

Positionspapier Smart Grid: Der Beitrag der Wärmepumpe zum Last- management in intelligenten Stromnetzen

Energie aus



Erde



Wasser



Luft

bwp | Bundesverband
Wärmepumpe e.V.

HEA
Fachgemeinschaft für
effiziente Energieanwendung e.V.

ZVEH 

ZVEI:

Der Beitrag der Wärmepumpe zum Lastmanagement in intelligenten Stromnetzen

Wärmepumpensysteme bieten ein großes Potenzial für das Lastmanagement in intelligenten Stromnetzen. Bis 2020 können sie schaltbare Lasten in Höhe von 4.400 MW zur Verfügung stellen. Windstrom kann auch bei Überangebot als Wärmeenergie gespeichert werden. Der zusätzliche Aufwand ist gering. Dadurch ergibt sich ein einfacher und schneller Weg zur Ausschöpfung der Potenziale.

Management Summary

Der steigende Anteil regenerativen Stroms führt zu immer größeren Lastschwankungen im Stromnetz, die es intelligent auszugleichen gilt. Daher steht in der Energiewirtschaft ein Paradigmenwechsel bevor: von der generell verbrauchsabhängigen Erzeugung zum teilweise erzeugungsabhängigen Verbrauch. Eine zunehmende Anzahl dezentraler Erzeuger bewirkt bereits heute, dass Stromnetze zum Teil bidirektional arbeiten müssen.

Zur Stabilisierung des Gesamtsystems dienen auch Anlagen, die elektrische Energie in Wärme und Kälte umwandeln und so speichern. Die Energiespeicherung ist somit nicht nur auf Batterien und Pump- oder Druckluftspeicherkraftwerke zu beschränken, sondern auch auf die Nutzung von thermischen Speichersystemen wie Wärmepumpenanlagen für die Raumheizung und Warmwasserbereitung auszudehnen.

Diese stellen neben Warmwasserspeichern, Wärmespeicherheizungen, Gefriergeräten und Kühlhäusern ein Erfolg versprechendes System im Speichermix dar.

Die Wärmepumpe bietet Potenzial für den Einsatz in intelligenten Netzen. Als schalt- und steuerbares System kann sie regionale Leistungsspitzen in der Stromerzeugung, die durch hohe Erzeugungsleistungen bei Wind und Photovoltaik auftreten, glätten und Umweltenergie in Form von Wärme speichern. Somit kann mehr Strom aus erneuerbaren Energien effektiv genutzt und so der regenerative Wert der Wärmepumpe weiter gesteigert werden. Damit wird die Effizienz der Energieversorgung in Deutschland weiter erhöht und der CO₂-Ausstoß gesenkt. Zudem sind weniger Investitionen für den Netzausbau nötig, da Wärmepumpen dezentral über das gesamte Stromnetz verteilt sind.

Die Basistechnologien sind vorhanden. Über das Fachhandwerk sind flächendeckend individuelle Lösungen verfügbar. Wärmepumpen werden bereits seit über 20 Jahren für ein statisches Lastmanagement genutzt. Der Bestand von 350.000 Wärmepumpen bietet bereits heute ein nennenswertes Potenzial für das Lastmanagement, bis 2020 rechnet der Bundesverband Wärmepumpe mit rund 1,2 Millionen Systemen. Weiterer Forschungs- und Entwicklungsbedarf besteht bei Wärmepumpenanlagen im Neubau und Bestand hinsichtlich der Optimierung der Speicherung, bei der Kommunikation und Steuerung der Anlagen sowie bei der intelligenten Verknüpfung mit dem Stromnetz. Für eine breite Marktdurchdringung müssen sich die höheren Investitionen in zusätzliche Regelungs- und Anlagentechnik und die Datenkommunikation für alle Beteiligten lohnen. Dafür sind geeignete Anreizmechanismen zu entwickeln, zum Beispiel im Bereich der Entgelte für die Netznutzung.

Stromanteil aus erneuerbaren Energien steigt

Der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromproduktion wird bis 2020 nach vorsichtigen Prognosen auf mindestens 30 Prozent steigen. Den größten Teil davon machen fluktuierende Energiequellen wie Wind und Photovoltaik aus. Zusätzlich zur zentralen Stromerzeugung gewinnt damit die Einspeisung aus zahlreichen dezentralen Anlagen an Bedeutung. Da kleinere Erzeugungseinheiten wie zum Beispiel Photovoltaikanlagen auch ins Niederspannungsnetz einspeisen, verläuft der Energiefluss im Netz nicht mehr nur in eine Richtung von höheren Spannungsebenen hin zu niedrigeren, sondern auch umgekehrt. Diese Trends führen zu wechselnden regionalen Überlastungen der Stromnetze, die einen Infrastrukturausbau und dezentrale Lösungen zum Lastausgleich erfordern. Wärmepumpen als schalt- und steuerbare Lasten helfen, eine zunehmend bedarfsunabhängige Stromerzeugung auszugleichen und unterstützen damit die Integration erneuerbarer Stromerzeugung.

Intelligenz statt Kupfer

Diese Entwicklung führt zu einem Paradigmenwechsel von der verbrauchsorientierten Erzeugung zum erzeugungsorientierten Verbrauch. Da die Erzeugung immer weniger steuerbar wird, gewinnt das Lastmanagement auf der Verbraucher-

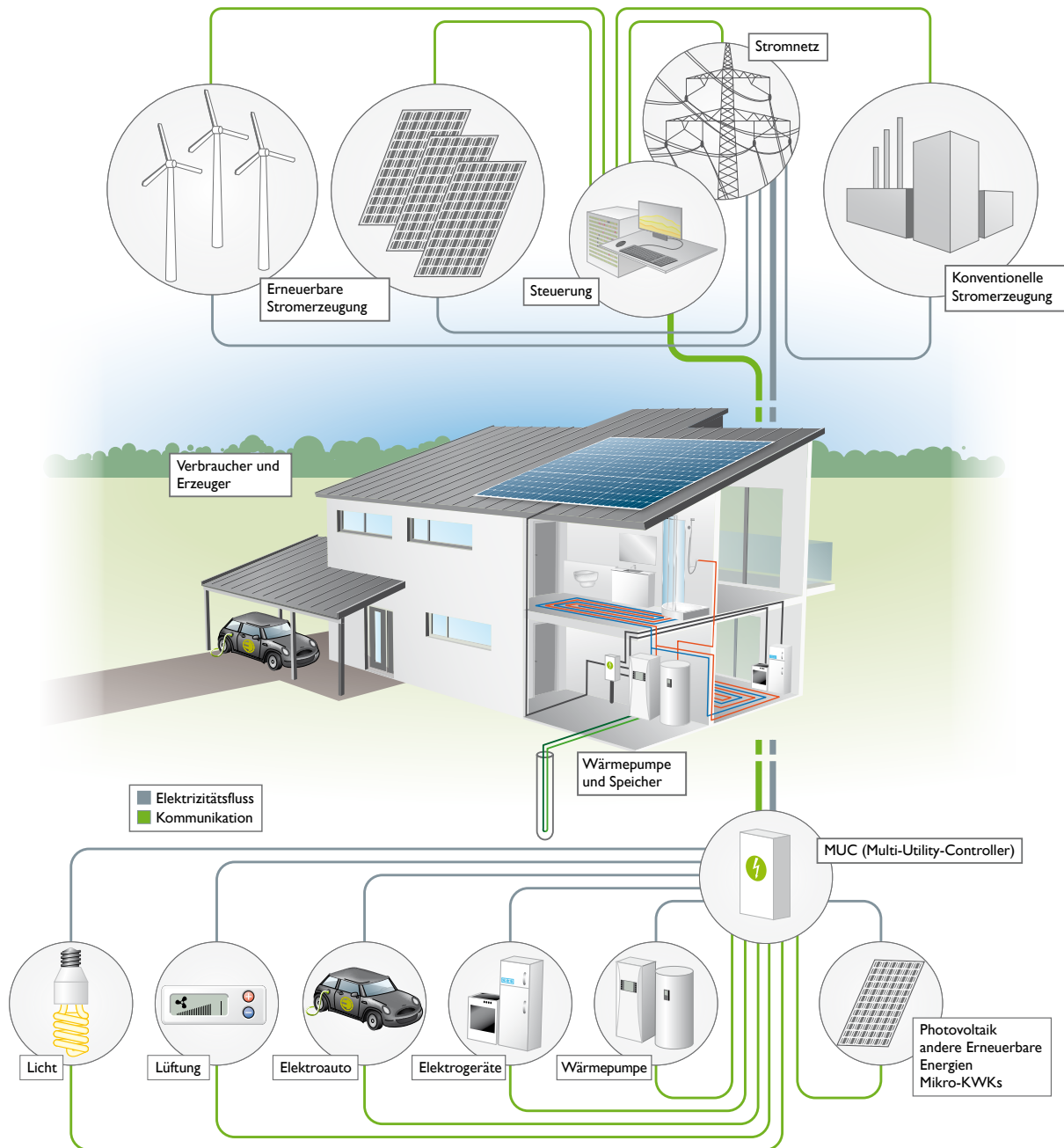
seite (Demand-Side-Management) an Bedeutung. Um die Lastschwankungen ausgleichen zu können, ist ein Ausbau der Netz- und Speicherkapazitäten erforderlich. Die Investitionen in den physikalischen Netzausbau können durch intelligente Netze und steuerbare Verbrauchssysteme reduziert werden. Die Wärmepumpe kann hierzu einen nennenswerten Beitrag leisten.

Investitionen in intelligente Netze und steuerbare Verbraucher werden auch durch politische Vorgaben flankiert: Das Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) schreibt elektronische Haushaltszähler und lastvariable Tarife bereits heute vor. Die Wärmepumpe ist ein wichtiger Baustein für die Umsetzung.

Windkraft besser nutzen

Ziel des Lastmanagements ist es, die Gesamteffizienz der Energieversorgung in Deutschland zu erhöhen. Schließlich soll das vorhandene Potenzial zur Erzeugung erneuerbaren Stroms möglichst vollständig und sinnvoll genutzt werden. Abschaltungen aufgrund fehlender Netz- oder Speicherkapazitäten sollen vermieden werden. Heute zeigen kurzzeitig negative Strompreise an der EEX bereits, dass das vorhandene Potenzial zur Nutzung regenerativen Stroms nicht ausgeschöpft werden kann und Verbesserungsbedarf besteht.

Smart Grid – die Wärmepumpe im Intelligenten Stromnetz



Ein integriertes Lastmanagement minimiert im Smart Grid die regionale Netzüberlastung

Nutzen und Potenzial der Wärmepumpe

Die Wärmepumpenanlage kann ohne Komfortverlust geschaltet und gesteuert werden. Sie besitzt hohe Flexibilität im Angebot schaltbarer Lasten durch ihre verschiedenen Betriebsweisen. Wärmepumpen können sowohl im Regelenergiemarkt als auch im Lastfolgebetrieb eingesetzt und beispielsweise über ein Preissignal gesteuert werden. Um die nutzbare Leistung und die Zeitdauer zu vergrößern und relevante Mengen an Regelenergie anzubieten, können einzelne Wärmepumpen gebündelt und zu virtuellen Großspeichern zusammengeschlossen werden. Durch die regionale Netzeinbindung bietet sich die Wärmepumpe insbesondere für die dezentrale Netzentlastung an.

Die Wärmebereitstellung bietet im Haushalt das größte Potenzial für ein Lastmanagement. Wärmepumpen mit einer Fußbodenheizung, die als thermischer Speicher dient, überbrücken derzeit bereits bis zu 2 Stunden Stromabschaltung (Sperrzeit) am Stück. Mit zusätzlichen Investitionen in größere Pufferspeicher oder bei Gebäuden schwerer Bauart mit einer hohen thermischen Speicherkapazität können Wärmepumpen über deutlich längere zusammenhängende Zeiträume in ein Lastmanagement einbezogen werden. Durch die Bündelung zu virtuellen Großspeichern können die nutzbaren Leistungen sowie die Zeitintervalle weiter vergrößert werden.

Das Hauptpotenzial der Wärmepumpe liegt derzeit im Heizungsbereich und fällt mit den saisonalen Windspitzen zusammen. Die Warmwassernutzung kann ganzjährig zum Lastausgleich herangezogen werden. In Neubauten nimmt der Anteil der Warmwasserbereitung stetig zu. Zusätzliche Potenziale können sich durch den reversiblen Betrieb von Wärmepumpen zur Kühlung, die saisonal mit der Photovoltaik-Einspeisung zusammenfällt, sowie aus der Erzeugung industrieller Prozesswärme und -kälte ergeben.

Wärmepumpenanlagen sind ein wichtiger Baustein für die verstärkte Nutzung regenerativer Energien.

Auf die Funktion der Energiespeicherung hin optimierte Systeme weisen Besonderheiten auf, die in der zukünftigen Ausgestaltung der Energieeinsparverordnung (EnEV) und des Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetzes (EEWärmeG) berücksichtigt werden müssen.

Elektroauto und Wärmepumpe – Energiespeicher der Zukunft

Die Wärmepumpe ist seit vielen Jahren als schaltbarer Verbraucher in das Lastmanagement eingebunden und wird durch die Netzentgeltverordnung (NEV, vormals BTO) gefördert. Mit entsprechender Kommunikations- und Regelungstechnik kann sie verstärkt den zukünftig notwendigen flexiblen Lastausgleich unterstützen. Derzeit sind über 350.000 Wärmepumpen mit einer elektrischen Anschlussleistung von rund 1.400 MW an das Stromnetz angeschlossen. Pro Stunde werden aktuell bis zu 3.000 MW Regelleistung gehandelt. Somit können theoretisch bereits die heute installierten Wärmepumpen einen Teil der benötigten Regelleistung bereitstellen.

Bis 2020 rechnet der Bundesverband Wärmepumpe bei entsprechenden politischen Rahmenbedingungen mit rund 1,2 Millionen Wärmepumpen in Deutschland, die etwa 4.400 MW elektrischer Anschlussleistung darstellen. Wenn Gebäude und Heizungsanlagen auf die Funktion der Energiespeicherung hin optimiert werden, kann dieses Potenzial weiter gesteigert werden. Bei den Elektroautos wird ebenfalls mit einer erheblichen Steigerung des Bestands von derzeit 1.500 auf 1 Million Fahrzeuge bis 2020 gerechnet. Die Energiespeicherung im Wärmemarkt und die Elektromobilität können zukünftig einen erheblichen Beitrag zum Ausgleich von Lastspitzen im Stromnetz leisten, wenn die Rahmenbedingungen entsprechend gesetzt werden.

Allgemeine Handlungsempfehlungen

Damit die Potenziale der Wärmepumpe im Intelligenten Stromnetz genutzt werden können, ist eine technische Optimierung in Verbindung mit entsprechenden Anreizstrukturen – wie etwa über Netzentgelte und Stromtarife, angepasste Steuern und Abgaben, Forschungs- und Fördermittel oder Anrechenbarkeit über Bauvorschriften (EnEV §5) – hilfreich. Investitionen in zusätzliche Speichervolumina und die Datenkommunikation müssen sich für alle Beteiligten lohnen, damit sich die Technologie in der Praxis durchsetzt.

Es ist somit wichtig, die Wärmepumpe im System der Intelligenten Netze auch hinsichtlich der politischen Ziele – etwa als Beitrag zu den 2020-Zielen der EU und der Bundesrepublik Deutschland – zu bewerten.

Zu betrachten sind sowohl der derzeitige Feldbestand als auch die zukünftigen Anlagenpotenziale. Daher geben die unterzeichnenden Verbände für Politik, Energieversorger und Hersteller folgende Handlungsempfehlungen:

Forschung & Entwicklung:

- Potenzialermittlung
- Derzeitiges und zukünftiges Potenzial der Wärmepumpe zum Lastmanagement
- Zusätzliche CO₂-Minderungspotenziale durch verbesserte Nutzung von erneuerbarem Strom
- Potenzial der Gesamtenergieeffizienz-Steigerung
- Technische Optimierung von Anlagen und Gebäuden
auf die Funktion der Energiespeicherung im Neubau und im Bestand
- Intelligente Vernetzung und Prognose von Erzeugung und Verbrauch
- Entwicklung entsprechender Steuerungssysteme
- Schnittstellen zur Kommunikation zwischen Wärmepumpe und Smart Meter

Allen Akteuren wird empfohlen, zeitnah entsprechende Forschungsprojekte zu forcieren und sich aktiv zu beteiligen.

Zielgruppenspezifische Handlungsempfehlungen

Handlungsempfehlungen für die Politik

Rechtliche Rahmenbedingungen: Netzzugang und die Netzregulierung müssen überprüft werden, um Optimierungspotenzial im Strommarkt für die Unterstützung von Intelligenten Netzen zu identifizieren. Im Sinne einer zunehmenden Liberalisierung des Strommarkts und der netzintelligenten Umstrukturierung sollten Aktivitäten unterstützt werden, die Einzelverbraucher bündeln und als virtuelle Großspeicher im Strommarkt positionieren. Wichtig ist darüber hinaus auch eine angepasste normative Bewertung der Gesamtenergieeffizienz. Die netzoptimierenden Funktionen der Wärmepumpe sollten in Förderprogrammen (Marktanreizprogramm, KfW, Länderprogramme) und hinsichtlich ordnungsrechtlicher Vorgaben (EEWärmeG/EnEV) entsprechend berücksichtigt werden.

Anreizsysteme: Es sollten temporäre Anreizsysteme entwickelt werden, die die Marktdurchdringung von auf die Speicherung optimierten Wärmepumpenanlagen effektiv fördern.

- Berücksichtigung der netzunterstützenden Eigenschaften der Wärmepumpe bei der zukünftigen Ausgestaltung von EEG, StromStG und KWKG
- Spezifische Investitionszuschüsse für netzunterstützende Wärmepumpensysteme

Handlungsempfehlungen für Energieversorger

- Integration der Wärmepumpe in Projekte für Intelligente Netze – auch in Ergänzung zur E-Mobilität
- Konkretisierung einer intelligenten Netzsteuerung für das Lastmanagement im Haushalt unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen an Wärmepumpen- und andere thermische Speichersysteme
- Weiterentwicklung variabler Tarifmodelle, die eine Optimierung im praktischen Betrieb erlauben

Handlungsempfehlungen für Wärmepumpen-Hersteller

- Konkretisierung von Standards für die Regelung und Kommunikation der Anlagen
- Erweiterung der Regelung von Wärmepumpen um „Smart-Funktionen“
- Entwicklung von Projektierungsvorgaben für den Einsatz von netzunterstützenden Wärmepumpenanlagen in Abhängigkeit von der Speicherfähigkeit der Gebäude
- Entwicklung von standardisierten Speichersystemen

Handlungsempfehlungen für Hersteller von Informations- und Kommunikations-Technologien

- Integration der Wärmepumpe in die intelligente Steuerung und Kommunikation von Smart Home
- Lösungen für die Datenübermittlung zwischen Erzeugern, Netz und Verbrauchern

Herausgeber

Kontaktdaten der Herausgeber:



Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V.

Der Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V. ist ein Branchenverband mit Sitz in Berlin, der die gesamte Wertschöpfungskette umfasst: Im BWP sind rund 700 Handwerker, Planer und Architekten sowie Bohrfirmen, Heizungsindustrie und Energieversorgungsunternehmen organisiert, die sich für den verstärkten Einsatz effizienter Wärmepumpen engagieren. Unsere Mitglieder beschäftigen im Wärmepumpen-Bereich rund 5.000 Mitarbeiter und erzielen über 1,5 Mrd. Euro Umsatz. Zurzeit sind 95 Prozent der deutschen Wärmepumpen-Hersteller, rund 45 Versorgungsunternehmen sowie rund 500 Handwerksbetriebe und Planer Mitglied im Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V.

www.waermepumpe.de
Charlottenstr. 24
10117 Berlin

Ansprechpartnerin: Verena Gorris, Tel. 030/208 799-718,
gorris@waermepumpe.de



Fachgemeinschaft für
effiziente Energieanwendung e.V.

HEA – Fachgemeinschaft für effiziente Energieanwendung e.V.

Die HEA – Fachgemeinschaft für effiziente Energieanwendung e.V. mit Sitz in Berlin ist der Marktpartnerverein von Energieversorgern, Geräteherstellern, Fachgroßhandel und Fachhandwerken. Effiziente Energieanwendung ist zentrales Leitthema und Grundlage der Verbandsarbeit. Die Fachgemeinschaft bündelt die Kompetenz der Partner, ist aktiver Mittler zwischen Marktpartnern und Kunden und transferiert gemeinsame Themen im Sinne einer energieeffizienten, komfortablen und sicheren Energieanwendung hin zu Multiplikatoren und Endkunden. Über ihre Mitglieder bildet die HEA die wesentlichen Bereiche der Energieanwendung in Privathaushalten, Gewerbe, Industrie und Kommunen repräsentativ ab und koordiniert für die gesamte Branche Themen, die im Zusammenhang mit Energieeffizienz stehen.

Die HEA-Fachgemeinschaft begleitet, bewertet und fördert energieeffiziente Technologien und Innovationen im Sinne von Umwelt- und Kundennutzen. Sie identifiziert Märkte für energieeffiziente Technik und unterstützt neue kundenorientierte Dienstleistungen.

www.hea.de
Reinhardtstraße 32
10117 Berlin

Ansprechpartner: Alexander Sperr, Tel. 030/300 199-1376, sperr@hea.de



Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ZVEH)

Den elektro- und informationstechnischen Handwerken mit den drei Berufsgruppen Elektrotechniker, Informationstechniker und Elektromaschinenbauer gehören in Deutschland rund 76.000 Betriebe mit über 317.000 Beschäftigten, davon rund 41.000 Auszubildende, an. Der Jahresumsatz der Branche lag im Jahr 2009 bei 32,56 Milliarden Euro. Der Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ZVEH) vertritt die Interessen von 14 Landesverbänden mit ihren rund 370 Innungen.

www.zveh.de
Lilienthalallee 4
60487 Frankfurt am Main

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Bernd Dechert, Tel. 069/247747-63,
b.dechert@zveh.de



ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V.

Der ZVEI vertritt die wirtschafts-, technologie- und umweltpolitischen Interessen der deutschen Elektroindustrie auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene. Mit 827.000 Beschäftigten per Ende 2008 ist die Elektroindustrie die zweitgrößte Industriebranche Deutschlands. Ihr Jahresumsatz beläuft sich auf 182 Mrd. Euro. Mehr als 600.000 Beschäftigte im Ausland erzielen einen zusätzlichen Umsatz von 100 Mrd. Euro. Über elf Prozent der gesamten deutschen Industrieproduktion gehen auf das Konto der Elektroindustrie. Das Exportvolumen der Branche erreicht 145 Mrd. Euro und steht damit für ein Siebtel aller deutschen Ausfuhren insgesamt. Die Elektroindustrie umfasst rund 4.000 Firmen, in denen durchschnittlich 200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter pro Unternehmen beschäftigt sind. Der ZVEI fördert die Entwicklung und den Einsatz neuer Technologien durch Vorschläge zur Forschungs-, Technologie-, Umweltschutz-, Bildungs- und Wissenschaftspolitik. Er unterstützt eine marktbezogene, internationale Normungs- und Standardisierungsarbeit.

www.zvei.org
Lyoner Straße 9
60528 Frankfurt am Main

Ansprechpartner: Otmar Frey, Tel. 069/6302-283, umwelt@zvei.org

Herausgeber und verantwortlich zeichnende Institutionen:
Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V.

HEA – Fachgemeinschaft für effiziente Energieanwendung e.V.

Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ZVEH)

ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V.

Verlag und Druck: mark_ad GmbH
Gestaltung: mark_ad GmbH
Stand: September 2010