie künftig eine unverzichtbare Rolle in unser aller Leben spielen wird. Die Versorgung unserer Gebäude mit Energie oder unsere Mobilität werden in Teilen eng mit der Photovoltaik verknüpft sein. Auch deshalb war und ist die Arbeit der Solarstiftung so wichtig: Weil sie hier vor Ort bereits zu Zeiten ein Bewusstsein für die Thematik geschaffen hat, als Solarenergie im gesamtgesellschaftlichen Diskurs oftmals noch als Nischenthema abgetan wurde.

In diesem Sinne möchte ich mich bei allen Beteiligten für die geleistete Arbeit und den großen persönlichen Einsatz herzlich bedanken und der Solarstiftung für die kommende Zeit bei der Erfüllung ihrer Aufgaben viel Erfolg wünschen.

Gunter Czisch
Oberbürgermeister der Stadt Ulm



Grußwort
Gerold Noerenberg
OB Stadt Neu-Ulm

Mit der Gründung der Solarstiftung vor fast 25 Jahren wurde ein bedeutender Meilenstein zur Förderung von regenerativen Energien in der Region gelegt und die Bedeutung der solaren Energien für den Klimaschutz einer breiten Öffentlichkeit nahe gebracht. Dies auch bereits bei den Jüngsten durch vielfältige Aktivitäten und Angebote für Schulen und KiTas.

Durch die Initiativen der Solarstiftung ist es gelungen, den Anteil solarer Energien enorm zu steigern. Dies belegen die aktuellen Platzierungen beider Städte in der Solarbundesliga. In Neu-Ulm konnten so bis heute 85 Watt Solarwärme und 442 Watt Solarstrom pro Einwohner installiert werden. Als sichtbares Zeichen dieser Aktivitäten stehen in Neu-Ulm seit 2002 an der Kreuzung Europastraße/Memminger Straße drei beleuchtete Solarstelen.

Für eine nachhaltige Energiezukunft wird die Solarenergie weiterhin eine wesentliche Rolle spielen. Um die gesteckten Ziele zum Ausbau der Erneuerbaren Energien zu erreichen, müssen wir auch zukünftig den solaren Energien bei unserem Planen und Handeln einen hohen Stellenwert einräumen.

Gerold Noerenberg
Oberbürgermeister der Stadt Neu-Ulm

Ein Verein – viele Projekte
unw –aktiv vernetzt

Ulmer Initiativkreis nachhaltige Wirtschaftsentwicklung e.V. (unw). Vielleicht haben Sie den Namen schon einmal gehört oder gelesen. Zum Beispiel in der lokalen Berichterstattung über die alljährliche Stadthausveranstaltung oder bei einer der vielen Veranstaltungen in Ulm und Neu-Ulm, an denen der unw beteiligt ist. Die Aktivitäten und das Netzwerk des Vereins mit den drei Buchstaben bieten viele Ansatzmöglichkeiten für Jugendliche und Erwachsene, die zukunftsgerichtet handeln, wirtschaften und leben möchten.

Der unw bietet eine Plattform für Informationen rund um alle Themen einer nachhaltigen Zukunft und ist Partner einer Vielzahl von Projekten. Hier einige aktuelle Beispiele.

Der unw lädt zu regelmäßig stattfindenden Unternehmengesprächen und zur jährlichen Stadthausveranstaltung ein.

begleitet Betriebe bei der Umsetzung der WIN-Charta.

fördert Corporate Volunteering, mit dem Unternehmen das gesellschaftliche Engagement von Mitarbeitern stärken.

unterstützt mit Exponaten und Experimenten den „Klimaschutz zum Anfassen“ bei der energietour.ulm.

ist Herausgeber des Klimasparbuches Ulm/Neu-Ulm.

ist aktives Mitglied und Mitveranstalter im Ulmer Netz für eine andere Welt e.V.

verbindet aktiv Wirtschaft mit Wissenschaft

unterstützt Betriebe in nachhaltiger Unternehmensführung

Der unw setzt heute auf morgen.

Projekte der Solarstiftung Ulm/Neu-Ulm 2015–2019

Die Solarstiftung Ulm/Neu-Ulm wurde 1995 von den Städten Ulm, Neu-Ulm und den Stadtwerken Ulm/Neu-Ulm GmbH gegründet. Vor mehr als 5 Jahren beschloss das Kuratorium, die Solarstiftung zur Förderung der Solaren Energien in eine Verbrauchsstiftung umzuwandeln und nachhaltige Projekte im Bereich erneuerbarer Energien und Energieeffizienz zu fördern. Der unw wurde beauftragt, diese als Projektträger zu begleiten.

NETzverträgliChes HEizen und Kühlen mit PV-Strom NETCHEK-PV

1

Projektleitung

Technische Hochschule Ulm (THU),
ehemals Hochschule Ulm

Ziel

Verstärkte Nutzung der überschüssigen
Energie aus PV-Anlagen für Heizungs-
und Kühlzwecke und zur Erhöhung des
Eigenverbrauchs

Ziel des Projektes NETCHEK-PV war es, eine belastbare Untersuchung der Auswirkungen von gezielter Nutzung und Speicherung von Solarstrom zur Wärme- und Kältengewinnung an einem realen Gebäude durchzuführen. Dabei wird insbesondere die Sicht des Netzbetreibers, hier in Ulm die Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm Netze GmbH, berücksichtigt. Die Grundlage lieferten das Projektthaus Ulm, ein von einer Familie bewohnter Neubau, und seine Vielzahl an Daten.

Am 1. Juli 2015 war Projektstart und begann mit der Erweiterung der installierten Messtechnik. Weiterhin wurden die schon existierenden Messdaten aufbereitet. Diese dienten als Referenz ohne optimierte Steuerung und wurden zunächst mit üblichen Referenzprofilen verglichen, um die Repräsentativität zu ermitteln. Parallel erfolgte die Ergänzung der Regelung der Wärmepumpe. Die Vorgaben hierzu beruhen auf der praktischen, langjährigen Erfahrung von Mitarbeitern der Robert-Bosch-Schule Ulm.

Mit Ende des Sommers 2016 war auch die Phase der Datenaufzeichnung zu Ende gegangen. Im vergangenen Projektjahr wurden Messungen an der Photovoltaikanlage, der Luftwärmepumpe, den Haushaltsverbrauchern und in den Räumen für die Heizperiode im Winter sowie die Kühl-tage im Sommer aufgezeichnet.

Kombination aus Luftwärmepumpe und Photovoltaikanlage

Das Projektteam untersuchte auch verschiedene Methoden, wie die Wärmepumpe gezielt zu nutzen ist, wenn die Sonne scheint. Das ist insbesondere im Frühjahr und Herbst wichtig. Hierbei zeigte schon eine einfache Methode, wie die direkte Steuerung der Wärmepumpe durch die Anlagenüberwachung deutliche Steigerungen im Eigenverbrauch zur Folge hatte. Die Anbindung an die Hausautomation erlaubte jedoch auch komplexere Steuerungsregeln, welche den Eigenverbrauch nochmals steigern und die Stromkosten senken konnten. Ergänzt wurde die Arbeit durch eine Untersuchung der Kosten für verschiedene Heizungssysteme. Die Kombination aus Luftwärmepumpe und Photovoltaikanlage zeigte sich wirtschaftlich und wird über die nächsten Jahre knapp 19.000 Euro gegenüber einer modernen Ölheizung einsparen.

Vom Verbraucher bis zum Erzeuger

Auch die Anbindung von Klimageräten an die Photovoltaikanlage für die heißen Stunden und Tage wurde untersucht. Es wurden bewusst nur mobile Raumklimageräte berücksichtigt, um den Bedarf und deren Ergebnisse auch für Bestandsgebäude abzuleiten. Dabei stellte die Ansteuerung und die Integration in einen Regler bzw. ein Hausautomations-

system eine große Herausforderung dar, welche durch eine Eigenentwicklung gelöst werden konnte. Die Auswirkungen des elektrischen Verhaltens auf das Stromnetz lagen im Interesse der Stadtwerke. Am Hausanschlusspunkt zeigte sich eine breite Streuung von reinem Verbraucher im Winter hin zu fast ausschließlichem Erzeuger im Sommer. Die Hochschule Ulm, die Robert-Bosch-Schule und die Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm Netze GmbH hatten Anfang 2017 ihr gemeinsames Projekt NETCHEK-PV erfolgreich abgeschlossen. Die erarbeiteten Ergebnisse wurden auf verschiedenen Veranstaltungen den Bürgern der Region sowie Fachpublikum vorgestellt. Sie fanden auch Eingang in ein Fachbuch zur Gebäudeplanung. Eine Vielzahl dieser Veröffentlichungen lassen sich auf der Projekt-homepage (www.projekthaus-ulm.de) einsehen. Hier ist auch ein Zwischenbericht für die Simulation der Gestehungskosten zum Herunterladen verfügbar. Der detaillierte Abschlussbericht kann auf der unw-Homepage und der Projektthaus-Ulm Homepage abgerufen werden.

Steigende Komplexität und die Frage nach der Sicherheit

Als besonderer Erfolg wird die Teilnahme des Projektthaus Ulm in der ARD-Reportage „Wir hacken Deutschland“ angesehen. Darin wurde die steigende Komplexität aufgrund der steigenden Anzahl elektronischer, vernetzter Geräte und die Frage nach der Sicherheit der einzelnen Systeme beleuchtet. Ein Beispiel für eine angewandte Digitalisierung in der Energiewende stellt das Projektthaus Ulm mit seiner vernetzten Infrastruktur (Photovoltaikanlage, Wärmepumpe, Batteriespeicher, Smart Meter) dar. In diesem Fall scheiterten die Bemühungen der IT-Experten und der Cyber-Angriff schlug fehl. Ob dies ein Einzelfall war, wurde am Montag, dem 22.05.2017, um 22:45 Uhr in der ARD gezeigt. Weitere Informationen sowie die Aufzeichnung der Sendung sind in der Mediathek (Projektthaus ab Minute 40) und auf der Homepage der ARD verfügbar.

NETCHEK-PV

Laufzeit

2015 – 2017

Kooperationspartner

Robert-Bosch-Schule Ulm
Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm Netze GmbH
TU München (Informatik)
Steinbeis-Transferzentrum
Dezentrale Regenerative
Energiesysteme

Kontakt

Projektleiter:
Prof. Gerd Heilscher
Technische Hochschule Ulm
(THU), ehemals Hochschule Ulm

Mitarbeiter:
Dr. Holger Ruf
Technische Hochschule Ulm
(THU), ehemals Hochschule Ulm
ruf@holger-ruf.de

Patrick Kober
Robert-Bosch-Schule Ulm

Einen ausführlichen
Abschlussbericht finden Sie
unter www.unw-ulm.de

Versorgungssicherheit und Netzstabilität durch intelligente Regelung dezentraler Anlagen in Ulm

VuNdieRd

2

Projektleitung

Technische Hochschule Ulm (THU),
ehemals Hochschule Ulm

Ziel

Ermittlung von dezentralen Anlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung sowie das Erarbeiten einer technischen Datengrundlage für einen Verbund aus dezentralen Anlagen in einem Virtuellen Kraftwerk in Ulm. Dabei sind technische und wirtschaftliche Aspekte bei der Regelung zu beachten.

Vor dem Hintergrund des Atomausstiegs in Deutschland, dem Stilllegen fossiler Großkraftwerke sowie dem Vorschreiten einer dezentralen Energiewende wird neue Regelleistung zunehmend wichtiger für die zeitgleiche Bereitstellung und Nutzung von elektrischer Leistung. Die geringe Größe der dezentralen Anlagen hat entscheidende Vorteile gegenüber einer zentralen Versorgung aus Großkraftwerken: Sie sind deutlich flexibler bei Laständerungen, wobei die Effizienz im Verbund kaum negativ beeinflusst wird. Durch lastnahe Stromerzeugung in urbanen Gebieten werden Verluste in den Hochspannungsnetzen reduziert und die Abwärme kann in einer Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) genutzt werden. In VuNdieRd konnten bereits 25 KWK-Anlagen (10,1 MWel) und alle Stromerzeugungsanlagen, die erneuerbare Energien einsetzen, mit umfangreichen Parametern in die Datenanalyse einbezogen werden. Die Parameter wurden in Gesprächen der THU mit den Projektpartnern ermittelt. Die Stadt Ulm konnte im Laufe des Projekts als Kooperationspartner gewonnen werden. Parallel liefen Gespräche mit der Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm Netze GmbH, um auch die dort gemeldeten Anlagen mit aufzunehmen.

Ulms dezentrale und erneuerbare Stromerzeugung

In Ulm wurden über die letzten Jahre kontinuierlich Stromerzeugungsanlagen im Stadtgebiet installiert. Diese nutzen meistens entweder regenerative Energien oder aber Erdgas in der sehr effizienten Kraft-Wärme-Kopplung (Blockheizkraftwerke). Dieser Trend ist sehr zu begrüßen. Bisher haben viele dieser Anlagen autonom und für sich ihre Aufgaben erfüllt. Mit einem zunehmenden Anteil dezentraler Anlagen an der Gesamtstromversorgung müssen diese auch zunehmend Verantwortung für einen sicheren Netzbetrieb übernehmen. Dabei ist im Stromnetz besonders auf die zeitgleiche Bereitstellung und Nutzung von elektrischer Energie zu achten. Dies kann nur erreicht werden, wenn die dezentrale Stromerzeugung gesteuert wird, z.B. indem viele kleine Anlagen im Verbund als sogenanntes Virtuelles Kraftwerk betrieben werden. In Ulm fehlte bislang ein kompletter und genauer Überblick über die vielen installierten dezentralen Anlagen. Durch die Datenerfassung in diesem Projekt (VuNdieRd) konnten wichtige Erkenntnisse über die in Ulm installierten Stromerzeugungsanlagen gewonnen werden. Diese liegen nun auch in digitalisierter Form für weitere, automatisierte Auswertungen vor. Die Daten sind z.B. für Planung und Betrieb der Ulmer Verteilnetze ein wichtiger Baustein.

Verteilnetze zukunftsfähig gestalten

So wurde in einer Kooperation zwischen der Technischen Hochschule Ulm (THU) und den Stadtwerken Ulm/Neu-Ulm Netze GmbH ein Simulationsmodell der Verteilnetze in und um Ulm erstellt. Die akquirierten Daten aus VuNdieRd halfen, dieses Netzmodell zu ergänzen. Anlagen in Kraft-Wärme-Kopplung sind in der Regel so ausgelegt, dass sie zunächst die Wärmeversorgung der angeschlossenen Verbraucher sicherstellen müssen. Der Wärmebedarf gibt somit primär vor, wann die Anlage Strom ins elektrische Netz einspeist. Zukünftig müssen diese Anlagen jedoch verstärkt auch die Erfordernisse des Stromnetzes bei der Festlegung von Betriebszeiten mit berücksichtigen. Der Einsatz dieser Technologie muss somit flexibler werden. Im Projekt VuNdieRd konnte durch die dynamische Analyse und Simulation von Lastgängen ausgewählter Blockheizkraftwerke (BHKW) als Referenzanlagen gezeigt werden, inwieweit durch Zubau von größeren Warmwasserspeichern die Betriebszeiten besser an Vorgaben des elektrischen Netzes angepasst werden können. Diese Analysen sind eine wesentliche Voraussetzung für die Optimierung bestehender und die Dimensionierung neuer BHKW.

Ergebnisse, die sich sehen lassen können

Insgesamt konnten zum Projektende regelbare BHKW mit einer elektrischen Leistung von 21,6 MW und einem durchschnittlichen Gesamtwirkungsgrad von 90 % erfasst werden. Im Mittel benötigten die Anlagen ca. 3 Minuten zum Starten, was eine wichtige Information für eine flexible Betriebsweise ist. Die Geschwindigkeit, wie schnell elektrische Leistung bereit gestellt werden kann, ist entscheidend für die Teilnahme an bestimmten Energiemärkten und eröffnet den Betreibern von dezentralen Anlagen im Verbund zusätzliche Einnahmemöglichkeiten. Die Ergebnisse wurden während des Projekts regional und auch international vorgestellt, zuletzt auf der „Smart Grids Week 2016“ in Linz (Österreich). Auch im Bereich überregionale Netzwerke konnte mit dem Interessenverband „Virtuelles Kraftwerk Neckar-Alb“ ein viel versprechender Kontakt hergestellt werden. Der Abschlussbericht wurde 2016 veröffentlicht und beinhaltet weitere Details zu den erhobenen Daten sowie Handlungsempfehlungen für eine Weiterführung der Thematik in Ulm.

VuNdieRd

Laufzeit
2015 – 2016

Kooperationspartner
Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm Netze GmbH
Stadt Ulm
cupasol GmbH
EvoBus GmbH
Gaiser

Kontakt
Projektleiter:
Prof. Dr. Ing. Georg Kleiser,
Technische Hochschule Ulm (THU), ehemals Hochschule Ulm
georg.kleiser@thu.de
0731 50-28401

Projektdurchführung:
David E. Stakic, M.Sc.
Technische Hochschule Ulm (THU), ehemals Hochschule Ulm
david.stakic@thu.de
0731 50-28347

Einen ausführlichen Abschlussbericht finden Sie unter www.unw-ulm.de

Veranstaltungsreihe Plattform E-Mobilität I + II

3+4

Projektleitung

WBZU Berufsbildungs- und Technologiezentrum gBgA

Ziel

Diese beiden Projekte bieten eine Möglichkeit für Ulm, die Anzahl der an Elektromobilität Interessierten stetig wachsen zu lassen, indem deren Berührungspunkte abgebaut werden. Durch eine steigende Anzahl von E-Fahrzeugen auf den Straßen sollen auch die CO₂-Einsparungen der Region Ulm erhöht werden. Alle am Thema Elektromobilität Interessierten (Automechaniker, -händler, Forscher, (E-)Autofahrer) sollen mit Fachvorträgen, Erfahrungsaustausch und Probefahrten mit Elektrofahrzeugen zusammengebracht werden, um eine solide Wissensbasis zu schaffen.

Die Veranstaltungsreihe Plattform E-Mobilität wurde im Jahr 2015 ins Leben gerufen, aus Mitteln der Solarstiftung Ulm im Rahmen einer Projektförderung unterstützt und vom unw e.V. begleitet. Ziel dieser Infoveranstaltungen war es, Interessierten wie auch kritisch eingestellten Bürgern eine Möglichkeit zu bieten, sich über verschiedene Aspekte der Elektromobilität zu informieren, auszutauschen und über ein lokales Netzwerk in Kontakt miteinander zu treten. Durch die Entwicklungen vor allem in den letzten zwei Jahren hat das Thema E-Mobilität Aufwind erfahren und ist angesichts der angestrebten und notwendigen Mobilitätswende aktueller denn je.

Intention und Hintergrund zu den Projekten

Elektrisch fahren ist lokal emissionsfrei und wenn der benötigte Strom vollständig aus Erneuerbaren Energien erzeugt wird, sogar insgesamt emissionsfrei – nicht nur in Bezug auf CO₂-Ausstoß, sondern auch auf Feinstaubpartikel und Stickoxide, welche innerstädtisch im Zuge der Luftreinhaltung und den vielerorts verhängten Diesel-Fahrverboten einen großen Einfluss haben und zunehmend an Bedeutung gewinnen. Auch die Effizienz ist mit einem Wirkungsgrad von über 80 Prozent dreimal so hoch wie von den besten Dieselantrieben. Weltweit verdoppelt sich die Zahl der Elektrofahrzeuge jedes Jahr und heute befinden sich bereits mehr als

600.000 Fahrzeuge auf den Straßen. Nur Deutschland tut sich nach wie vor schwer mit der Markteinführung und den weiterhin in der Gesellschaft bestehenden Bedenken. Dies hat viel mit „nicht kennen“, „nicht wissen“ und Berührungspunkten gegenüber Neuem zu tun wie auch mit Fragen nach der Infrastruktur, deren Ausbau lange nur stockend voran ging und nach wie vor nur unzureichend und verbesserungswürdig ist.

Infrastruktur, Anwender, Ressourcen und Recycling

Im Rahmen der Plattform E-Mobilität I und II haben wir uns mit verschiedenen Aspekten des Spektrums Elektromobilität auseinandergesetzt, von der Infrastruktur über verschiedene Anwender bis hin zu ökologischen Fragen nach den benötigten Ressourcen, dem Energieeinsatz und dem Recycling von Batterien.

Die einzelnen Termine und Themen im Überblick:

2019

28. Mai 2019 / Wohin geht die E-Reise? Ein Blick auf Ulm und die Welt

2018

24. April 2018 / Autohäuser im Wandel
12. Juli 2018 / Wasserstoff als Treibstoff (Status quo)

2017

18. September 2017 / Laden von E-Taxis
23. November 2017 / Integration von Ladepunkten in Wohngebieten

2016

10. Februar 2016 / Elektromobilität im Alltag – Fahrerfahrungen und Laden
16. März 2016 / H₂ bewegt – Elektromobilität mit Wasserstoff und Brennstoffzelle

2015

11. Juni 2015 / Elektromobilität weltweit und in Baden-Württemberg
21. Oktober 2015 / Das Elektroauto als mobiler Stromspeicher – Fahren Sie doch mit eigenem Strom!
19. November 2015 / Batteriespeicher: Eine lohnende Investition?

Neben Fachvorträgen wurden einzelne Infoveranstaltungen durch Praxiselemente ergänzt, u.a. bot sich den Gästen die Möglichkeit, E-Fahrzeuge zu testen und beim Thema Wasserstoff haben wir die nahegelegene Wasserstoff-Tankstelle am Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung (ZSW) besichtigt und durch das Fachpersonal vorgestellt und Funktionsweise sowie Tankvorgang erläutert bekommen. Die Abende fanden stets mit angeregten Gesprächen und fachlichem Austausch ihren Ausklang.

Fakten

Die Plattform-Abende mit einer Dauer von ca. 2,5 Stunden begannen jeweils um 17 Uhr und fanden sowohl in den Räumlichkeiten des WBZU als auch bei lokalen Partnern statt. Unter anderem konnten wir bei der Ausrichtung der Infoveranstaltungen auf die Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm und das Autohaus Kreisser in Söflingen setzen. Fachexperten aus unserem umfangreichen Netzwerk unterstützten und bereicherten die Veranstaltungen mit ihrer Expertise und ihrem Wissen. Insgesamt waren die Veranstaltungen mit nahezu 400 Gästen sehr gut besucht. Insbesondere die letzte offizielle Veranstaltung Ende Mai 2019 hat dabei ein besonders hohes Interesse geweckt, sodass wir uns mit knapp 100 Anmeldungen über eine außerordentlich hohe Resonanz freuen konnten.

Ausblick

Generell ist ein gesteigertes Interesse am Themenspektrum Elektromobilität zu erkennen, das vor allem auf die gesellschaftlichen Veränderungen im Zuge des Klimawandel-Diskurses sowie die Zukunft der Mobilität, die Industrie und Politik beschäftigt, zurückzuführen ist. Aus diesem Grund ist das WBZU bestrebt, die Veranstaltungsreihe Plattform E-Mobilität fortzuführen. Sie haben Interesse, uns hierbei z. B. als Sponsor zu unterstützen? Bitte nehmen Sie Kontakt mit uns auf.

Plattform E-Mobilität I + II

Laufzeit

2015 – 2019

Kontakt

Manja Salmann
0731 17859-23
m.salmann@hwk-ulm.de
www.wbzu.de

Einen ausführlichen Abschlussbericht finden Sie unter www.unw-ulm.de

Klimaschutz & Energie in Kindertagesstätten Energie erleben

5+6

Projektleitung

Regionale Energieagentur Ulm gGmbH
(REA Ulm)

Ziel

Durch Denkanstöße mit altersgemäßen Arbeitsmitteln soll Kindergartenkindern spielerisch beigebracht werden, mit Wärme, Strom und Wasser sorgsam umzugehen.

Kindergartenkinder nehmen immer stärker am technischen Alltagsleben teil, wie zum Beispiel mit elektronischen Spielsachen und IT-Geräten. Auch innerhalb der häuslichen Wohngemeinschaft beanspruchen Kinder ihren eigenen Bereich, woraus ein weiterer Energiebedarf resultiert. Kinder werden mobiler – nicht nur mit einem Roller oder Bobby Car. Sie werden auch immer häufiger von ihren Eltern mit dem Auto zur Kindertageseinrichtung gefahren. Darüber hinaus sind Kinder schon frühzeitig leicht für Energie- und Umweltthemen zu begeistern.

Die Vielzahl an unterschiedlichen Energie- und Mobilitätstechniken fasziniert und regt zu kreativen Ideen an. Ihre unkonventionelle Betrachtung der Dinge ermöglicht es, komplexe Zusammenhänge, die sie zum Beispiel in der Kindertageseinrichtung erleben, anschließend in die alltäglichen Situationen der Familie zu übertragen. Bei diesem Projekt wurden Vorschüler spielerisch an das Thema herangeführt. Sie lernten, die Zusammenhänge und Notwendigkeiten zu erfassen und konnten selbst mit Lösungsvorschlägen aktiv werden.

Energie spielerisch erleben – mit praktischen Versuchen

Anfang 2016 begannen die ersten Projekte. Was sich hinter den Begriffen „Energiesparen“ und „Effizienz“ verbirgt, wurde während des Stuhlkreises mit den Kindern besprochen. Beim anschließenden Energie-Detektiv-Spiel konnten die Kinder „Energie-

verbraucher“ in den Einrichtungen erkennen und benennen. Die Kinder bastelten eine „Energieschlange“, konnten die Kraft der Sonne durch eine selbst hergestellte Solarfingerheizung erleben und testeten den Wasserverbrauch beim Händewaschen. Der Star war ein kleiner Grashüpfer mit einer Solarzelle auf dem Rücken, den eine kleine Energie-Detektivin mit Hilfe einer Taschenlampe zum Laufen brachte. Der Stromzähler zeigte an, wie viel Strom beispielsweise ein Fön benötigt. Und wie schwer es ist, eine Glühlampe durch Kurbeln zum Leuchten zu bringen, durften die Kinder alle selbst ausprobieren. Das ging bei der LED schon deutlich leichter. Außerdem wurde der Weg des Stroms vom Kraftwerk oder der erneuerbaren Quelle bis zum Haus gelegt. Die Kinder durften basteln, entdecken und experimentieren. Mit dem Lüftungshaus fanden sie heraus, wie am besten gelüftet wird, damit die verbrauchte Luft schnell und energieeffizient aus dem Haus verschwindet.

Projektfortführung mit Hilfe der ErzieherInnen

Nach den zwei Terminen bekamen die Kinder eine Urkunde und wurden als „Energiespar-Profi“ ausgezeichnet. Das erlernte Wissen gaben sie an ihre Familie weiter und können dort im Alltag selbst Experte sein. Nach Abschluss der ersten Projektphase stand durch die kontinuierliche Evaluation fest, dass das Projekt erfolgreich ist und sehr gut bei den Einrichtungen und den Eltern ankommt. Im



Regionale Energieagentur Ulm/Starzmann

Herbst 2017 startete das Kindergartenprojekt in eine neue Runde. In der zweiten Projektphase wurde es durch einen Baustein erweitert. Um die ErzieherInnen dabei zu unterstützen, mit den Kindern auch nach der Projektdurchführung das Thema weiter zu verfolgen, gab es zusätzlich einen Termin mit den ErzieherInnen. Bei einer Begehung der Einrichtung wurden direkt vor Ort verschiedene Punkte betrachtet, Anstöße zum aktiven Handeln gegeben und weitere Energiefragen beantwortet. Mithilfe der Verbrauchsdaten des Gebäudes konnten die Vorschläge konkretisiert und Optimierungsmaßnahmen aufgezeigt werden.

Erfolg mit Zukunftsaussichten

Bereits zum vierten Mal konnten sich Kindergärten im September 2018 für das Kindergartenprojekt „Energie erleben“ anmelden. Die Kindergärten waren nach wie vor begeistert vom Angebot und nahmen es gerne an. Seit 2017/2018 wurde das Projekt in 20 Gruppen durchgeführt. Um das Angebot kontinuierlich zu verbessern, erfolgte eine Evaluation anhand von Feedbackbögen. Knapp 80 Prozent der Kindergärten haben die Auswertung im Kindergartenjahr 2017/2018 unterstützt, wobei die Rückmeldungen insgesamt sehr positiv und die Ergebnisse sehr zufriedenstellend waren. Konkrete Verbesserungsvorschläge seitens der ErzieherInnen wurden gerne angenommen und direkt umgesetzt. In Baden-Württemberg wurde das Projekt außerdem im Förderprogramm Klimaschutz-Plus des Landes aufgenommen, wodurch noch mehr Einrichtungen die Möglichkeit haben, auch in Zukunft daran teilzunehmen.

Klimaschutz & Energie in Kindertagesstätten

Laufzeit

2015 – 2019

Kooperationspartner

Gebäudemanagement Stadt Ulm:
Umwelt macht Schule
Stadt Neu-Ulm
Heilpädagoginnen in Ulm

Kontakt

Projektleiterin:
Theresa Volk, Regionale Energieagentur Ulm gGmbH
volk@regionale-energieagentur-ulm.de
0731 173-273

Einen ausführlichen Abschlussbericht finden Sie unter www.unw-ulm.de

energietur.ulm – eine Weiterentwicklung des EnergieTAG Ulm Vom zentralen Tag zur dezentralen Tour

7



Projektleitung

Hochschule für angewandte Wissenschaften Neu-Ulm (HNU)

Ziel

Umgestaltung und Einführung eines neuen Nutzungs- und Kommunikationskonzepts für den EnergieTAG Ulm. Damit sollen weitere, bisher unerschlossene Gesellschaftsgruppen für Energiethemen begeistert werden. Eine dauerhafte Etablierung von Energie- und Klimaschutzangeboten in der Region soll dadurch erreicht werden.

Warum entsprechen Akzeptanz und Nutzung energieeffizienter Alternativen noch nicht dem Wissensstand? Wie können wir die Kommunikation über Energieeffizienz verbessern, um die Lücke zwischen „Wissen“ und „Handeln“ zu schließen? Diese Fragen stellten sich die Lokale Agenda Ulm 21, die Abteilung Strategische Planung der Stadt Ulm, das Zentrum für allgemeine wissenschaftliche Weiterbildung der Universität Ulm (ZAWiW) und die regionale Energieagentur Ulm (REA) sowie die Hochschule Neu-Ulm (HNU) in ihrem gemeinsamen Projekt.

Erste Hypothesen konnten im Rahmen einer Umfrage unter Studierenden der HNU während der „Nachhaltigkeitstage“ an der HNU bereits bestätigt werden: Das Wissen ist überwiegend vorhanden – sofern zusätzliche Informationen erforderlich sind, werden diese aktiv durch Internetrecherchen oder in sozialen Netzwerken gesucht. Darüber hinaus werden Veranstaltungen zum Thema kaum besucht, dem Gespräch mit Experten wird der Austausch in der Community vorgezogen. Jedoch beeinflusst das Wissen über den Klimawandel und die Notwendigkeit der Ressourcenschonung das individuelle Handeln kaum. Neben der geringen Einschätzung der individuellen Selbstwirksamkeit kommen erschwerend Zeit- und individueller Aufwand bei der Umstellung hinzu. Monetäre Kosten energieeffizienten Verhaltens spielen eine nachrangige Rolle. Fördernd wirkt auf das individuelle Verhalten die Gesellschaft: Wenn energie-

effizientes Verhalten nicht nur eine gesellschaftliche Erwartung, sondern geteilte Praxis ist, stellt sich dies für die individuelle Verhaltensmotivation durchaus als bedeutsam dar.

Im ersten Workshop diskutierte die Projektgruppe die Erfahrungen und Ergebnisse der „Nachhaltigkeitstage“, erarbeitete eine erste Vision für das Projekt und erhob die anzusprechenden Zielgruppen – die Achillesferse jedes Kommunikationskonzepts. Parallel fahndeten die Projektmitglieder nach „Good Practice“-Beispielen.

Die Zielgruppe verstehen

Wer kommuniziert, möchte verstanden werden – er möchte, dass seine Botschaft vom Empfänger wahrgenommen, verstanden und umgesetzt wird. Hierzu ist es allerdings erforderlich, die Empfänger und ihre Erwartungen zu kennen und die Kommunikationsinstrumente an der Rezeptionserwartung der Empfänger zu orientieren: Der Köder muss dem Fisch schmecken, nicht dem Angler. Was den Einen anspricht, ist für den Anderen eine Zumutung. Dies gilt für Art und Umfang des Inhalts von Kommunikationsinstrumenten ebenso, wie für das Design. Mit der Methode der „Persona“ entwickelten die Projektpartner in interaktiven Workshops ein Verständnis davon, was unterschiedliche Empfängergruppen erwarten. Eine Persona repräsentierte idealtypisch eine Gruppe von Nutzerinnen und Nutzern unserer Kommunikationsinstrumente, der konkrete Eigenschaften und Einstellungen

gegenüber nachhaltigem und energieeffizientem Handeln zugeordnet werden können. Als Ergebnis dieser Phase hatten wir ein besseres Verständnis davon, was unsere „Fische“ von uns erwarten – sowohl hinsichtlich der Informationsaufbereitung, als auch des Designs. Wir widmeten uns dem „Köder“ zunächst inhaltlich: In einer regen Diskussionsrunde ordnete das Projektteam die Exponate der energietour.ulm den Personas zu und einigte sich auf eine Auswahl für die audio-visuelle Dokumentation. Im August 2016 fand bereits ein zweitägiger Dreh statt. Der Solarkoffer, nachhaltiges und energieeffizientes Kinderspielzeug und Anderes wurden mit einfachen und verständlichen Worten erklärt, damit die Exponate ohne spezifische Fachkenntnisse verstanden werden konnten. Recht umfangreich beschäftigten wir uns mit dem Design unseres „Köders“, zunächst dem Logo: In einem gemeinsamen Workshop entwickelten die Projektpartner aufbauend auf verschiedenen wissenschaftlichen Studien und eigenen Umfragen konstituierende Elemente und Vorschläge für Logo und Design der virtuellen energietour.ulm. Im nächsten Projektabschnitt wurden

die Gestaltungselemente weiterentwickelt und die erstellten audio-visuellen Dokumentationen mit den Projektpartnern diskutiert, denn nach aller Erfahrung sollte der Köder zuletzt nicht nur dem Fisch, sondern auch dem Angler schmecken.

Überzeugen mit einem guten Konzept

Damit man nicht nur selbst von einem Projekt und seiner Umsetzung begeistert ist, sondern auch seine Mitmenschen und alle potentiellen Zielgruppen, benötigt man Menschen, die eine Idee in die Realität umsetzen. So auch bei der energietour.ulm. So drehte sich 2017 alles um die Frage: „Wie muss die energietour.ulm denn nun final aussehen? Wie kommunizieren wir am besten mit unseren Interessenten und wie setzen wir das alles um?“ Um die Brücke zwischen Projektbeteiligten und der zu erreichenden Bürgerschaft zu bauen, wurden auf verschiedenen Ebenen mit unterschiedlichen Teilgruppen kleinere Workshops durchgeführt. Hierbei ist beispielsweise mit einer lokalen Grafik-Agentur zusammengearbeitet worden, welche die im Plenum entwickelten Ideen professionell umsetzte. Aus vier unterschiedlichen Variationen des Logos und



seinen weiteren Umsetzungsmöglichkeiten fiel die Entscheidung auf die Visualisierung, welche die meisten Anknüpfungspunkte zum städtischen Projekt „Klimastadt Ulm“ bietet. So sollte das Thema Energie und Umwelt im Verbund gestärkt werden. Parallel dazu wurde mit Ingo Bergmann, Leiter des Bereichs Öffentlichkeitsarbeit und Repräsentation der Stadt Ulm, beschlossen, das Projekt energietour.ulm an die neu entstehende städtische Homepage anzudocken, um eine größere Reichweite zu erhalten und im Verbund ein größeres Gehör zu erlangen. Damit auch die Öffentlichkeit erfährt, was hinter den Türen der energietour.ulm alles entstanden ist, war die energietour.ulm immer wieder auf Aktionstagen wie dem Green Parking Day vor Ort oder kooperierte mit anderen unW-Förderpartnern wie dem Projekt „Leise und sauber: Brennstoffzellen für kommunale Anwendungen“, um die gemeinsame Idee eines nachhaltigen Zusammenlebens in der Gesellschaft zu verankern. Für die Nutzung der energietour.ulm durch den Arbeitskreis Energie der lokalen agenda ulm 21 und seine Partner wurde ein eigenes Erscheinungsbild mit zugehörigen Werbemitteln

entwickelt. Die klare einheitliche Optik „energietour.ulm“ wirkt professionell und erhöht den Wiedererkennungseffekt. So kann sich diese nun zu einer eigenständigen Marke weiterentwickeln. Die Erstellung des Kommunikationskonzeptes, der Internetplattform und des Erscheinungsbildes erfolgte durch die Hochschule Neu-Ulm, die ihre wissenschaftlichen Erkenntnisse regelmäßig in Workshops mit den Ehren- und Hauptamtlichen der energietour.ulm teilte.

Die energietour.ulm unterwegs

Etwa 20 Exponate und Experimente rund um Energie- und Klimaschutzthemen umfasst die energietour.ulm, die jetzt ein eigenes Internetportal zur Vorstellung der einzelnen Ausstellungsstücke hat. So können auch Schulen, Vereine, Gruppen oder sogar Privatpersonen die Gegenstände gegen eine kleine Gebühr ausleihen. Und das Angebot wird gut angenommen. Insbesondere die größeren Experimente kamen gerne zum Einsatz: Auf dem Solarkocher konnte bei verschiedenen Gelegenheiten gezeigt werden, dass mit der Kraft der Sonne im Handumdrehen Würstchen oder Tofuwürfel angebraten werden können. Selbst Reis und Popcorn gelangen wunderbar. Das „Tauziehen gegen die Sonne“ kam beispielsweise bei Schülerinnen und Schülern des Schubart-Gymnasiums sehr gut an. Hier wurde mit Solarstrom eine Seilwinde mit Elektromotor angetrieben, gegen deren Kraft eine oder mehrere Personen gegenhalten mussten.

Ein beliebtes Experiment ist auch das Energierad: Mit eigener Muskelkraft wird Strom erzeugt und zum Fernsehen, Wasserkochen oder zum Betrieb einer Luftballonpumpe genutzt. Der Lerneffekt: Es dauert sehr lange, bis das Wasser zum Kochen gebracht wird. In der Regel länger, als die Kraft und die Geduld der Probanden ausreichen. Wesentlich erfolgreicher und deshalb vernünftiger ist der Betrieb einer kleinen elektrischen Luftballonpumpe mit dem Energiefahrrad. In kürzester Zeit konnten auf diese Weise Ballons aufgepumpt werden. Ein zusätzliches Highlight im Pool der Exponate bildet das neu erworbene Energie-Modellhaus, mit dessen Hilfe unterschiedliche Themen rund ums Wohngebäude erklärt und sichtbar gemacht werden. Vom Heizen mit Holz über die Wärmedämmung bis hin zum Elektroauto in der Garage. Das auffällige Erscheinungsbild mit hohem Wiedererkennungswert trägt dazu bei, dass die Auftritte der energietour.ulm ins Auge fallen und vom Publikum wahrgenommen werden.

Wenn auch Sie Interesse daran haben, Exponate auszuleihen, ist dies auf Anfrage per Mail oder Telefon über das Agenda-Büro möglich (Kontakt siehe rechter Kasten). Das Internetportal der energietour.ulm finden Sie unter: <http://www.energietour.ulm.de/>

EnergieTOUR Ulm

Laufzeit
2015 – 2017

Kooperationspartner
lokale agenda ulm 21
AK Solar des ZAWiW
Regionale Energieagentur Ulm
Stadt Ulm

Kontakt
Verstetigte Projektleitung:
Petra Schmitz,
Stadt Ulm – Agenda-Büro
p.schmitz@ulm.de
0731 161-1015
energietour.ulm.de

Wissenschaftliche Projektleitung:
Prof. Dr. Julia Kormann,
Hochschule Neu-Ulm
julia.kormann@hs-neu-ulm.de
0731 9762-1100

Projektdurchführung:
Jens Boscheinen,
Hochschule Neu-Ulm
jens.boscheinen@hs-neu-ulm.de
0731 9762-1206

Einen ausführlichen Abschlussbericht finden Sie unter www.unw-ulm.de

Einrichtung eines modernen PV- und Speicherlabors am WBZU

8

Projektleitung

WBZU Berufsbildungs- und Technologiezentrum gBgA

Ziel

Herstellerneutrale Information über die Möglichkeiten dieser Technologien und Beseitigen von Hemmnissen der Anwendung sowie die Fortführung der Schulungen durch das WBZU nach der Förderphase

Mit Unterstützung des unw e. V. und der Solarstiftung Ulm/Neu-Ulm konnte Ende 2017 das mit einer PV-Anlage und einem Batteriespeicher modern ausgestattete Labor im WBZU fertiggestellt werden. Dieses dient seither Schulungs- und Vorführzwecken für verschiedene Zielgruppen, die sich kompetent, herstellerneutral, unabhängig und verständlich zu den auf dem Markt erhältlichen Anlagen und den sich daraus ergebenden vielfältigen Möglichkeiten beraten lassen können.

Stromerzeugung durch Photovoltaik – ein wichtiger Baustein zum Gelingen der Energiewende

Wer heute baut, kommt um das Thema erneuerbare Energien nicht herum, verlangt doch der Gesetzgeber deren Nutzung im Neubau. Auch Hausbesitzer stehen vor der Frage, ob sich die Investition in eine Photovoltaik-Anlage – in Kombination mit einem Energiespeicher – lohnt.

Praktisches Vorgehen bis zur Installation einer PV-Anlage

Der erste Schritt ist getan, sobald das Interesse für eine eigene PV-Anlage auf dem Dach geweckt ist. Doch wie geht man am besten vor? Welche ist die richtige Anlage für meine Bedürfnisse? Zwischen der Entscheidung für eine Anlage und die fachmännische Installation durch einen Solateur liegen viele Zwischenschritte und oft ein langer Weg. Bevor die Anlage auf dem Dach fachmännisch von einem Solateur installiert wird, kann ein recht langer

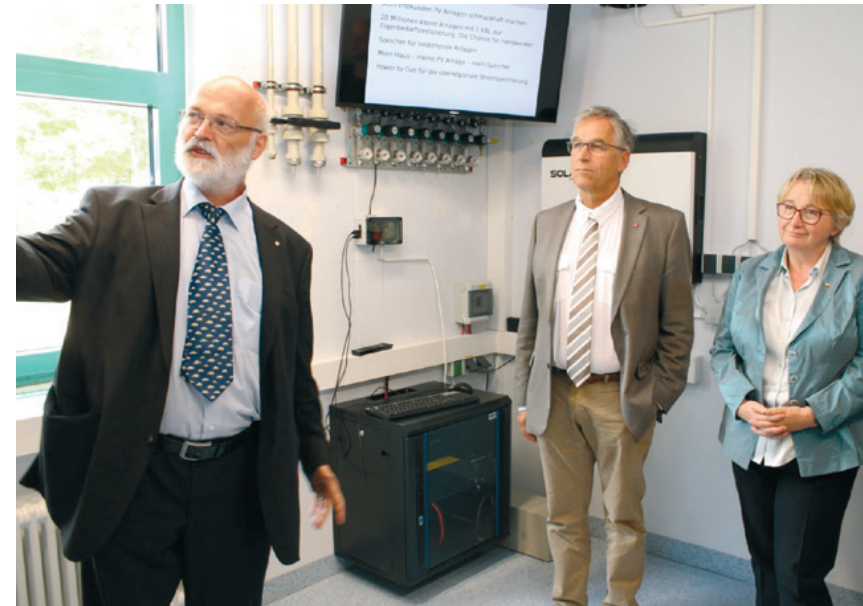
Weg zurückgelegt werden müssen. Es gilt mitunter, einige gängige Vorurteile zu überwinden, wie z. B. „Anlagen sind doch viel zu teuer und lohnen sich nicht, mein Dach ist nicht optimal und genau Richtung Süden ausgerichtet, der Strom ist doch eh billig, Deutschland exportiert ohnehin Strom ins Ausland (dieser Fakt ist zwar richtig, aber nur ein Teil der Wahrheit), daran verdienen doch nur die anderen, unabhängig berät auch niemand, da jeder nur seine Produkte verkaufen will“ – und so weiter...

Da wäre es doch wünschenswert, wenn man sich dazu einfach mal etwas anschauen könnte bei jemandem, der keinerlei finanzielle Interessen verfolgt und unabhängig berät. Wo es keine hohe „Schwelle“ gibt, sondern jeder kommen und seine Fragen stellen darf. Wenn es erforderlich ist, auch anschließend im Einzelgespräch.

Die richtige PV-Anlage für jedes Dach

Genau hier setzt das WBZU an und schafft Abhilfe. In den zweistündigen, kostenlosen Schulungen werden unterschiedliche Fragestellungen aufgegriffen und mit der hauseigenen Photovoltaik-Anlage inklusive Speichereinheit praktisch erlebbar gemacht.

Die Schulungen sind momentan inhaltlich für drei unterschiedliche Zielgruppen zugeschnitten: für Bauherren, für Hausbesitzer mit Interesse an PV und Speicher, sowie für Besitzer von PV-Anlagen, die demnächst ein Alter von 20 Jahren erreichen.



In den Schulungen wird das Thema für alle verständlich vorgetragen und es werden die technischen Komponenten gezeigt und erklärt. Das ganze Drumherum und eine konkrete Berechnung des Ertrages sind wichtig, auch wenn die Dachfläche nicht nach Süden zeigt. Mit der installierten Visualisierung lässt sich das Zusammenspiel von erzeugtem Photovoltaik-Strom, der Speicherung in Batterien und beispielsweise der Nutzung in der Nacht sehr plastisch darstellen. Darüber hinaus werden weitere Alternativen zur Eigenstromnutzung aufgezeigt.

Termine

Die Schulungen werden vom technischen Leiter des WBZU, Dipl.-Ing. (FH) Peter Pioch durchgeführt und finden an ausgewählten Terminen, in der Regel Dienstag nachmittags, von 16 bis 18 Uhr in Labor 3 im WBZU

statt. Für anschließende Fragen und Gespräche besteht ausreichend Zeit.

Die Teilnahme pro Schulung ist auf Grund der Platzverhältnisse im Labor auf 12 Personen beschränkt, weshalb eine vorherige Anmeldung erforderlich ist. Einzelanmeldungen werden zu Gruppen zusammengefasst. Unser Labor 3, in dem die Schulungen stattfinden, ist barrierefrei. Bei Interesse melden Sie sich bitte bevorzugt per E-Mail unter Angabe des Wunschtermins und etwaiger Begleitpersonen unter info@wbzu.de an.

Alle Termine und detaillierte Informationen finden Sie unter <http://www.wbzu.de/seminare/pv-schulungen>.

WBZU

Laufzeit

2016 - 2019

Kooperationspartner

Hochschule Ulm, Institut für Energie u. Antriebstechnik
Handwerkskammer
ZSW Ulm
Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm Netze GmbH

Kontakt

Peter Pioch
peter.pioch@wbzu.de
0731 17859-25

Einen ausführlichen Abschlussbericht finden Sie unter www.unw-ulm.de



Lastenfahrrad

9

Projektleitung

WBZU Berufsbildungs- und Technologiezentrum gBgA

Ziel

Lastenfahrräder ermöglichen emissionsfreien, innerstädtischen Transport von Lasten (bis 200 kg und Strecken unter 7 km; entspricht 51 % aller motorgetriebenen Transportfahrten in der EU) und stellen damit eine gute Alternative im innerstädtischen Logistikverkehr dar.

Bau eines Lastenfahrrads

Das Projekt Lastenfahrrad-Bau für Jedermann umfasste zwei mehrtägige Workshops, in denen die fleißigen Teilnehmer drei Schrotträder zu nutzbaren Lastenrädern umbauten. Eines davon verfügt über einen E-Antrieb, um die Nutzung im hügeligen Ulm attraktiver zu gestalten. Sie stehen jedem zur freien und kostenlosen Nutzung zu Verfügung. Interessierte, die selbst gerne ein Lastenrad bauen möchten, finden die Selbstbau-Anleitung unter <http://t1p.de/Lastenrad>.

Lastenfahrräder zur kostenfreien Ausleihe

Derzeit wird an der Optimierung des Ausleihprozesses gearbeitet, damit Interessenten die Lastenräder noch einfacher und unkomplizierter – auch kurzfristig – ausleihen können.

Bei Erstnutzern des E-Lastenfahrrads ist eine Einweisung notwendig; bitte planen Sie ca. 20 Minuten dafür mit ein. Zukünftig möchten wir auch hier Erleichterung schaffen und ein Tutorial-Video zur Verfügung stellen, das die wesentlichsten Informationen zur Bedienung des Rads erläutert. Dennoch wird eine persönliche, kurze technische Einweisung nötig sein, um ein Gefühl für das Lastenfahrrad zu bekommen.

Eines der Lastenräder ist an der Fahrradwerkstatt der Universität Ulm beheimatet. Auch hier wird an einer Verbesserung des Verleihsystems gearbeitet. Ab dem Wintersemester 2019/2020 ist angestrebt, das Lastenrad für die Studierendenvertretung und die Fachschaften einfacher zugänglich zu machen und die Nutzungsintensivität zu erhöhen.

Die Standorte im Überblick:

Das E-Lastenrad ist im Verschörrhaus auszuleihen, Ansprechpartner ist Herr Stefan Kaufmann. Kontakt und Info unter stk@weinhof9.de
Bitte Zeit für die Einweisung mit einplanen.

Ein Lastenfahrrad kann im Weststadthaus, Moltkestraße 10 unter lastenrad@never-notcycling.de entliehen werden.

Das zweite Lastenrad steht für den Campusverkehr der Universität Ulm auf dem Eselsberg zur Verfügung. Bei Interesse wenden Sie sich bitte an die StuVe Fahrrad der Universität Ulm, Kontakt unter stuve.fahrrad@uni-ulm.de



Lastenfahrrad

Laufzeit

2016 – 2018

Kooperationspartner

Bildungsakademie Ulm
Team FahrRad der Stadt Ulm
Fahrradwerkstatt der Studierenden-Vertretung an der Universität Ulm (StuVe)
Lokale Agenda Ulm 21

Kontakt

Ansprechpartnerin:
Manja Salmann
m.salmann@hwk-ulm.de
0731 17859-23

Einen ausführlichen Abschlussbericht finden Sie unter www.unw-ulm.de

Leise und sauber: Brennstoffzellen für kommunale Anwendungen

10

Antragsteller

Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung (ZSW) Ulm

Ziel

Entwicklung eines emissionsfreien Konzepts für die brennstoffzellengestützte Energieversorgung im Gartenbau und für andere Anwendungen im Bereich der Kleintraktion mit Anpassung auf den realen Energiebedarf.

Es sollte der mobile und stationäre Leistungsbedarf für die konkrete Anwendung im Botanischen Garten Ulm durch Beschaffung eines batteriebetriebenen Geländefahrzeugs ermittelt werden. Die Ausstattung erfolgte mit Energiedatenerfassung und Betrieb über eine Saison hinweg im Botanischen Garten. Hinzu kam der Bau einer Versorgungsbox für stationäre Anforderungen (elektr. Handgeräte, Stromversorgung von Veranstaltungen, etc.), die auf die Batteriekapazität des Fahrzeugs zugreifen konnte. Das Elektro-Fahrzeug wurde auch im Betrieb der städtischen Dienste Ulm/Neu-Ulm getestet. Es erfolgten vielfältige Demonstrationen der Technologie in der Öffentlichkeit. Aus den gewonnenen Daten wurde ein Konzept für die Umsetzung einer brennstoffzellenbasierten Energieversorgung erstellt.

Kleintransporter, batterieelektrisch und geländegängig

Im Gemeinschaftsprojekt von ZSW, Universität Ulm und Technischer Hochschule Ulm (ehemals Hochschule Ulm) wurde mit Mitteln der Solarstiftung Ulm/Neu-Ulm und mit Unterstützung der Universität Ulm ein geländegängiger, batterieelektrisch angetriebener Kleintransporter beschafft, um eine Datenbasis für die Auslegung von Brennstoffzellen-Batterie-Hybridantrieben im Bereich der kommunalen Kleintraktion zu schaffen.

Praktisch, wenn keine Steckdose zur Verfügung steht

Das Fahrzeug wurde im Projektverlauf mit einer Datenerfassung und einem Wechselrichter ausgestattet, der für den Einsatz von herkömmlichen Werkzeugen vor Ort Netzspannung von 230 V lieferte. Ab Herbst 2016 befand sich das Fahrzeug im täglichen, realen Einsatz im Botanischen Garten Ulm und lieferte Daten zur Nutzung, Batteriekapazität, Stromverbrauch und vielem mehr.

Keine Abgasemissionen, geringe Geräusche

Die Reichweite reichte für einige Teil-Arbeitsgänge des Botanischen Gartens aus und das E-Fahrzeug wurde im besucherintensiven Alltagsbetrieb durchaus positiv (vor allem wegen geringer Geräusch- und keiner Abgasemissionen) wahrgenommen. Darüber hinaus wurde es durch verschiedene Veranstaltungen, Ausstellungen und Präsentationen der Öffentlichkeit präsentiert und die Akzeptanz der Technologie gesteigert. Auch beim Ulmer Klimaschutz-Aktionstag am 8. Juni 2018 war das Fahrzeug präsent und stellte Strom für den benachbarten Stand zur Verfügung.

Die Anforderungen im Betrieb

Die erfassten Daten wurden gesichtet, ausgewertet und Kenngrößen ermittelt, um eine möglichst fundierte Auslegung von Wasserstoffspeicher, Brennstoffzellenstapel und Peripheriekomponenten wie



Ventilen, Kühlung und Verdichter zu ermöglichen. Ein Test auf dem Rollenprüfstand der Technischen Hochschule Ulm lieferte, weltweit für diese Anwendung bisher einmalig, zusätzliche Informationen über die Anforderungen im Betrieb mit einem angepassten normierten Fahrzyklus. Entsprechend dieser Kenngrößen wurde ein Brennstoffzellen-Batteriehybrid-System für die Energieversorgung ausgelegt, um genügend Leistung und Reichweite bei gleichzeitiger schneller Betankungszeit vorhalten zu können.

Überführung in den praktischen Betrieb: kommerzielle Umsetzung

Das Ziel bleibt, bei entsprechendem Interesse von Herstellerseite das Konzept in ein kommerzielles Produkt – auch auf anderen Anwendungsgebieten wie Flurförderfahrzeugen – zu überführen. Hierbei sollten auch regionale Unternehmen als Zulieferer beteiligt werden und profitieren. Ein solcher Schritt würde den Ruf der Region als Innovationsmotor im Bereich der Elektromobilität weiter stärken.

Leise und sauber

Laufzeit

2016 – 2018

Kooperationspartner

Technische Hochschule Ulm (THU), ehemals Hochschule Ulm
Botanischer Garten der Universität Ulm
Zentrum für Sonnenenergie und Wasserstoffforschung Baden-Württemberg (ZSW)

Kontakt

THU:
Prof. Dr. Hubert Mantz
hubert.mantz@thu.de
0731 50-28539

Prof. Dr. Walter Commerell
walter.commerell@thu.de
0731 50-28347

Botanischer Garten der Universität Ulm:
Peter Zindl
peter.zindl@uni-ulm.de
0731 50-31353

Zentrum für Sonnenenergie und Wasserstoffforschung Baden-Württemberg (ZSW):
Markus Jenne
markus.jenne@zsw-bw.de
0731 9530-821

Monitoring eines Einfamilienhauses (KfW-Effizienzhaus 40) WPBATSYS-PV

11

Projektleitung

Technische Hochschule Ulm (THU),
ehemals Hochschule Ulm

Ziel

Validierung des Netto-Nullenergiehaus
Ansatzes der Stadt Ulm

Die Aufgaben

Umfassendes Monitoring eines hochgedämmten Einfamilienhauses (KfW-Effizienzhaus 40), ausgestattet mit Luftwärmepumpe, PV-Anlage, Hausautomation zur Anlagenoptimierung und Batteriespeicher (Akku). Analyse der Energieeffizienz einer Luftwärmepumpe im Betrieb, Aufzeigen von Optimierungsmöglichkeiten, Ermittlung Eigenstromverbrauch aus PV-Anlage unter Einbindung von Wettervorhersagen, Ermittlung von Einsparpotentialen durch die Hausautomation, Leitfadenerstellung für die Ulmer Öffentlichkeit für sinnvolle Konzeption (Gebäude, Anlagentechnik, Hausautomation), Installation und Betrieb einer Luftwärmepumpe im energiesparenden Neubau.

Die Technik im Haus

Das im Projekt untersuchte Haus wurde als hoch wärmedämmtes Einfamilienhaus mit Einliegerwohnung im KfW-Effizienzhaus-40-Standard gebaut. Es wird durch eine Split-Luft-Wasser-Wärmepumpe beheizt und auf dem Dach ist eine Photovoltaik Anlage verbaut. Im Projektverlauf wurde ein Batteriespeicher nachgerüstet. Das Haus wurde im Projektzeitraum von einer vierköpfigen Familie bewohnt, die Einliegerwohnung von einer Person. Als besonderes technisches Highlight verfügt das Haus über eine intelligente Hausautomation. Es wurden Optimierungsmöglichkeiten von Strom- und Wärmeverbrauch sowie die Anlagentechnik untersucht, sowie allgemein die erfassten Verbräuche

mit berechneten Werten verglichen. Das Monitoring zeigte, dass die Berechnung gemäß EnEV, nach den Normenreihen DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10, für die Heizung realistische Werte ausgibt, sofern die Innentemperatur an die tatsächlichen Gegebenheiten angepasst wird. Der angesetzte Brauchwarmwasserverbrauch passt nicht zum gehobenen Wohnbau, mit einer viel geringeren Belegungsdichte, als der Verbrauchsansatz es vermuten lässt.

Effizienzsteigerungen und Optimierungsmaßnahmen

Bei der Luftwärmepumpe zeigte sich, dass durch falsche Regler Einstellungen bei Betriebszeiten und Heizkurve hohe Effizienzverluste die Folge sein können. Darüber hinaus konnte mit der Anlage durch die Vorgabe von Temperaturen und Betriebszeiten nach tatsächlichem Bedarf eine deutliche Effizienzverbesserung erzielt werden. Durch die Optimierungsmaßnahmen konnte die Jahresarbeitszahl um 0,4 auf 2,8 verbessert werden, bleibt aber bei einer Größenordnung von um die 3 dennoch weit von den errechneten Werten nach VDI entfernt. Die Hintergründe werden im Bericht erläutert und sind wesentlich durch die Abweichungen zwischen Prüfstandsbetrieb und Realbetrieb begründet.



Speicherkonzept...

Die Simulation der Photovoltaik Anlage lieferte sehr genaue Ergebnisse. Der Eigenverbrauch von selbst erzeugtem Strom im Haus lag bei rund 28 % (im ersten Jahr ohne Batteriespeicher). Ohne Wärmepumpe als strombasierte Heizung wäre der Eigenverbrauch bei etwa 22 % gelegen. Im zweiten Jahr erhöhte sich der Anteil durch das Batteriespeicher-System auf rund 51 %. Sollwert-Überhöhungen bei überschüssigem PV-Strom zeigten sich im Praxisbetrieb als schwer umsetzbar und bedingen ein entsprechend ausgelegtes Speicherkonzept. Der verbaute Batteriespeicher konnte aufgrund seiner hohen Verluste weder ökonomisch, noch ökologisch überzeugen.

...und Hausautomation

Überzeugen konnte hingegen die intelligente Hausautomation, die signifikante 10 % Stromeinsparung ermöglicht und zudem die Effizienz der Wärmepumpe verbessert, indem der Wärmepumpenregelung jederzeit eine bedarfsgerechte Solltemperatur übergeben wird. Ebenso wurden die Heizkreise passend dazu geregelt. Der Heizwärmeverbrauch wurde dadurch aber, trotz solaroptimierter Steuerung der Beschattungseinrichtungen, nur unwesentlich beeinflusst. Eine deutliche Steigerung der Effizienz wurde erst durch externen Zugriff auf die Regelung der Wärmepumpe erreicht. Die Hausautomation konnte als Stromsparmanager eingesetzt werden, indem unnötige Verbraucher abgeschaltet wurden.

WPBATSYS-PV

Laufzeit

2016 – 2018

Kooperationspartner

Casa Nova
Locher Haustechnik GmbH
Lonetal Elektrotechnik

Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Gerhard
Mengo, THU

Dipl.-Wirt.-Ing. (FH)
Alexander Haag
Casa Nova Planungs- und
Wohnbaugesellschaft mbH
Wielandstr. 25
89073 Ulm
a.haag@casa-nova.com
www.casa-nova.com

Einen ausführlichen
Abschlussbericht finden Sie
unter www.unw-ulm.de

Moderne Heizsysteme im Neubau

Anwendungsorientierte Informationen für Planung und Betrieb (AxIOME BAR)

12

Projektleitung

Verein der Freunde und Förderer der Robert-Bosch-Schule Ulm e.V.

Ziel

Objektive und unabhängige Informationen über den Betrieb von Heizsystemen in modernen Wohngebäuden (z.B. Kombination von Photovoltaikanlagen, Wärmepumpen und Smart-Home-Technologien) für verschiedene Zielgruppen (Bauherren, Energieberater, Handwerker, Azubis, Schüler und Studenten, Bürger, Städte UL/NU) aufbereiten und als Informations- und Schulungsunterlagen zur freien Verfügung stellen.

Im Rahmen der 1,5 Jahre Laufzeit (1. Juli 2017 bis 31. Dezember 2018) des Projektes AxIOME BAR wurden unterschiedliche Experimente und Versuche am Projekt- haus Ulm durchgeführt, um objektive und unabhängige Informationen über den Betrieb von Heizsystemen in modernen Wohngebäuden für verschiedene Zielgruppen zu untersuchen. Das Projekt- haus Ulm, ein seit Anfang 2014 bewohnter Einfamilienhausneubau, dessen thermische und elektrische Verbräuche hochaufgelöst gemessen wurden, bietet eine gute Grundlage, um solche Analysen in der Region Ulm/Neu-Ulm durchzuführen.

Messen ist gar nicht so einfach

In einem fast einjährigen Experiment wurden drei verschiedene Luftwärmepumpentechnologien an einem realen Standort miteinander verglichen. Durch das einheitliche Messsystem waren die Stromwerte gut vergleichbar, während sich große Unterschiede in den ermittelten Wärmemengen zeigten. Ein Teil der Unterschiede konnte durch das verschiedene Nutzerverhalten der Gebäudebewohner begründet werden. Ein weiterer Teil musste jedoch der Messabweichung und sogar Unzulänglichkeiten der integrierten Messsysteme in den beiden Vergleichsgebäuden zugerechnet werden. Ein signifikanter Unterschied aufgrund der Technologie ließ sich jedoch nicht nachweisen und wäre wegen der geringen Größe der Stichprobe auch fragwürdig. Die ermittelten Arbeitszahlen der Wärmepumpen, die mit geräte-

internen Messsystemen ermittelt wurden, müssen vorsichtig interpretiert werden.

Holzfeuerung

In einem Experiment wurden im Projekt- haus Ulm die Auswirkungen von Holzfeuerung im Wohnraum ohne Heizungsanschluss nachgestellt und gemessen. Die Nutzer regulierten dann häufig die Raumwärme durch das Öffnen der Fenster. Die Versuche des Experiments im Projekt- haus Ulm bestätigten dies. Die Temperatur innerhalb des Wohnbereichs stieg innerhalb weniger Stunden um über 2°C und es zeigte sich auch eine sehr inhomogene Wärmeverteilung trotz des offenen Raumes. Mit steigender Temperatur nahm die relative Luftfeuchtigkeit ab und das Raumklima wurde als unbehaglich empfunden, was schließlich zum Abbruch des Experiments durch die Bewohner führte. Es wird daher die Anbindung des Holzofens an das Heizungssystem mittels Wassertasche dringend empfohlen.

Kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnungssystem

In heutigen Neubauten sind kontrollierte Wohnraumlüftungen notwendig, da die dichte Gebäudehülle und innere Feuchtequelle ohne ausreichende Lüftung ein Risiko für Schimmelbildung sind. Um die Energieeffizienz nicht zu verschlechtern, sind kontrollierte Wohnraumlüftungen mit Wärmerückgewinnungssystemen ausgestattet. Die Wärmerückgewinnung wurde anhand der installierten Messtechnik im



Projekt- haus Ulm untersucht und die Rückwärmezahl, also der Wirkungsgrad der Wärmerückgewinnung, lag in dem erwarteten Bereich von etwa 80 %.

Übertragung der Erkenntnisse auf Gebäudebestand?

Um die Übertragbarkeit der Erkenntnisse zu bewerten wurden anhand von zwei Simulationen die Kombination einer PV-Anlage mit einer Luftwärmepumpe auch auf Bestandsgebäude untersucht. Hierbei wurde zum einen ein öffentliches Gebäude der Stadt Ulm, zum anderen eine Doppelhaushälfte simuliert. Die Analyse des Heizungskonzepts zeigte, dass eine Luftwärmepumpe als Heizsystem

den Strombedarf des öffentlichen Gebäudes voraussichtlich verdoppeln würde. Die bestehende PV-Anlage würde nur bedingt den Mehrverbrauch kompensieren. Eine Wirtschaftlichkeit im Vergleich zur Gas-Brennwertheizung ist daher fraglich. Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung verschiedener Heizsysteme für neue Einfamilienhäuser aus dem vorangegangenen Projekt NETCHEK-PV wurde überarbeitet und ergänzt. Dabei wurden die Kosten von verschiedenen Heizsystemen für moderne Einfamilienhäuser über einen Zeitraum von 20 Jahren simuliert.

Deutliche Abnahme des Wärmebedarfs durch Klimaerwärmung

Weitergehend wurde in einer Simulation das Projekt- haus Ulm unter Berücksichtigung der Klimaerwärmung bis ins Jahr 2080 betrachtet. Für die Simulation wurde ein mittlerer globaler Temperaturanstieg von 2,8°C erwartet. Eine Erwärmung um 2°C im Mittel hört sich nicht sehr dramatisch an. Dies liegt daran, dass es sich bei diesem Wert um die Änderung der langjährigen Mitteltemperatur handelt. Die globale Erwärmung ist in Ulm schon spür- und messbar und wird sich im Rahmen des Klimawandels fortsetzen. In der Klimaprojektion werden die Winter meist milder, jedoch wird es auch in Zukunft noch Kälteperioden geben. Die mittleren Tagestemperaturen im Sommer können durchaus 34°C erreichen. Insbesondere gilt zu beachten, dass es sich dabei um die mittlere Tagestemperatur handelt und nicht um die absoluten Werte im Tagesgang. Eine mittlere Tagestemperatur von 34°C kann z.B. Temperaturen von 28°C in der Nacht und 40°C am Tag bedeuten. Der Wärmebedarf des Projekt- haus Ulm hängt insbesondere von der Außentemperatur ab und deshalb hat die globale Erwärmung einen großen Einfluss darauf. Die Klimaerwärmung führt zu einer deutlichen Abnahme des Wärmebedarfs und damit sinken ebenfalls der Strombedarf der Luftwärmepumpe und die Deckung durch die PV-Anlage.

Anpassung veralteter Regeln und Vorschriften aufgrund des Klimawandels

Zusammengefasst hat der Klimawandel auch in Ulm schon begonnen und wird den Betrieb von Gebäuden und Anlagen beeinflussen. Je nach System sind die Auswirkungen unterschiedlich stark. Neben den Bemühungen, eine Verstärkung des Klimawandels durch die Emission von Treibhausgasen zu verhindern, sollten auch die z.T. Jahrzehnte alten Regeln und Vorschriften an die jetzt schon messbare globale Erwärmung angepasst werden.

Fragestellungen aufarbeiten und zur freien Verfügung stellen

Ein grundlegendes Ziel der Arbeiten am Projekthaus Ulm war und ist es, die untersuchten Fragestellungen aufzubereiten und zur freien Verfügung zu stellen. Hierbei werden die aktuellsten technischen Entwicklungen und Forschungstendenzen ebenso berücksichtigt wie die alltäglichen Herausforderungen in Einbau und Betrieb sowie die möglichen, lokalen Änderungen als Folge des Klimawandels. Das erarbeitete Fachwissen versorgt nicht nur die Bürgerschaft in Ulm/Neu-Ulm mit Informationen, sondern bietet auch der Industrie sowie dem Forschungs- und Entwicklungsstandort Ulm/Neu-Ulm Chancen für wirtschaftliche Weiterentwicklungen in den Themenbereichen der Heizungsindustrie und Digitalisierung.

Die Ergebnisse

Die Ergebnisse vom Projekt AxIOME_BAR wurden u.a. zielgruppenspezifisch in Informations- und Schulungsunterlagen zusammengefasst.

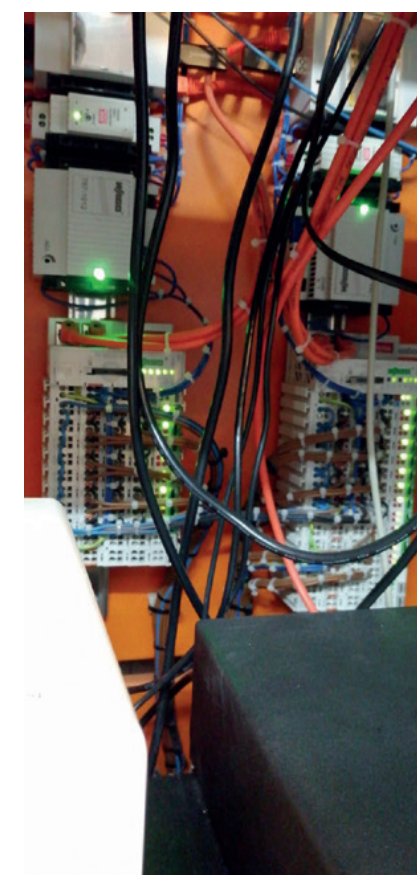
Die ausführlichen Berichte stehen auf der Projekthomepage www.projekthaus-ulm.de zur Verfügung. Ergebnisinfos fassen auf jeweils vier Seiten „Mögliche Auswirkungen des Klimawandels in Ulm“ sowie die „Heizkostensimulation“ zusammen. Die Ergebnisinfos sind unter einer Creative Commons-Lizenz (CC BY-NC-ND 4.0) lizenziert. Das heißt, jeder kann die Ergebnisinfo herunterladen, teilen oder auf seiner eigenen Homepage unter den genannten Bedingungen bereitstellen (Namensnennung, keine kommerzielle Verwendung, keine Bearbeitung, gleiche Lizenzangabe).

Im Rahmen der Informationsstrategie erfolgte eine wissenschaftliche Veröffentlichung beim PV-Symposium 2018 in Bad Staffelstein. Die Ergebnisse wurden bei verschiedenen Gelegenheiten als Vorträge unterschiedlichster Zielgruppen und Teilnehmerkreisen vorgestellt, z.B. BUND Blaubeuren, Agendaforum der Lokalen Agenda Ulm 21, Ausschusssitzung Innung Heizung Sanitär, INES Kolloquium der Hochschule Offenburg sowie den Geschäftsführern der Stadtwerke Ulm. Weiterhin flossen die Ergebnisse in eine Schulung für Energieberater im Kompetenzzentrum Holzbau & Ausbau Biberach sowie in die technische Ausbildung an der Robert-Bosch-Schule Ulm ein. Das Team

vom Projekthaus Ulm nahm, mit tatkräftiger Unterstützung von Schülern der Robert-Bosch-Schule Ulm, mit einem Stand und Exponaten am Aktionstag Klimaschutz in Ulm teil.

Auszeichnung

Im Rahmen der Preisverleihung des Umweltpreis 2017 des Alb-Donau-Kreises wurden auch die Initiatoren des Projekthaus Ulm für Ihr wertvolles Engagement und Ihren vorbildlichen Einsatz zum Schutz und zur Erhaltung der Umwelt geehrt. Im Projekthaus Ulm wird die Nutzung von nachhaltigen Heizungssystemen aus Erneuerbaren Energien untersucht und die Ergebnisse und Erkenntnisse möglichst vielen Interessenten zur Verfügung gestellt. Hierbei wird bewusst auf den regionalen Bezug und eine Wiederverwertbarkeit geachtet.



AxIOME BAR

Laufzeit
2017 – 2019

Kooperationspartner
Dr.-Ing. Holger Ruf
Robert-Bosch-Schule Ulm
Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm Netze GmbH

Kontakt
Projektleiter:
Ingenieurbüro Holger Ruf
Dr. Holger Ruf
Dornstadter Straße 15
89081 Ulm
ruf@holger-ruf.de

Mitarbeiter:
Patrick Kober
(Robert-Bosch-Schule Ulm)
Verein der Freunde und Förderer
der Robert-Bosch-Schule Ulm e.V.
patrick.kober@rbs-ulm.de
0731 161-3750

Einen ausführlichen
Abschlussbericht finden Sie
unter www.unw-ulm.de

13

Quartierspeicher

Projektleitung

Technische Hochschule Ulm (THU), ehemals Hochschule Ulm, Institut für Energie- und Antriebstechnik

Ziel

Untersuchung von Chancen und Herausforderungen der Integration von Quartierspeichern für die Energiewende in Ulm als Alternative zu Heimspeichern.

Speicherung der Energieüberschüsse

Aufgrund sinkender EEG-Förderungen und steigender Stromkosten suchen Prosumer (= Energie-Produzent und Energie-Nutzer) mit den aktuellen Spielregeln des Energiemarkts nach Möglichkeiten, einen hohen Anteil ihres Energiebedarfs durch die eigene Solarstromanlage zu decken. Als Alternative zu lokalen Batteriespeichern, die noch relativ teuer sind, erarbeiteten Wissenschaftler der Technischen Hochschule Ulm zusammen mit der SWU das Projekt „Quartierspeicher“. Verschiedene Speichermodelle wurden entwickelt und aus der Sicht der Prosumer evaluiert. In einem Quartierspeichermodell erhalten Prosumer z. B. einen einfachen Zugang zu einem großen Speicher oder Cloud-Speicher und können dort die Energieüberschüsse ihrer Solarstromanlagen „zwischenlagern“ und in Zeiten ohne Sonnenschein wieder nutzen.

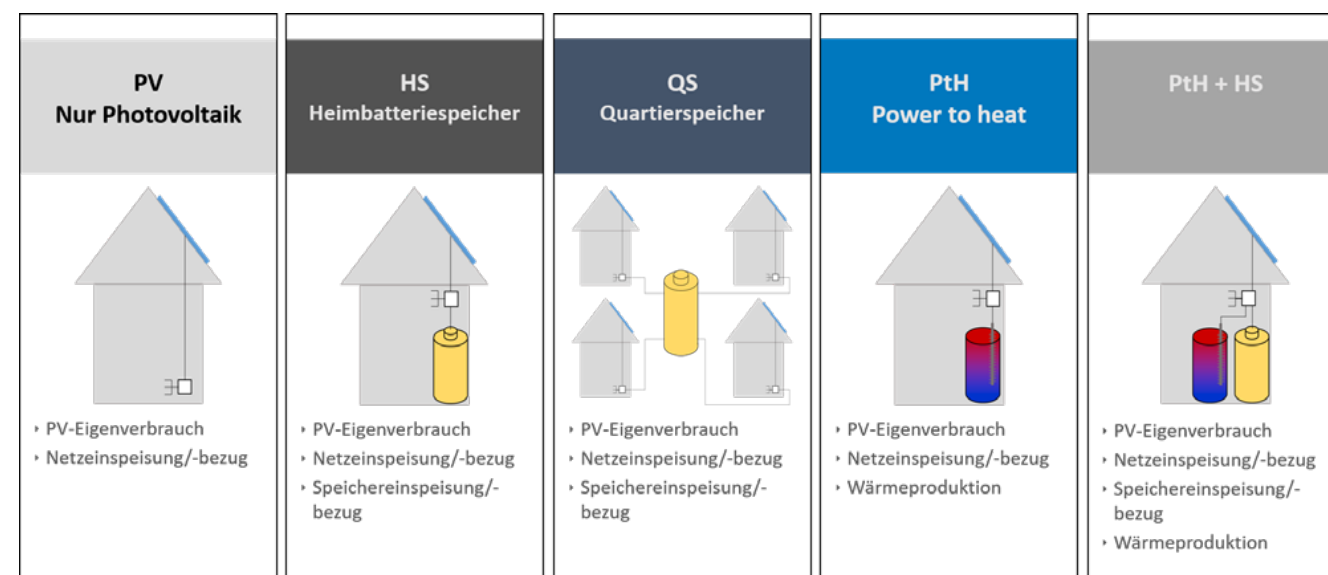
Nutzen für das gesamte Quartier

Erste Befragungen von Prosumern und Konsumenten in zwei Ulmer Stadtgebieten ergaben, dass die hohen Kosten eines Heimspeichers derzeit oft noch gegen eine Anschaffung sprechen. In Zusammenarbeit mit der SWU wurde nun erprobt, wie Speichermodelle als Alternative oder Ergänzung verwendet werden können und welche Nutzen für das „Quartier“ insge-

samt erreicht werden können. Im Rahmen der „Lokalen Agenda Ulm 21“ wurden die Projektzwischenergebnisse den Bürgern in Ulm vorgestellt und ihre Rückmeldung für die weitere Entwicklung im Projekt berücksichtigt.

Gebiete für eine mögliche Installation eines Quartierspeichers

Parallel zu der Ausarbeitung von Geschäftsmodellen für einen „Cloud-Speicher“ mit rein bilanzieller Abrechnung und einem Quartierspeicher mit physikalischer Aufbewahrung von Überschüssen - wie in einer Strombank -, wurde im Projekt auch der Nutzen für das Verteilnetz im Testgebiet analysiert. Durch Simulation des Verbrauchs und der potenziellen Einspeisung in zuvor definierten Testgebieten wurden erste Berechnungen durchgeführt, welche wirtschaftlichen und technischen Möglichkeiten schon heute erreicht werden können. Mehrere Stadtteile, die für die Installation eines Quartierspeichers von der SWU berücksichtigt wurden, wurden untersucht und verglichen. Angesichts des hohen PV-Anteils und des Potenzials bei der Straßenbahnbindung sowie bei der Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge stellte sich das Gebiet „Lindenhöhe“ als ein mögliches Testgebiet für den Betrieb eines Quartierspeichers als am besten dar. Zusätzlich wurde das neue Stadtquartier



„Am Weinberg“ für die zukünftige Installation eines Quartierspeichers in Betracht gezogen, wobei die Einspeisungen erst noch analysiert werden müssen, wenn im Gebiet PV-Anlagen installiert werden.

Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Speichermodelle

Projekthalt war ebenso, die technischen und wirtschaftlichen Anforderungen für einen kosteneffizienten Betrieb des Quartierspeichers sowie eines Cloud-Speichers in Ulm festzulegen. Außerdem wurde die Plausibilität für den wirtschaftlichen Betrieb eines Bremsenergiespeichers in der Bahnstromversorgung der Linie 2 untersucht. Um die wirtschaftlichen Aspekte der geplanten Speichermodelle zu evaluieren, wurde ein PV-Speicher-Kalkulator für Prosumer mit PV-Anlagen gemeinsam mit der SWU entwickelt. Der Kalkulator

soll zukünftig durch die SWU den Kunden online zur Verfügung gestellt werden, damit sie den Effekt eines Speichers für ihre Eigenverbräuche testen und diese bei Eignung nachvollziehen können. Basierend auf diesem entwickelten Kalkulator sowie auf Netzsimulationen wurde diese Untersuchungsergebnisse zur Wirtschaftlichkeit sowie zur Auswirkung auf das Stromnetz von diversen Speichermodellen und für diverse zukünftige Szenarien auf der Konferenz „IRES 2019“ in Düsseldorf veröffentlicht.

Quartierspeicher

Laufzeit
2017 - 2019

Kooperationspartner
Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm Netze GmbH
Stadt Ulm

Kontakt
Projektleitung:
Prof. Gerd Heilscher, Technische Hochschule Ulm THU
gerd.heilscher@THU.de
Wissenschaftlicher Mitarbeiter:
M.Sc. Basem Idlbi
basem.idlbi@thu.de

Einen ausführlichen Abschlussbericht finden Sie unter www.unw-ulm.de

Gemeinsam Mobil II

Miteinander fahren und das Verkehrsaufkommen in der Region reduzieren

14

Projektleitung

Hochschule Neu-Ulm (HNU)

Ziel

Im Rahmen eines Reallabors soll ein Carpooling-Portal im Testfeld der Hochschule Neu-Ulm (HNU) erprobt werden. Dabei ist das Ziel Erkenntnisse über Akzeptanzprobleme, Barrieren und Hemmnisse bei der Nutzung von Mitfahrzentralen in unterschiedlichen Nutzerkreisen zu gewinnen

Das Auto einfach mal stehen lassen, trotzdem mobil sein und keinen Komfort einbüßen müssen? Damit dies nicht nur Gedankenspiele bleiben, sondern auch in Ulm und um Ulm herum in naher Zukunft realisiert werden kann, widmet sich das von der Solarstiftung geförderte Projekt Gemeinsam Mobil II der Frage, wie Mitfahrgelegenheiten als Bestandteil der Mobilitätskette in Ulm, Neu-Ulm und der Region besser verankert werden können. In den ersten zwei Quartalen 2019 wurden dafür die Grundlagen geschaffen und in enger Abstimmung mit der Universität Ulm Co-Design Workshops vorbereitet, nutzergruppenspezifische Promotoren und Inhibitoren erfasst sowie ein Kommunikationskonzept für die Einführung an der Hochschule Neu-Ulm erarbeitet. Seit Mai 2019 läuft an der Hochschule Neu-Ulm die aktive Anwerbephase, um das Portal bekannt zu machen. Basierend auf dem Kommunikationskonzept wurden Werbetexte erarbeitet und an den Stellen platziert, welche von den Studierenden am häufigsten wahrgenommen werden: per Beamer und Screens in der Mensa, auf digitalen Stelen im Foyer der Hochschule, per E-Mail, per Instagram und Facebook sowie als eine Art Visitenkarte an Autos auf dem HNU-Parkplatz.

Mit ride2go Hemmnisse, Bedürfnisse und Probleme erforschen

Im Sommer folgte die Einführung des Portals ride2go, welches von Sven Domroes, Gründer und Geschäftsführer von fahrgemeinschaft.de, entwickelt wurde. Fahrgemeinschaft.de bietet gegenwärtig die erfolgreichste Carpooling-Lösung im nichtfinanziellen Markt in Deutschland an (1,5 Mio. Nutzer, 2,5 Mio. Inserate pro Jahr, größte kostenfreie Mitfahrzentrale in Deutschland), soll aber zeitnah durch das neue und technisch gereifte Portal ride2go ersetzt und abgelöst werden. Mit Hilfe seiner Carpoolinglösung wird in der zweiten Jahreshälfte erforscht, wo bei unterschiedlichen Nutzergruppen Hemmnisse, Bedürfnisse und Probleme entstehen und wie darauf reagiert werden soll bzw. kann. Die Studierenden und Mitarbeiter der Hochschule testen in dieser Zeit das Portal unter realen Bedingungen. Zum Ende des Projekts wird mit Hilfe eines Workshops sowie einer Befragung geprüft, an welchen Stellen Probleme aufgetaucht sind, wo Hemmnisse bestehen und wie die Nutzung noch optimiert werden kann. Parallel dazu werden Nutzerzahlen ausgewertet, um beispielsweise zu sehen, welche Kommunikationsanlässe und -botschaften welchen Effekt auf NutzerInnen hatten.



Parallel hierzu findet eine Befragung unter allen Oberbürgermeistern, BürgermeisterInnen, OrtsvorsteherInnen und Ortschaftsratsmitgliedern in Ulm, Neu-Ulm, dem Landkreis Neu-Ulm und dem Alb-Donau-Kreis statt. Der Fokus liegt hierbei auf dem generellen Interesse einer gemeinsamen, kostenfreien Lösung für die Region und individuellen Herausforderungen und Mobilitätsbedarfen in den einzelnen Verantwortungsgebieten der Befragten.

Projektende erst im Dezember 2019

Mit dem Abschluss des Projektes im Dezember 2019 sollen dem unW, der Solarstiftung, den Letter Of Intent (LoI)-Partnern des Projektes sowie den im Verlauf des Projektes hinzugewonnenen Interessenten die Ergebnisse in Form eines grafisch gestalteten „insight-books“ übergeben werden. Diese Handreichung soll dazu dienen, ein landkreisübergreifendes Mitfahrportal als Erweiterung des Mobilitätsangebotes in der Region ab 2020 zur Verfügung zu stellen.

Gemeinsam Mobil II

Laufzeit

2018 – 2019

Kooperationspartner

lokale agenda 21 ulm
Landkreis Neu-Ulm
Europabüro der Stadt Ulm
MiFaZ
Universität Ulm

Kontakt

Wissenschaftliche Projektleitung:
Prof. Dr. Wilke Hammerschmidt,
Hochschule Neu-Ulm,
wilke.hammerschmidt@
hs-neu-ulm.de
0731 9762-1544

Projektdurchführung
Jens Boscheinen
Hochschule Neu-Ulm
jens.boscheinen@hs-neu-ulm.de
0731 9762-1206

Einen ausführlichen
Abschlussbericht finden Sie
unter www.unw-ulm.de

Projekthaus Ulm: Sektorkopplung mit Elektromobilität

15

Projektleitung

Verein der Freunde und Förderer der RBS Ulm e.V.: OStD. Gerhard Braunsteffer

Ziel

Objektive und unabhängige Informationen über den Betrieb von Elektroautos und der Ladeinfrastruktur in Kombination mit einer PV-Anlage in modernen Wohngebäuden für verschiedene Zielgruppen.

Strom vom Dach direkt ins Elektroauto

Während das vorangegangene Projekt AxIOME_BAR sich auf die Kombination von Photovoltaik und Wärmepumpe konzentriert hat, fokussiert sich die Fortsetzung PHU_Emob auf die Kombination aus Photovoltaik und dem heimischen Laden eines Elektroautos. Aufgrund der kurzen Laufzeit bis November 2019 und der Beschaffung eines vollelektrischen Kleinwagens im April 2019 lassen sich die bisherigen Messdaten nicht für ein ganzes Jahr erheben. Um dies zu kompensieren und dennoch eine Aussage treffen zu können, dienen die erhobenen Messdaten als Grundlage für eine Simulation über ein ganzes Jahr.

Erhebung der Messdaten

Um die Messdaten zu erheben wurde einerseits die bestehende Messtechnik im Projekthaus Ulm ergänzt und eine 11-kW-Ladeeinrichtung installiert. Zum anderen werden seit April die Bewegungsdaten (Uhrzeit, Position, Geschwindigkeit) des Elektroautos der Bewohner in Sekundenaufösung gemessen. Zusätzlich konnten auch noch die Fahrstrecken eines weiteren PKWs aus dem Zeitraum März 2018 bis Mai 2019 zur Datenauswertung gewonnen

werden.

Die Datenauswertung der bisherigen Daten (Stand: August 2019) verdeutlicht, dass über 95 % aller Fahrten nur eine Distanz von 20 km oder weniger aufwiesen. Dies sind Strecken, die ohne Weiteres von Elektroautos zurückgelegt werden können und sind vergleichbar mit nationalen Studien. Diese Statistik ist auch die Grundlage zur Simulation der Fahr- und Ladezyklen über ein ganzes Jahr.

Simulation

In der Simulation werden die Erzeugungsleistung der Photovoltaik-Anlage aus dem Jahr 2018 genutzt und zwei verschiedene Ladestrategien und drei Ladeleistungen berücksichtigt. Die Ladestrategien sind ein tägliches und ein bedarfsorientiertes Laden, jeweils nach Feierabend und Ankunft zuhause. Dabei zeigt sich, dass der Autarkiegrad mit steigender Ladeleistung sinkt und ein tägliches Laden höhere Autarkiegrade als bedarfsorientiertes Laden ergibt. Der Autarkiegrad gibt den Anteil des Ladestromverbrauchs an, der durch die Photovoltaik-Anlage direkt gedeckt wird. Je höher der Autarkiegrad ist, desto weniger Strom wird aus dem Stromnetz bezogen. Umgekehrt bedeutet natürlich eine niedrige Ladeleistung eine längere Ladedauer.



Wichtige Aussagen für künftige Planungen der Stadtwerke

In der Planungsstrategie der Stadtwerke spielt die Gleichzeitigkeit, also wie viele Fahrzeuge in einem Gebiet zur selben Zeit laden, ein zentrales Element. Um hierzu Aussagen treffen zu können, wird die Simulation noch um weitere, zufallsgenerierte Fahrprofile und weitere Elektroautotypen erweitert. Nach Abschluss des Projekts im November, werden die Ergebnisse in Form eines ausführlichen Abschlussberichts wieder auf der Projekthomepage www.projekthaus-ulm.de zur Verfügung stehen.

Projekthaus Ulm

Laufzeit
2019

Kooperationspartner

Dr.-Ing. Holger Ruf, THU
Robert-Bosch-Schule Ulm
Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm Netze GmbH
Projekthaus Ulm
Regionale Energieagentur

Kontakt:

Projektleiter Dr. Holger Ruf
Ingenieurbüro
Dornstadter Straße 15
89081 Ulm
ruf@holger-ruf.de

Mitarbeiter:
Patrick Kober
Robert-Bosch-Schule Ulm

Einen ausführlichen Abschlussbericht finden Sie unter www.unw-ulm.de

Nachhaltig gedacht – ein Gewinn für Unternehmen und Umwelt

Sie malen nicht sofort den Teufel an die Wand, sind jedoch der Meinung, dass wir heute etwas verändern müssen, damit unsere Kinder und Kindeskindern morgen gut leben können? Dann freuen wir uns auf Ihr Engagement und Ihre Erfahrung. Gemeinsam mit Unternehmern, Professoren und engagierten Bürgern unterstützen wir Betriebe in ihren Bestrebungen, nachhaltig zu handeln. Denn der Wirtschaft kommt als Akteur nachhaltiger Wirtschaftsentwicklung eine entscheidende Rolle zu. Helfen Sie mit, die Menschen in unserer Stadt und in der Region zum Beispiel über zukunftsfähige Energiesparkonzepte zu informieren. Gemeinsam wollen wir sie dazu bewegen, die natürlichen und eben auch endlichen Ressourcen unserer Erde zu schonen, beziehungsweise effektiv zu nutzen.

Sind Sie dabei? Wir freuen uns auf Sie, denn als gemeinnütziger Verein ist der unW stets offen für neue Mitglieder, die ehrenamtlich Verantwortung übernehmen möchten. Gemeinsam mit uns. Für alle. Werden Sie Teil unseres Netzwerks und lernen Sie bei unseren Projekten, Info-Veranstaltungen, Diskussionsrunden, Workshops und der jährlichen unW-Stadthausveranstaltung die für Sie richtigen und wichtigen Personen kennen. Seien Sie informiert.

Impressum

Solare Energien und Energieeffizienz – praktisch erlebbar

Redaktion:

Birgit Schäfer-Oelmayer,
Kai Weinmüller, Raquel Dischinger

Redaktionelle Mitarbeit:

Georg Mandelka

Entwurf und Layout:

lahaye tiedemann, ulm

Druck:

fec – druck+medien GmbH & Co. KG

Herausgeber:

unW

Marktplatz 8

89073 Ulm

Tel. 0731 38859-40

info@unw-ulm.de

www.unw-ulm.de

Bankverbindung:

Volksbank Ulm-Biberach

IBAN: DE71 6309 0100 0012 0530 07

BIC: ULMVDE66XXX

Sparkasse Ulm


IBAN: DE54 6305 0000 0002 1020 54

BIC: SOLADES1ULM

V.i.S.d.P.:

Martin Müller





Gedruckt auf RecyStar® Polar, hergestellt aus 100% Recyclingfasern.
CO₂-neutraler Druck: Kompensation durch Plant-for-the-Planet.