

mit 3 kW Mega-Laser;
Seite 6: Positiver Marktausblick für VRFB für Schmid Energy Systems;
Seite 7: OptiCharge+ Energiemanagementsystem – Modularität, Flexibilität und Skalierbarkeit;
Seite 10: IZES Energiekongress

Inhalt: **Seite 1:** Aus der TU Kaiserslautern wird die Rheinland-Pfälzische Technische Universität Kaiserslautern-Landau (RPTU);

Seite 1: Zurück in Freudenstadt: OptiCharge+ Partnertreffen bei Schmid Energy Systems; **Seite 2:** Besuch der „The smarter E Europe“ Messe in München; **Seite 3:** Die Bedeutung der Vernetzung für Industriebetriebe – Ein Blick auf den Fachverband microTEC Südwest; **Seite 5:** 100 Jahre TRUMPF – Jubiläumsfeier

Aus der Technischen Universität Kaiserslautern wird die Rheinland-Pfälzische Technische Universität Kaiserslautern-Landau

Seit dem 01. Januar 2023 besteht die Rheinland-Pfälzische Technische Universität Kaiserslautern-Landau (**RPTU**). Diese entstand durch den Zusammenschluss des Campus Landau der Universität Koblenz-Landau und der Technischen Universität Kaiserslautern. Nähere Informationen zur Zusammenlegung der beiden Universitätsstandorte finden sich beispielsweise hier: <https://www.startklar2023.de/>.

Autor: Bodo Groß, IZES gGmbH, Altenkesseler Straße 17 Geb. A1, 66115 Saarbrücken

Zurück in Freudenstadt: OptiCharge+ Partnertreffen bei Schmid Energy Systems

Am 23. Mai 2023 wurde das 12. Projekttreffen bei **Schmid Energy Systems** in Freudenstadt als Hybridveranstaltung durchgeführt. Dort wurde neben dem Projektfortschritt und -stand auch ausführlich über die Themen Projektabschluss und neue Ideen für ein mögliches Anschlussvorhaben diskutiert. Vielen Dank für die Organisation und Gastfreundschaft im Hause Schmid.

Aufgrund der Corona Pandemie und der sich daraus ergebenden Schwierigkeiten konnte das Vorhaben während der regulären Laufzeit an vielen Stellen nicht wie geplant oder nur mit großer Verzögerung durchgeführt werden. Am Ende des Treffens bestand Konsens, dass OptiCharge+ trotz der entstandenen Verzögerungen in der verlängerten Projektlaufzeit erfolgreich abgeschlossen werden kann. An dieser Stelle gilt unser besonderer Dank dem Team des PtJ, Frau Astrid Schulze,

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

**Weitere Informationen zum Vorhaben (FKZ 03ETE021 A-E)
unter: www.projekt-opticharge.de**

**Kontakt: Dr. Bodo Groß
IZES gGmbH, Altenkesseler Straße 17A1
66115 Saarbrücken
0681 844 972 51 oder gross@izes.de**

Herrn Dr. Arnd Kilian und Herrn Dr. Mathias Kaschner, die uns zu jeder Zeit bei der Durchführung von OptiCharge+ unterstützt haben.



Abbildung 1: Projekttreffen in Freudenstadt bei SCHMID Energy Systems; v.l.n.r. Kerstin Quarch-Probst (SCHMID), Karsten Rauber und Stephan Schulte (beide IZES) [Bildquelle: Bodo Groß]

Autor: Bodo Groß, IZES gGmbH, Altenkesseler Straße 17 Geb. A1, 66115 Saarbrücken

Besuch der „The smarter E Europe“ Messe in München

Im Rahmen des Messebesuchs der „The smarter E Europe“, die vom 19. bis 21. Juni in München stattfand, wurden vor allem Stände zu den Themen Ladeinfrastrukturkonzepte, Integration von Erneuerbaren Energien sowie Ladesäulen und Speicher besucht. Die Messe vereint die vier Fachmessen, inter solar (Solarwirtschaft), ess electrical energy storage (Batterien und Energiespeichersysteme), POWER 2 DRIVE (Ladeinfrastruktur und Elektromobilität), EM POWER (Energie-Management und vernetzte Energielösungen). Weiterhin ergab sich die Möglichkeit zu persönlichen Gesprächen mit den Verbundpartnern TRUMPF, SCHMID sowie BECK Automation als Hersteller der im Vorhaben verbauten DC-Ladesäule. Besonders interessant war ein neuartiges Konzept zum Einbinden und zum Betrieb von

Weitere Informationen zum Vorhaben unter: www.projekt-opticharge.de

DC-Ladepunkten in DC-Netzen. Dabei ist die geforderte galvanische Trennung in der Leistungselektronik untergebracht und es kann auf einen zusätzlichen Trenntransformator verzichtet werden. Ebenso wurde ein Hersteller von Sicherungen für den Bereich PV und Elektrofahrzeuge angetroffen, der kostengünstige DC-Sicherungen als Kurzschlusschutz für die Komponenten des DC-Netzes liefern kann.

Autor: Stephan Schulte, IZES gGmbH, Altenkesseler Straße 17 Geb. A1, 66115 Saarbrücken

Die Bedeutung der Vernetzung für Industriebetriebe – Ein Blick auf den Fachverband microTEC Südwest

In einer Zeit, in der die Digitalisierung und Vernetzung immer mehr an Bedeutung gewinnen, sind Netzwerke und Cluster für Industriebetriebe unerlässlich geworden. Sie bieten nicht nur eine Plattform für den Austausch von Wissen und Erfahrungen, sondern auch für die Entwicklung von Synergien und Kooperationen. Ein Beispiel für solch ein Netzwerk ist microTEC Südwest.

Der microTEC Südwest Fachverband ist ein Pionier in der Mikrosystemtechnik. Gegründet im Jahr 2005, hat sich microTEC Südwest als Fachverband für Mikrosystemtechnik in Baden-Württemberg etabliert. Mit einem thematischen Fokus auf Smart Health und Smart Production, adressiert der Verband auch Bereiche wie Smart Home, Smart Energy und das Internet der Dinge. Als eines der größten Technologiernetzwerke in Europa, bietet microTEC Südwest seinen Mitgliedern eine Vielzahl von Vorteilen. Dazu gehören der fachliche Austausch, Informationen über aktuelle Trends, Kontakte und Kooperationen sowie Einblicke in Forschung und Entwicklung. Mitglieder profitieren zudem von exklusiven Zugängen zu Fachgruppen und Rabatten bei kostenpflichtigen Aktivitäten. Geleitet von einem ehrenamtlichen Vorstand, der sich aus Führungspersonlichkeiten aus Industrie und Wissenschaft zusammensetzt, hat microTEC Südwest eine klare Vision: Die Kompetenzen im Bereich der Mikrosystemtechnik transparent zu machen und Synergien zu entwickeln. Die microTEC Clusterkonferenz ist ein Meilenstein der Vernetzungsaktivitäten.

Im Mai 2023 feierte die Clusterkonferenz von microTEC Südwest ihren zehnten Geburtstag. Als DAS Netzwerktreffen der Mikrosystemtechnik zog es Experten aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik aus dem In- und Ausland an. Mit einem Schwerpunkt auf Vernetzung und Austausch zu Zukunftstrends und neuen Anwendungsfeldern bot die Konferenz eine ideale Plattform für Networking. Die

OptiCharge+ Newsletter Nr. 6

Oktober 2023

Konferenz präsentierte ein breites Themenspektrum, von Smart Systems Integration über Smart Health bis hin zu Nachhaltigkeit. Besonders hervorzuheben waren die Keynotes von Prof. Dr. Jürgen Rühle (Albert-Ludwigs-Universität Freiburg – Institut für Mikrosystemtechnik) und Prof. Christian Koos (Karlsruher Institut für Technologie KIT - Institut für Photonik und Quantenelektronik) sowie die Grußworte von Dr. Franziska Brantner (Parlamentarische Staatssekretärin beim Bundeswirtschaftsministerium) und Dr. Nicole Hoffmeister-Kraut (Wirtschaftsministerin des Landes Baden-Württemberg). **TRUMPF Hüttinger** Freiburg nahm mit einem eigenen Beitrag von Dr. Timo Kumberg über Iot am Beispiel



OptiCharge+ an der Konferenz teil. Die Podiumsdiskussionen, wie "Der Optimierte Mensch" und "Nachhaltigkeit als Chance und Wettbewerbsvorteil", boten tiefe Einblicke in aktuelle Themen und Herausforderungen der Branche. Dabei wurden nicht nur technologische Aspekte diskutiert, sondern auch ethische Fragestellungen, die in der heutigen Zeit immer relevanter werden.

Abbildung 2: Dr. Timo Kumberg referiert über Iot am Beispiel OptiCharge* auf der Clusterkonferenz von microTEC Südwest [Bildquelle: TRUMPF Hüttinger GmbH + Co. KG]

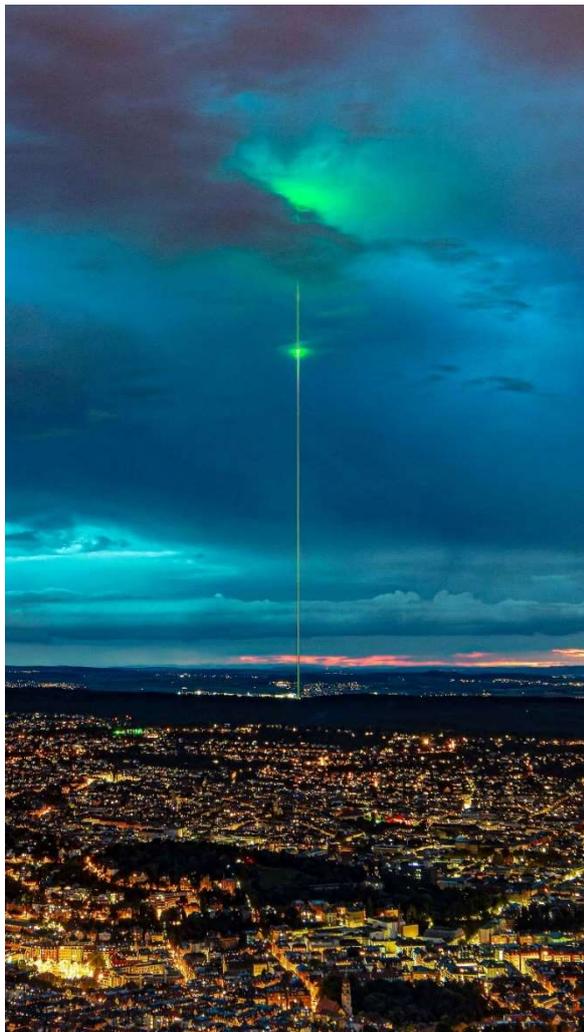
Das Fazit der Konferenz kann wie folgt zusammengefasst werden: Die Vernetzung ist für Industriebetriebe heute wichtiger denn je. Netzwerke wie microTEC Südwest bieten eine Plattform für den Austausch von Wissen, die Entwicklung von Synergien und die Stärkung der Zusammenarbeit. Veranstaltungen wie die Clusterkonferenz sind dabei unerlässlich, um aktuelle Trends und Herausforderungen zu diskutieren und gemeinsam Lösungen zu finden. In einer Zeit, in der Digitalisierung und Vernetzung immer mehr an Bedeutung gewinnen, sind solche Netzwerke und Veranstaltungen für den Erfolg von Industriebetrieben unerlässlich.

Autor: Maximilian Volk, TRUMPF Hüttinger GmbH + Co. KG, Bötzinger Straße 80, 79111 Freiburg

100 Jahre TRUMPF – Jubiläumsfeier mit 3 kW Mega-Laser

Das Hochtechnologieunternehmen **TRUMPF** Ditzingen feierte am 06. August 2023 sein 100-jähriges Bestehen mit einer beeindruckenden Darbietung: Ein 3 kW grüner Mega-Laser, der senkrecht in den Himmel strahlte und bis zu 80 km weit sichtbar war. Eine Geburtstagskerze, die die Bedeutung des Lasers in der Geschichte von TRUMPF symbolisiert.

Seit seiner Gründung 1923 hat sich TRUMPF zu einem Weltmarktführer in der Laserbranche entwickelt. Die Bedeutung des Lasers für das Unternehmen kann nicht hoch genug eingeschätzt werden. Lasertechnologie hat die industrielle Fertigung revolutioniert, und TRUMPF stand an vorderster Front dieser Entwicklung. Mit dem grünen Laser, der vor allem in der Automobilindustrie für die



Fertigung von Bauteilen für Elektroautos verwendet wird, hat das Unternehmen erneut seine Innovationskraft unter Beweis gestellt. Die spektakuläre Laser-Show zog zahlreiche Schaulustige an. Der Verkehr vor dem Werkstor staute sich, da viele Menschen von der Autobahn abfuhren, um das Phänomen aus der Nähe zu betrachten. Ein besonders rührender Moment ereignete sich, als ein Pärchen, das 140 Kilometer angereist war, am Werkstor eintraf. Nachdem einer der Projektbeteiligten die Geschichte des Lasers und das Jubiläum des Unternehmens erläuterte, wurde spontan ein Geburtstagslied angestimmt. Die Laser-Show war nicht nur ein visuelles Spektakel, sondern auch ein technisches Meisterwerk. Mit Sicherheitsmaßnahmen wie einem Radarsystem, das den Laser bei sich nähernden Flugzeugen abschaltet, und einer doppelten Sicherung, die verhindert, dass der Laser umkippt, demonstrierte TRUMPF seine technische Expertise.

Abbildung 3: 3 kW Mega-Lasershow als Geburtstagskerze zum 100 jährigen Firmenjubiläum von TRUMPF oder doch der Beginn einer Alieninvasion? [Bildquelle: TRUMPF Hüttinger GmbH + Co. KG]

Die Entscheidung, den Laser grün zu gestalten, war nicht nur ein beeindruckendes visuelles Spektakel, sie verdeutlicht auch TRUMPFs Position als Weltmarktführer bei Grünlichtlasern. Die Laser-Show war nicht nur ein Highlight für die Region Stuttgart, sondern auch ein Zeichen für die Bedeutung von TRUMPF in der Welt der Hochtechnologie. Während einige vielleicht gehofft hatten, dass es sich bei dem grünen Licht um Aliens oder UFOs handelt, war die Wahrheit fast genauso beeindruckend: Ein Jahrhundert technologischer Exzellenz, gefeiert mit einem Laser, der den Himmel erleuchtet.

Herzlichen Glückwunsch, TRUMPF, zum 100-jährigen Firmenjubiläum! Auf ein strahlendes nächstes Jahrhundert.

Autor: Maximilian Volk, TRUMPF Hüttinger GmbH + Co. KG, Bötzinger Straße 80, 79111 Freiburg

Positiver Marktausblick für VRFB für Schmid Energy Systems

Am Puls der Zeit zeigt der Markt für Vanadium Redox Flow Batterien weltweit im Bereich von Netzanwendungen und Ladesäulen für Elektromobilität vielversprechende Aussichten. Diese Batterietechnologie hat das Potenzial, die Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge entscheidend zu verbessern. Aufgrund ihrer hohen Energiedichte (hier bezogen auf kWh pro m²), Skalierbarkeit und der Fähigkeit, hohe Leistungsspitzen zu bewältigen, sind Vanadium Redox Flow Batterien optimal für zyklenintensives (mehrere Voll- bzw. Teilzyklen pro Tag) und zuverlässiges Aufladen von Elektrofahrzeugen geeignet. Die Marktentwicklung für Vanadium Redox Flow Batterien in der Elektromobilität hängt jedoch von Faktoren wie der kontinuierlichen technologischen Verbesserung, der Senkung der Produktionskosten und der Skalierbarkeit der Produktion ab. Neben Anfragen zu Ladestationen für Elektrofahrzeuge erreichen Schmid Energy Systems auch erste Projektanfragen zu Megawatt-Chargern für LKWs. Insgesamt deuten die aktuellen Fortschritte in der Vanadium Redox Flow Batterietechnologie und die wachsende Nachfrage nach Elektromobilität auf einen vielversprechenden Marktausblick hin. Hierbei ist insbesondere hervorzuheben, dass neben der stark nachgefragten Lithium Ionen Technologie die Flow Technologie in den Ausschreibungen immer öfter berücksichtigt wird. Nicht nur das Bewusstsein für diese Speichertechnologie steigt, sondern auch das Verständnis für die Stärken wie z.B. die Nicht-Brennbarkeit des Elektrolyten, insbesondere von Bedeutung für stadtnahe Projekte, finden positiven Zuspruch. Die Fähigkeit, Elektrofahrzeuge effizient aufzuladen und gleichzeitig zur Stabilität

des Stromnetzes beizutragen, positioniert diese Batterietechnologie als vielversprechende Option für die zukünftige Ladeinfrastruktur im Elektromobilitätssektor weltweit.

Autorin: Kerstin Quarch-Probst, SCHMID Energy Systems GmbH, Robert-Bosch-Straße 32-36, 72250 Freudenstadt

OptiCharge⁺ Energiemanagementsystem – Modularität, Flexibilität und Skalierbarkeit

Die Vielfalt von potentiellen Standorten, Konfigurationen und Nutzungsszenarien von Ladeinfrastruktur stellen zahlreiche Anforderungen an ein Energiemanagementsystem (EMS). Ziel der EMS-Entwicklung im Projekt OptiCharge⁺ war es, eine möglichst große Bandbreite an potentiellen Nutzungsszenarien abzudecken. Gleichzeitig sollte der Aufwand für die Konfiguration gering gehalten werden und die Eingabe der notwendigen Daten sollte über eine einfach zu bedienende graphische Nutzerschnittstelle erfolgen. In diesem Beitrag werden die Modularität, Flexibilität und Skalierbarkeit des OptiCharge⁺ EMS anhand dreier ausgewählter Beispiele veranschaulicht.

Beispiel Fahrzeuge:

Im Bereich der Elektrofahrzeuge steigt die Anzahl der Modellvarianten stetig an. Dies stellt hinsichtlich der Erstellung optimaler Ladepläne durch das EMS eine Herausforderung dar, da für jede Variante einige Parameter hinsichtlich der Ladekurve bekannt sein müssen. Eine manuelle Eingabe durch den Nutzer scheidet aus, da weder der notwendige technische Hintergrund der Nutzer noch die Veröffentlichung der Daten vom Hersteller vorausgesetzt werden können. Daher beschränkt sich die notwendige Dateneingabe in diesem Bereich lediglich auf die Batteriekapazität. Die Ladekurvenparameter werden aus einer Datenbank geladen oder, falls nicht vorhanden, beim ersten Ladevorgang automatisch bestimmt. Abbildung 4 zeigt die Eingabemaske für Fahrzeugdaten. Ergänzend verfügt das EMS über Optionen für nicht in das Buchungssystem eingebundene Gastfahrzeuge, bei denen auf Parametereingabe und Buchung verzichtet werden kann.

Fahrzeugdaten ✕

Hersteller	Model		
<input style="width: 90%;" type="text" value="Smart"/>	<input style="width: 95%;" type="text" value="Electric Drive, Bj 2013, RangeExtender/Plugin-Hybrid-Diesel"/>		
Nummernschild/Bezeichnung	Buchbar	Bemerkung	
<input style="width: 90%;" type="text" value="KL-TEST-1"/>	<input style="width: 90%;" type="text" value="ja"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>	

Batteriekapazität in kWh (1)	Max. Ladeleistung in kW (2)	Ladeeffizienz in % (1)	Bulk-SoC % (2)
<input style="width: 90%;" type="text" value="10"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text" value="80,000"/>	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Ladeschlussleistung in kW (2)	Ladekabel 1 (3)	Ladekabel 2 (3)	
<input style="width: 90%;" type="text"/>	<input style="width: 90%;" type="text" value="3-phasiges Typ ..."/>	<input style="width: 90%;" type="text" value="1-phasiges Sch..."/>	
Ladekabel 3 (3)	Ladekabel 4 (3)		
<input style="width: 90%;" type="text" value="Bitte auswählen"/>	<input style="width: 90%;" type="text" value="Bitte auswählen"/>		

(1) Übersteuert Fahrzeugtypspezifische Werte. Kann verwendet werden um z.B. Alterung der Traktionsbatterie dem System mitzuteilen. Falls Sie unsicher sind den Wert nicht ändern.
 Mit (2) gekennzeichnete Eingaben können auch beim ersten Laden automatisch vom System erkannt werden. Eingabe übersteuert diese Werte. Wenn Sie unsicher sind nichts eingeben.
 (3) Angabe kann ausgelassen werden, falls ausschließlich Ladepunkte mit festinstallierten Kabeln verwendet werden. Ansonsten zwingend notwendig.

✕ Abbrechen
✓ Speichern

Abbildung 4: Eingabemaske für Fahrzeugdaten

Beispiel Anlagekonfiguration:

Mögliche Anlagenkonfigurationen für das EMS reichen vom Einfamilienhaus mit Wallbox über die Versuchsanlagen mit stationärer Vanadium-Redox-Flow-Batterie und DC-Microgrid bis zum Betriebshof eines Unternehmens mit komplexer Unterverteilung. Abbildung 5 zeigt ein Beispiel für eine solche Großanlage in der Übersicht der graphischen Nutzerschnittstelle.

Der Schaltplan der Gesamtanlage mit seinen Elementen wird in eine für das EMS nutzbare Konfigurationsdatei umgewandelt. Der Aufwand für diese Konfiguration würde bei einer kommerziellen Version den der bei Aufbau und Inbetriebnahme üblichen Dokumentation nicht überschreiten.

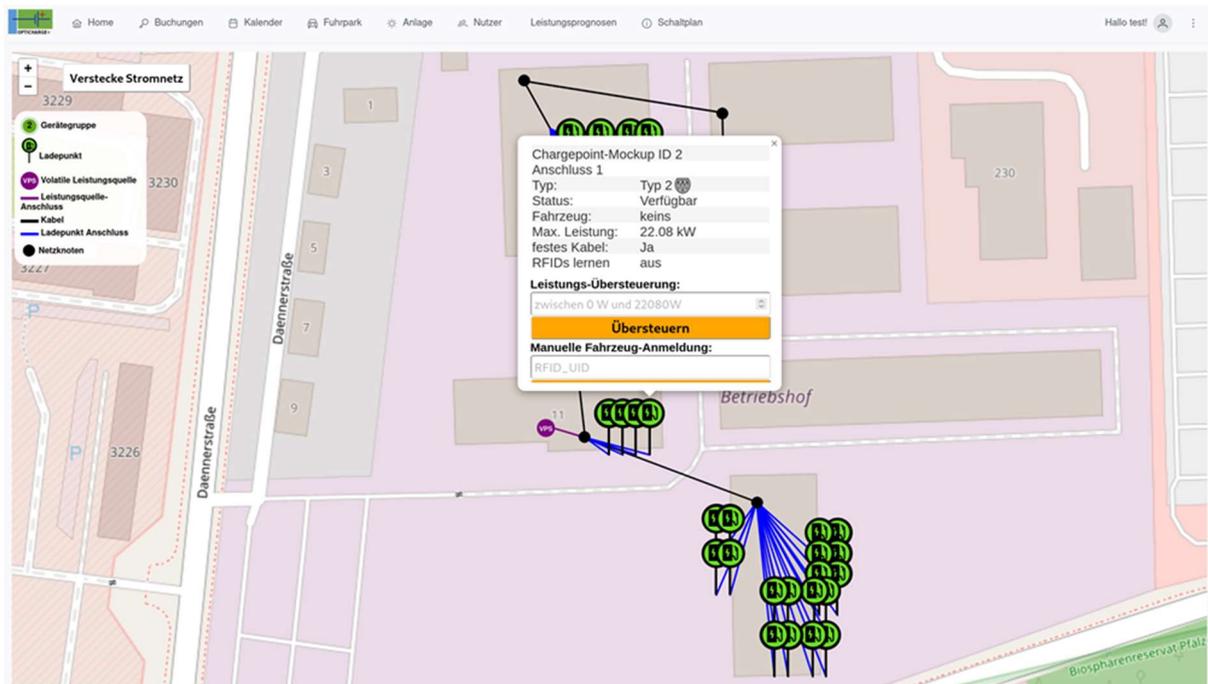


Abbildung 5: Anlage auf einem Betriebshof

Um die Bandbreite der möglichen Anlagengrößen abdecken zu können wurde eine Reihe von technischen Maßnahmen ergriffen. Durch die portierbare Implementierung kann für kleinere Anlagen der lokale Controller auf einen günstigen Einplattinnen-PC wie z. B. Raspberry Pi herunterskaliert werden. Für größere Anlagen kann auch ein leistungsfähiger Rechner zur Optimierung on-premises eingesetzt werden, falls die Anlage aus Gründen der IT-Sicherheit hinter einer Air Gap betrieben werden soll. Ebenso kann die Optimierung als reiner Cloud-Service betrieben werden. Dies dient der erhöhten Wirtschaftlichkeit und der Projektierung von Anlagen mit dem OptiCharge+ Planungstool.

Beispiel Hardware:

Durch wohldefinierte Softwareschnittstellen ist das EMS in seinen Algorithmen nicht auf Geräte bestimmter Hersteller angewiesen. Die Softwareschnittstellen verringern den Integrationsaufwand. Zur Minimierung des Integrationsaufwands setzt das EMS auf Nutzung etablierter Standards wie das Open Charge Point Protokoll für die Kommunikation mit Ladepunkten oder MODBUS für z. B. Stromzähler. Diese Eigenschaft ermöglicht auch die Ertüchtigung von Bestandsanlagen.

Zusammengefasst bietet das OptiCharge+ EMS wirtschaftlich optimales Laden für viele Ladeinfrastrukturvarianten unterschiedlicher Struktur und Hardware bei komfortabler Bedienung.

Autoren: Tobias Lepold und Daniel Görges, Rheinland-Pfälzische Technische Universität Kaiserslautern, Fachbereich Elektro- und Informationstechnik Fachgebiet für Elektromobilität, Erwin-Schrödinger-Straße 12/266, 67663 Kaiserslautern

10. IZES Energiekongress: Energieeinsparung und Ressourceneffizienz in Industrie, Energie- und Bauwirtschaft

Auch in diesem Jahr hat die IZES gGmbH wieder zum Energiekongress in den Festsaal des Saarbrücker Schlosses eingeladen. Die Beiträge der Veranstaltung, die in diesem Jahr ihr zehnjähriges Jubiläum feierte, drehten sich um die Themen Energie- und Ressourceneffizienz sowie Suffizienz. Rund 140 Vertreter*innen aus Wirtschaft und Industrie, aus Verwaltung und Planung sowie aus Forschung und Beratung nahmen an der Veranstaltung am 14. September teil.



Abbildung 6: Teilnehmer am 10. IZES-Energiekongress im Festsaal des Saarbrücker Schlosses

OptiCharge⁺ Newsletter Nr. 6

Oktober 2023

So informierte das Bundeswirtschaftsministerium über den aktuellen Stand der Gesetzgebung zur Energieeffizienz und stellte die umfangreiche Förderlandschaft zum Thema vor. Vertreter*innen der saarländischen Landesregierung ergänzten mit Beiträgen zur Landesförderung und gaben einen Ausblick zu aktuellen und kommenden Regelungen, die dafür sorgen werden, dass z.B. Reststoffe noch effektiver wieder in die Nutzbarkeit gebracht werden.

Der zweite Tagungsblock stellte neue Entwicklungen und Technologien aber auch Netzwerke vor, die die Energieeffizienz industrieller Produktionsprozesse steigern. Er vermittelte zudem am konkreten Beispiel, wie eine konsequente Firmenpolitik dafür sorgen kann, dass Energie- und Ressourceneinsparungen über Jahrzehnte hinweg auch abseits staatlicher Förderung ökonomisch erfolgreich realisiert werden können - wenn man nur will. Dass dabei die richtige Kommunikation eine Schlüsselrolle einnimmt, wurde durch die Kongress-Keynote in erfrischender und motivierender Art und Weise veranschaulicht.

Muss das Alte dem Neuen immer weichen oder kann es vielleicht nicht doch besser (z.B. ressourceneffizient im Neubau) wiederverwendet werden? Das erfuhren die Zuschauer*innen im dritten Tagungsteil. Ergänzend können auch neue Wohnangebote, die sich stärker als bisher am Bedarf der Bewohnenden orientieren, eine starke Einsparwirkung entfalten. Effizienzangebote gibt es auch für die Energiewirtschaft, in der z.B. die Digitalisierung vielversprechende Einsparpotenziale heben will. Oder für KMU, die das bundesweit verfügbare E-Tool bei Effizienzmaßnahmen unterstützt. Erfuhren wir zu Beginn des Kongresses welche Mittel die Bundesregierung für geplante Maßnahmen zur Verfügung stellt, so schloss die Veranstaltung mit einem Beitrag, der an konkreten Beispielen zeigte, wie diese Mittel mit überschaubarem Aufwand beantragt und effektiv in die Umsetzung gebracht werden können.

Im Anschluss an die Beiträge wurde zum zehnjährigen Tagungsjubiläum zu einem Get-Together eingeladen, bei dem sich die Teilnehmenden mit einschlägigen Expert*innen vor Ort austauschen und mit uns die zehnte Auflage unserer beliebten Fachveranstaltung feiern konnten.

Die Beiträge der Veranstaltung finden Sie als Videomitschnitte sowie zum Downloaden im PDF-Format unter <https://www.izes.de/de/content/10-energiekongress>.

Autor: Patrik Hofmann und Michaela Schlichter IZES gGmbH, Altenkesseler Straße 17 Geb. A1, 66115 Saarbrücken