

Faxantwort

Telefax: 0541 | 9633-190



Name	Vorname
------	---------

Firma

Anschrift

Telefon	Telefax
---------	---------

E-Mail

Zu welcher Zielgruppe würden Sie sich zählen?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Politik/Verwaltung | <input type="checkbox"/> Forschung/Hochschule |
| <input type="checkbox"/> Wirtschaft/Unternehmen | <input type="checkbox"/> Bildungseinrichtung |
| <input type="checkbox"/> Mitarbeiterzahl _____ | <input type="checkbox"/> Umweltverband |
| <input type="checkbox"/> Medien | <input type="checkbox"/> sonstige |
| <input type="checkbox"/> Privat | |

Ich habe Interesse an Informationen über die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)

- Förderleitlinien/Informationen zur Antragstellung
- Aktuelle DVD mit Förderleitlinien, Projektdatenbank, Jahresbericht etc.
- Aktueller Jahresbericht (einmalig)
- Jahresbericht (regelmäßige Zusendung)
- Monatlich erscheinender Newsletter DBU aktuell per Post per E-Mail
- Kurzinformationen zur DBU und zum ZUK
- Informationen zum Deutschen Umweltpreis
- Publikationsliste der DBU
- Informationen zur internationalen Fördertätigkeit der DBU (in englischer Sprache)
- Informationen zu den DBU-Stipendienprogrammen
- Informationen zu DBU-Wanderausstellungen
- Einladungen zu DBU-Veranstaltungen

Ausgabe: 32384-16/16

The thermoelectric clothes dryer

The electricity consumption for clothes-drying machines was estimated for 2013 at about 4 billion kWh, which corresponds to resulting CO₂ emissions of some 2.4 million tons. With the introduction of thermal pump technology a few years ago, the energy efficiency of dryers was nearly doubled. However the cooling agent currently used most often in thermal pump dryers, R134a, has a high greenhouse effect and should be kept out of the environment to the extent possible. In addition to their use of alternative, climate-friendly coolants, thermoelectric modules as thermal pumps represent a further highly promising and completely new concept. The thermoelectric clothes dryer (TE clothes dryer) is an alternative type of condenser dryer, in which a heat exchanger with built-in Peltier elements is utilized. The technology implemented involves using the Peltier effect for heat transfer. Through application of an electric voltage stream, a heat flow is produced via the Peltier element, making one side cold and the other warm. The performance range of Peltier elements can be flexibly adjusted. The cooling and heating performance of the dryer can be modified without much delay. This enables a dynamic load management, and interconnection in households with intelligent device control.



DBU – Wir fördern Innovationen

Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) fördert dem Stiftungsauftrag und dem Leitbild entsprechend innovative, modellhafte und lösungsorientierte Vorhaben zum Schutz der Umwelt unter besonderer Berücksichtigung der mittelständischen Wirtschaft.

Geförderte Projekte sollen nachhaltige Effekte in der Praxis erzielen, Impulse geben und eine Multiplikatorwirkung entfalten. Es ist das Anliegen der DBU, zur Lösung aktueller Umweltprobleme beizutragen, die insbesondere aus nicht nachhaltigen Wirtschafts- und Lebensweisen unserer Gesellschaft resultieren. Zentrale Herausforderungen sieht die DBU vor allem beim Klimawandel, dem Biodiversitätsverlust, im nicht nachhaltigen Umgang mit Ressourcen sowie bei schädlichen Emissionen. Damit knüpfen die Förderthemen sowohl an aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse über planetare Grenzen als auch an die von den UN beschlossenen Sustainable Development Goals an.

Deutsche Bundesstiftung Umwelt
Postfach 1705, 49007 Osnabrück
An der Bornau 2, 49090 Osnabrück
Telefon: 0541 | 9633-0
www.dbu.de



Herausgeber
Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Fachreferat
Klima und Energie
Dirk Schötz

Verantwortlich
Prof. Dr. Markus Große Ophoff

Text und Redaktion
Melanie Vogelpohl

Gestaltung
Sara Radenkovic

Bildnachweis
Titel: R. Somdalen/T. Alpögger
Innen: R. Somdalen

Druck
Druckhaus Bergmann GmbH,
Osnabrück

Ausgabe
32384-16/16
ID 853

Ausgabe: 32384-16/16



Thermoelektrischer Wäschetrockner

Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Faxantwort

Telefax: 0541 | 9633-190



Name	Vorname
------	---------

Firma

Anschrift

Telefon	Telefax
---------	---------

E-Mail

Zu welcher Zielgruppe würden Sie sich zählen?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Politik/Verwaltung | <input type="checkbox"/> Forschung/Hochschule |
| <input type="checkbox"/> Wirtschaft/Unternehmen | <input type="checkbox"/> Bildungseinrichtung |
| <input type="checkbox"/> Mitarbeiterzahl _____ | <input type="checkbox"/> Umweltverband |
| <input type="checkbox"/> Medien | <input type="checkbox"/> sonstige |
| <input type="checkbox"/> Privat | |

Ich habe Interesse an Informationen über die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)

- Förderleitlinien/Informationen zur Antragstellung
- Aktuelle DVD mit Förderleitlinien, Projektdatenbank, Jahresbericht etc.
- Aktueller Jahresbericht (einmalig)
- Jahresbericht (regelmäßige Zusendung)
- Monatlich erscheinender Newsletter DBU aktuell per Post per E-Mail
- Kurzinformationen zur DBU und zum ZUK
- Informationen zum Deutschen Umweltpreis
- Publikationsliste der DBU
- Informationen zur internationalen Fördertätigkeit der DBU (in englischer Sprache)
- Informationen zu den DBU-Stipendienprogrammen
- Informationen zu DBU-Wanderausstellungen
- Einladungen zu DBU-Veranstaltungen

Ausgabe: 32384-16/16

The thermoelectric clothes dryer

The electricity consumption for clothes-drying machines was estimated for 2013 at about 4 billion kWh, which corresponds to resulting CO₂ emissions of some 2.4 million tons. With the introduction of thermal pump technology a few years ago, the energy efficiency of dryers was nearly doubled. However the cooling agent currently used most often in thermal pump dryers, R134a, has a high greenhouse effect and should be kept out of the environment to the extent possible. In addition to their use of alternative, climate-friendly coolants, thermoelectric modules as thermal pumps represent a further highly promising and completely new concept. The thermoelectric clothes dryer (TE clothes dryer) is an alternative type of condenser dryer, in which a heat exchanger with built-in Peltier elements is utilized. The technology implemented involves using the Peltier effect for heat transfer. Through application of an electric voltage stream, a heat flow is produced via the Peltier element, making one side cold and the other warm. The performance range of Peltier elements can be flexibly adjusted. The cooling and heating performance of the dryer can be modified without much delay. This enables a dynamic load management, and interconnection in households with intelligent device control.



DBU – Wir fördern Innovationen

Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) fördert dem Stiftungsauftrag und dem Leitbild entsprechend innovative, modellhafte und lösungsorientierte Vorhaben zum Schutz der Umwelt unter besonderer Berücksichtigung der mittelständischen Wirtschaft.

Geförderte Projekte sollen nachhaltige Effekte in der Praxis erzielen, Impulse geben und eine Multiplikatorwirkung entfalten. Es ist das Anliegen der DBU, zur Lösung aktueller Umweltprobleme beizutragen, die insbesondere aus nicht nachhaltigen Wirtschafts- und Lebensweisen unserer Gesellschaft resultieren. Zentrale Herausforderungen sieht die DBU vor allem beim Klimawandel, dem Biodiversitätsverlust, im nicht nachhaltigen Umgang mit Ressourcen sowie bei schädlichen Emissionen. Damit knüpfen die Förderthemen sowohl an aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse über planetare Grenzen als auch an die von den UN beschlossenen Sustainable Development Goals an.

Deutsche Bundesstiftung Umwelt
Postfach 1705, 49007 Osnabrück
An der Bornau 2, 49090 Osnabrück
Telefon: 0541 | 9633-0
www.dbu.de



Herausgeber
Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Fachreferat
Klima und Energie
Dirk Schötz

Verantwortlich
Prof. Dr. Markus Große Ophoff

Text und Redaktion
Melanie Vogelpohl

Gestaltung
Sara Radenkovic

Bildnachweis
Titel: R. Somdalen/T. Alpmöger
Innen: R. Somdalen

Druck
Druckhaus Bergmann GmbH,
Osnabrück

Ausgabe
32384-16/16
ID 853

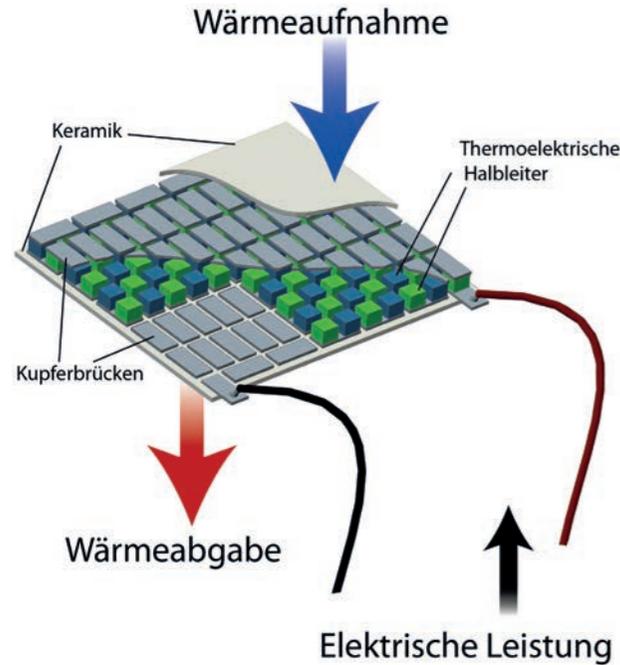
Ausgabe: 32384-16/16



Thermoelektrischer Wäschetrockner

Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Das Peltier-Element als Wärmepumpe



Das Peltier-Element als Wärmepumpe: Durch Anlegen einer elektrischen Spannung kann Wärme auch gegen ein Temperaturgefälle gepumpt werden

Alternative zu konventionellen Wäschetrocknern

Der Stromverbrauch von Wäschetrocknern wurde 2013 auf circa 4 Mrd. kWh geschätzt, was einer CO₂-Emission von rund 2,4 Mio. Tonnen entspricht. Mit der Einführung der Wärmepumpentechnologie wurde die Energieeffizienz von Wäschetrocknern beinahe verdoppelt. Das in konventionellen Wärmepumpentrocknern vorwiegend verwendete Kältemittel R134a besitzt allerdings eine hohe Treibhauswirkung. Neben dem Einsatz alternativer, klimafreundlicherer Kältemittel stellen thermo-

elektrische Module als Wärmepumpe ein weiteres vielversprechendes und völlig neuartiges Konzept dar.

Funktionsprinzip eines TE-Wäschetrockners

Der thermoelektrische Wäschetrockner (TE-Wäschetrockner) ist eine alternative Art des Kondenstrockners, in dem ein Wärmeübertrager mit eingebauten Peltier-Elementen verwendet wird. Peltier-Elemente sind dadurch gekennzeichnet, dass sie bei Stromdurchfluss eine Temperaturdifferenz oder bei Temperaturdifferenz einen Stromfluss erzeugen. Dieser Peltier-Effekt wird zum Wärmetransport genutzt: Durch Anlegen einer elektrischen Spannung stellt sich ein Wärmestrom durch die Peltier-Elemente ein, wodurch die eine Seite kalt und die andere warm wird. Auf der kalten Seite wird die Prozessluft abgekühlt, um Wasser aus der Luft zu kondensieren. Die abgekühlte Luft wird anschließend auf die gegenüberliegende Seite der Peltier-Elemente geleitet, wo diese erhitzt wird, bevor sie in die Wäschetrommel strömt. Dort nimmt die warme, trockene Luft Feuchtigkeit aus der Wäsche auf und kühlt dabei ab.

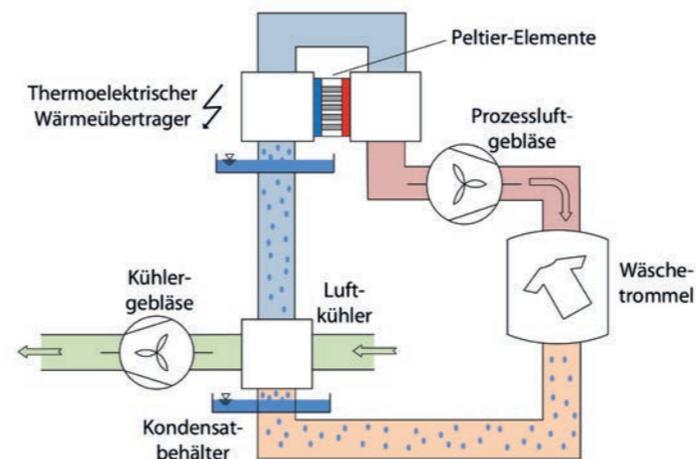
Simulationsmodell und Prototyp

Das Institut für Thermodynamik an der Technischen Universität Braunschweig hat ein ganzheitliches Simulationsmodell erstellt, welches das zeitlich veränderliche Verhalten eines Trocknungsprozesses abbilden kann. Hiermit lassen sich Geometrien, Verschaltungen und Betriebsstrategien mittels Parameterstudien und anderer Verfahren optimieren. In einem weiteren Schritt werden detaillierte Messungen unter kontrollierten Rahmenbedingungen durchgeführt. Hierzu wird ein Prototyp eines TE-Wärmeübertragers an einen am Markt verfügbaren Kondenstrockner angeschlossen

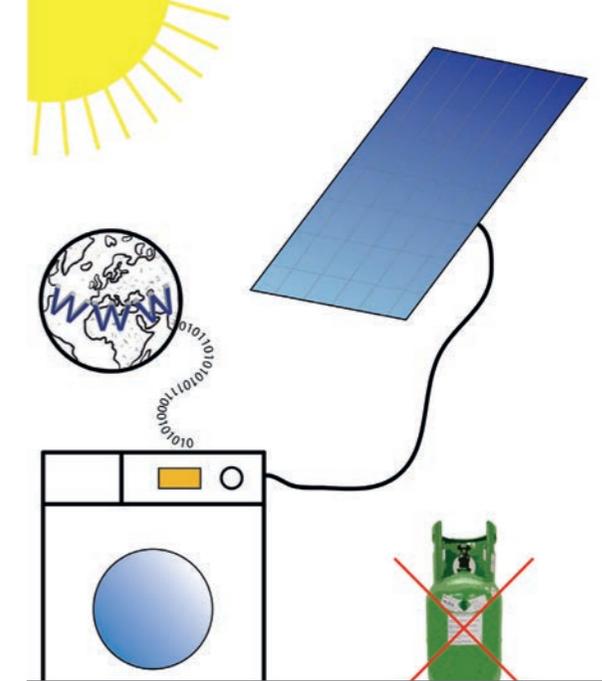
und das Heizregister des Kondenstrockners entfernt. Nach einer eingehenden Analyse erfolgen Betriebsvariationen, um eine größere Vergleichbarkeit mit dem Simulationsmodell zu schaffen.

Merkmale eines TE-Wäschetrockners

Der Leistungsbereich von Peltier-Elementen ist flexibel einstellbar. Die Kühl- und Heizleistung des Trockners kann ohne große zeitliche Verzögerung angepasst werden. Dies ermöglicht ein dynamisches Lastmanagement und eine Anbindung in einen Haushalt mit intelligenter Geräteansteuerung. Der Stromverbrauch eines TE-Wäschetrockners liegt zwischen rund 2 kWh (Wärmepumpentrockner) und rund 4 kWh (Kondenstrockners). Der TE-Wäschetrockner enthält weniger bewegliche Teile als ein Wärmepumpentrockner und ist damit wartungsärmer. Die Zyklenzahl der Peltier-Elemente ist höher als die erwartete Zahl an Trockengängen, die mehr als 2.000 Zyklen entspricht. Im TE-Wärmepumpentrockner wird zudem kein Kältemittel verwendet. Er ist somit in der Produktion und Entsorgung umweltverträglicher als ein konventioneller Wärmepumpentrockner.



Prinzipskizze eines thermoelektrischen Wäschetrockners



Der thermoelektrische Wäschetrockner besitzt das Potential in ein intelligentes Last-management integriert zu werden.

Projektthema

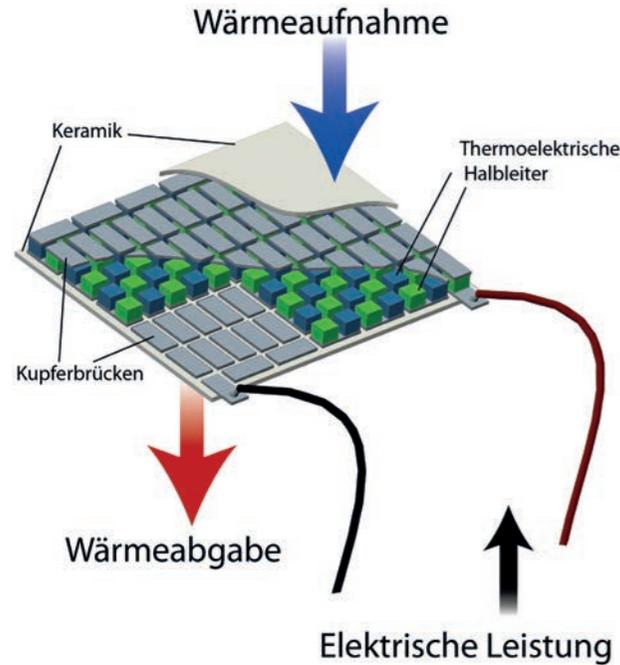
Elektrische Haushaltsgegenstände – Wäschetrockner

Projektdurchführung

TU Braunschweig
 Institut für Thermodynamik
 Hans-Sommer-Straße 5
 38106 Braunschweig
 Telefon: 0531 | 3912627
 E-Mail: r.somdalen@tu-bs.de
 www.ift-bs.de



Das Peltier-Element als Wärmepumpe



Das Peltier-Element als Wärmepumpe: Durch Anlegen einer elektrischen Spannung kann Wärme auch gegen ein Temperaturgefälle gepumpt werden

Alternative zu konventionellen Wäschetrocknern

Der Stromverbrauch von Wäschetrocknern wurde 2013 auf circa 4 Mrd. kWh geschätzt, was einer CO₂-Emission von rund 2,4 Mio. Tonnen entspricht. Mit der Einführung der Wärmepumpentechnologie wurde die Energieeffizienz von Wäschetrocknern beinahe verdoppelt. Das in konventionellen Wärmepumpentrocknern vorwiegend verwendete Kältemittel R134a besitzt allerdings eine hohe Treibhauswirkung. Neben dem Einsatz alternativer, klimafreundlicherer Kältemittel stellen thermo-

elektrische Module als Wärmepumpe ein weiteres vielversprechendes und völlig neuartiges Konzept dar.

Funktionsprinzip eines TE-Wäschetrockners

Der thermoelektrische Wäschetrockner (TE-Wäschetrockner) ist eine alternative Art des Kondenstrockners, in dem ein Wärmeübertrager mit eingebauten Peltier-Elementen verwendet wird. Peltier-Elemente sind dadurch gekennzeichnet, dass sie bei Stromdurchfluss eine Temperaturdifferenz oder bei Temperaturdifferenz einen Stromfluss erzeugen. Dieser Peltier-Effekt wird zum Wärmetransport genutzt: Durch Anlegen einer elektrischen Spannung stellt sich ein Wärmestrom durch die Peltier-Elemente ein, wodurch die eine Seite kalt und die andere warm wird. Auf der kalten Seite wird die Prozessluft abgekühlt, um Wasser aus der Luft zu kondensieren. Die abgekühlte Luft wird anschließend auf die gegenüberliegende Seite der Peltier-Elemente geleitet, wo diese erhitzt wird, bevor sie in die Wäschetrommel strömt. Dort nimmt die warme, trockene Luft Feuchtigkeit aus der Wäsche auf und kühlt dabei ab.

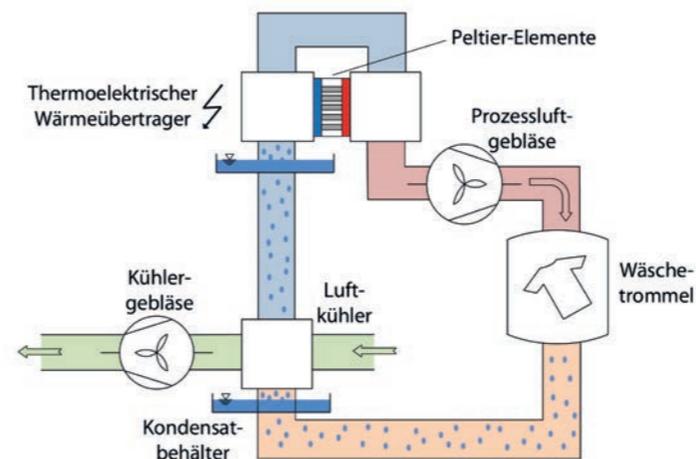
Simulationsmodell und Prototyp

Das Institut für Thermodynamik an der Technischen Universität Braunschweig hat ein ganzheitliches Simulationsmodell erstellt, welches das zeitlich veränderliche Verhalten eines Trocknungsprozesses abbilden kann. Hiermit lassen sich Geometrien, Verschaltungen und Betriebsstrategien mittels Parameterstudien und anderer Verfahren optimieren. In einem weiteren Schritt werden detaillierte Messungen unter kontrollierten Rahmenbedingungen durchgeführt. Hierzu wird ein Prototyp eines TE-Wärmeübertragers an einen am Markt verfügbaren Kondenstrockner angeschlossen

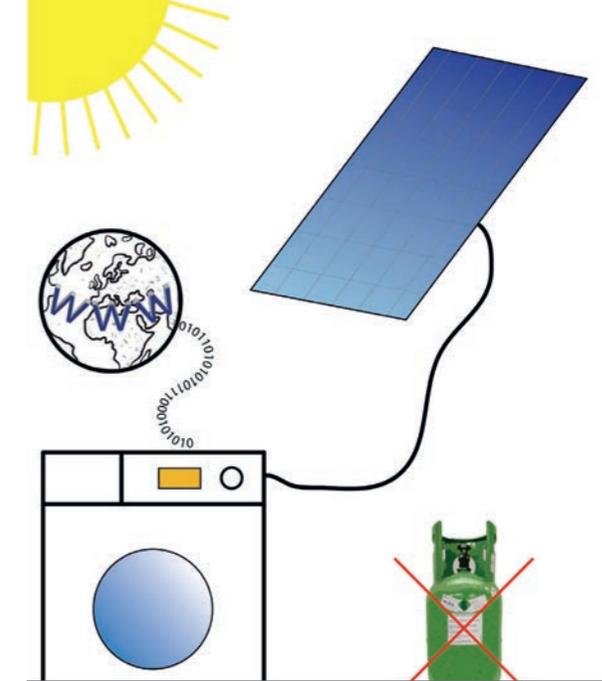
und das Heizregister des Kondenstrockners entfernt. Nach einer eingehenden Analyse erfolgen Betriebsvariationen, um eine größere Vergleichbarkeit mit dem Simulationsmodell zu schaffen.

Merkmale eines TE-Wäschetrockners

Der Leistungsbereich von Peltier-Elementen ist flexibel einstellbar. Die Kühl- und Heizleistung des Trockners kann ohne große zeitliche Verzögerung angepasst werden. Dies ermöglicht ein dynamisches Lastmanagement und eine Anbindung in einen Haushalt mit intelligenter Geräteansteuerung. Der Stromverbrauch eines TE-Wäschetrockners liegt zwischen rund 2 kWh (Wärmepumpentrockner) und rund 4 kWh (Kondenstrockners). Der TE-Wäschetrockner enthält weniger bewegliche Teile als ein Wärmepumpentrockner und ist damit wartungsärmer. Die Zyklenzahl der Peltier-Elemente ist höher als die erwartete Zahl an Trockengängen, die mehr als 2.000 Zyklen entspricht. Im TE-Wärmepumpentrockner wird zudem kein Kältemittel verwendet. Er ist somit in der Produktion und Entsorgung umweltverträglicher als ein konventioneller Wärmepumpentrockner.



Prinzipskizze eines thermoelektrischen Wäschetrockners



Der thermoelektrische Wäschetrockner besitzt das Potential in ein intelligentes Last-management integriert zu werden.

Projektthema

Elektrische Haushaltsgegenstände – Wäschetrockner

Projektdurchführung

TU Braunschweig
 Institut für Thermodynamik
 Hans-Sommer-Straße 5
 38106 Braunschweig
 Telefon: 0531 | 3912627
 E-Mail: r.somdalen@tu-bs.de
 www.ift-bs.de

