

Das Bindeglied zwischen Ladestation und Fahrzeug

Wer ein Steckerfahrzeug bewegt, nutzt wahrscheinlich Produkte von Huber+Suhner. Die Appenzeller/Zürcher Firma mit weltweiter Ausstrahlung gilt als Innovationstreiber in vielen Bereichen der Industrie, Kommunikation und Fahrzeugtechnik. Die SAE Switzerland durfte sich anlässlich der Fachtagung am Hauptsitz in Pfäffikon in die Welt der Ladekabel und -stecker entführen lassen.

Der Tagungsleiter und Präsident der SAE Switzerland Dominik Steffen ist mit seinen Firmen - einem Busunternehmen im Dienst der Post und einem Garagenbetrieb - aktiv und betonte bei der Begrüssung, dass sich die Elektromobilität langfristig im Pw- wie Nfz-Bereich durchsetzen werde. Die Schweizer Firma Huber+Suhner gehört zu den Anbietern, welche nebst vielen anderen Produkten auch in der Elektromobilität eine wichtige Rolle spielt. Ohne die gekühlten Ladekabel wären die aktuell hohen und die angestrebten künftigen Ladeleistungen nicht realisierbar.

Beeindruckende Produktvielfalt

Marc Moser zeigte den Teilnehmenden gleich beim Start seines Referates auf, wie sich die Firma Huber+Suhner zu einem wichtigen Produktplayer in den Sparten Industrie, Kommunikation und Fahrzeugtechnik entwickelt hat. Es gibt kaum einen Sektor, bei dem die rund 1200 in der Schweiz und etwa 4000 weltweit tätigen Mitarbeitenden nicht Produkte entwickeln und produzieren.

Gesamthaft umfasst das Kupferkabel-Produktportfolio zirka 4000 Positionen, wobei Moser punktuell die Hochvoltlade-technik und damit die Radox-Technologie in den Mittelpunkt stellte. Huber+Suhner hat sich am Standort Pfäffikon/Witzberg



Am Hauptsitz von Huber+Suhner durften sich rund 45 Fachtagungsteilnehmende in die Produkte- und Technikwelt der innovativen Firma entführen lassen.

auf die Produktion von Hochvoltkabeln in verschiedensten Querschnitten fokussiert. Etwa 6800 Tonnen Kupferkabel verlassen das Werk jährlich. Die Spezialisierung liegt aber nicht nur im kunden-spezifischen Kabelprodukten, sondern deren Ummantelung (Isolation) mit speziellen Kunststoffen. Rund 3500 Tonnen Isolationsmaterial wird gemischt und verarbeitet und auch beispielsweise als Granulat nach China verschickt, um dort vor Ort Kabel zu produzieren. Alleine in Witzberg verlassen pro Jahr 160'000 km Einleiterkabel und 22'000 km Mehrleiterkabel das Werk. Der grösste produzierbare Kabeldurchmesser beträgt beeindruckende 400 mm².

Gut gekühlt ist halb geladen

Die Balance zwischen möglichst hoher Ladeleistung und geringen Verlusten, wenig Masse, Biegebarkeit und UV- und Flammbeständigkeit des Isolationsmaterials zu finden, sind die Herausforderungen bei Ladekabeln und damit der Schnittstelle zwischen Ladesäule und Steckerfahrzeug. Eine sichere Verbindungstechnik zwischen Kabel und Stecker aber auch zwischen Ladesäule und Kabel die weiteren Herausforderungen.

Einen umfassenden Maschinenpark und viele Entwicklungen in diesen Bereichen erlauben Huber+Suhner, kundenspezifische Kabellösungen zu fertigen. Als Beispiel nennt Moser einen einfachen,



Tagungsleiter und Präsident Dominik Steffen begrüßte die rund 45 Teilnehmenden und zeigte auch für seine eigenen Firmen grosses Interesse für HPC und MSC.



Marc Moser ist Vizepräsident und Market Manager Automobil bei Huber+Suhner und konnte in kurzer Zeit das eindruckliche und umfangreiche Produktportfolio aufzeigen.



Matthias Ziltener zeigte in seinem Referat den Werdegang der Ladekabelentwicklung auf und konnte als Projektmanager Forschung und Entwicklung viel Wissen vermitteln.



DC-Plus- und -Minusleiter, die Erdung sowie verschiedene Kommunikationskabel in einem Ladekabel: Das umfassende Know-how besteht darin, diese leistungsführende Kabel zu kühlen und damit je nach Ausführung mit zusätzlichen Kühlleitungen zu versehen.



Die Mitentwicklung der Megawattcharger-Stecker und deren Normierung sind weitere Highlights der Schweizer Firma. Knapp 3000 kW Leistung soll künftig für Nfz-Schnelllader liefern, und einem E-Truck Energie für 100 km in drei Minuten liefern.



Beispiele aus dem riesigen Produktportfolio für Low Frequency, High Frequency und auch fiberoptische Verbindungstechnologie.

aber genialen Trick: Durch Einbringen von Fett in Kabeln können beispielsweise bei Kabelsträngen für Seitenspiegel von Nutzfahrzeugen verhindert werden, dass Wasser durch die Kapillarwirkung zum Steuergerät wandert und Kurzschlüsse verursacht. Ein wichtiger Punkt ist allerdings die Kompetenz, Kabel sowie Stecker durch ein Kühlsystem bei den geforderten, hohen Ladeströmen effizient zu kühlen und Wärmeverluste geringe zu halten.

High-Power- und Megawatt-Charging

Mit den Abkürzungen HPC und MCS startet Matthias Ziltener sein Referat. Mit High-Power-Charging, also dem Hochleistungsladen, sind DC-Ladungen bis zu 1500 Ampère gemeint. Das Megawatt-Charging ist darüber angesiedelt und umfasst Ladesäulen, die mehr als 1000 kW (also mehr als 1 Megawatt) Leistung übertragen können. Diese MCS-Ladetechnologie wurde massgeblich von Ziltener mitgeprägt und umfassend normiert. Die Position der Ladeanschlüsse bei Nutzfahrzeugen ist im Gegensatz zu den Ladeschnittstellen bei Personenwagen definiert, um den Bau von Ladeparks zu vereinfachen.

Der erfahrene Entwicklungsprofi zeigte auf, wie sich die Ladeleistung kontinuierlich gesteigert hat. Ladeströme von 2200 Ampère und Spannungen von bis zu 1500 Volt sind für Schnellladungen von Schiffen aber auch Nutzfahrzeugen angestrebt. In Serie ist aktuell das MCS1500-System, das einen maximalen Ladestrom von 2000 Ampère zulässt. Ohne Kühlung würden die Kupferkabel unmittelbar schmelzen. Eines der Produktgeheimnisse wollte Ziltener im Referat allerdings nicht verraten: Welches Kühlmedium genau zum Zuge kommt. Aufgrund des

dielektrischen Verhaltens (Isolationswert) verwendet Huber+Suhrner vorzugsweise ein Öl, das durch Zirkulation von der Ladesäule übers Ladekabel zum Stecker und zurück die Wärmeenergie durch den Spannungsabfall im Kabel aufnimmt.

Die direkte Aufnahme der Wärmeenergie vom Kupferkabel zur Kühlflüssigkeit im Kabel ermöglicht, einen direkten und damit effizienten Übergang zu erlauben. Bei Standard-Ladeleistungen fallen bis zu rund 7 kW Wärmeenergie an, die sich je nach Einbindung der Ladesäule auch für die Wärmerückgewinnung (Beheizung von Gebäuden) eignet. Dabei dürfen sich beim Bewegen des Kabels aber die Kühlkanäle im Kabel nicht verschliessen. Um wegen Vandalismus die Ladekabel rasch möglichst wechseln zu können, verfügen die Anschlüsse der Kühlflüssigkeit über Schnellkupplungen, die beim Öffnen selbstschliessend sind.

Keine durchgehende Kühlung möglich

Eine interessante Alternative für die Kühlung wäre, wenn die Ladesäule nicht nur das Kabel und den Stecker kühlen, sondern auch gleich die Hochvoltbatterie des Fahrzeuges. Dies lässt sich aber nicht realisieren, da in Fahrzeugen als Kühlflüssigkeit eine Glykollmischung zum Einsatz gelangt, die mit dem Kühllöl nicht kompatibel ist.

Bei der anschliessenden Fragerunde zeigte sich das Interesse der Teilnehmenden. Die beiden Referenten wurde mit vielfältigen und interessanten Fragen eingedeckt, welche professionell und detailliert beantwortet wurden. Das Motto der Kühlung griff Steffen bei der Verdankung auf: Als kleines Präsent überreichte er den beiden Referenten je eine Getränkeflasche der SAE Switzerland und fügte an, dass die beiden bei schweisstreibenden Arbeiten, bei denen die eigene Überhitzung droht, künftig dank der Kühlung aus dem Behältnis ebenfalls mit hohem Wirkungsgrad weiterarbeiten können. Die Teilnehmenden verdankten ihrerseits mit einem langanhaltenden Applaus.



Der Präsident Dominik Steffen durfte als Dank den beiden Referenten Marco Moser (Mitte) und Matthias Ziltener (rechts) die Getränkeflasche der SAE Switzerland überreichen, damit sie sich bei hitzigen Arbeitstätigkeiten ebenfalls eine Kühlung gönnen können.