

Die Zukunft ist elektrisch



Auf welche Weise können innovative technologische Plattformen und Software-Lösungen den Weg zu umweltfreundlicheren Technologien ebnen? Dieser Frage über die Zukunft der Energie und das Thema Nachhaltigkeit geht der Beitrag nach.

Elektrifizierung – ein Megatrend

Von Autos über Heizungen bis zu industriellen Prozessen – die Elektrifizierung ist ein echter Megatrend, der unsere Welt im Sturm erobert. All diese Anwendungen erfordern eine Infrastruktur, deren treibende Kraft die Elektrizität ist. Der Trend, zu elektrifizieren, beschleunigt sich durch das Zusammenwirken von Vorschriften, Anreizen für die Kunden und ein generelles Ethos bezüglich nachhaltiger Praktiken.



*Autor:
Patrick Morgan,
Corporate VP
Automotive Electrification
and Sustainable Energy*

*Analog Devices
www.analog.com*

Die Elektrifizierung verlangt, neu darüber nachzudenken, wie wir unsere Autos antreiben, unsere Wohnungen heizen und klimatisieren und unsere Industrie mit Energie versorgen wollen. Im Zuge der Neuorientierung der Welt in Richtung Nachhaltigkeit sorgen technologische Fortschritte im Bereich der Elektrifizierung dafür, dass erneuerbare Energien wie etwa Solar-, Wind- und Wasserkraft als realistische, kostengünstige Alternativen zu den traditionellen, fossilen Energiequellen (Öl, Gas und Kohle) ins Spiel kommen. Mit zunehmender Weiterentwicklung des Stromnetzes wandelt sich zudem auch die Verteilung und das Management elektrischer Energie. Das Entstehen lokaler „Microgrids“ mit eng angekopplerten Energiespeicherkapazitäten verschärft die Herausforderung, in Anbetracht der wachsenden Verbreitung von Elektrofahrzeugen sämtliche Endverbraucher zuverlässig mit Elektrizität zu versorgen.

Aus technologischer Sicht führt das dezentrale Wesen von Autos, Wohnhäusern und Fertigungsstätten zum Entstehen des Intelligent-Edge-Konzepts, in dem analoge Sensorik und Digitalisierung eine Synthese eingehen. Einfach ausgedrückt, sind wir überall auf Intelligenz angewiesen – in jedem Fahrzeugbauteil, jedem Sensor, jedem Aktor, jedem Speichersystem und jedem Messpunkt.

Daten sind das, was diese neue Technologiewelt am Leben hält.

Die Rolle der Politik

Entscheidenden Auftrieb erhält die Elektrifizierung durch das sich ändernde regulatorische Umfeld. Beispiele hierfür sind der Inflation Reduction Act (IRA), der Infrastructure Investment and Jobs Act (IIJA), CHIPS oder Next Generation EU (NGEU). In der gegenwärtigen Zeit mangelt es nicht an immer neuen Kürzeln, und der Rückenwind für nationales und internationales Handeln war nie so stark wie zurzeit. Gesetzgebende Erneuerung zielt darauf ab, die Branche der umweltfreundlichen Energien anzukurbeln und auch im privaten Bereich Anreize für Investitionen zu schaffen, die die globale CO₂-Reduzierung fördern.

Um die Zielsetzungen des European Green Deal zu verwirklichen, hat die EU-Kommission das Versprechen abgegeben, in den nächsten zehn Jahren mindestens eine Billion Euro zu mobilisieren. Tatsächlich wurden 30% des Mehrjahresbudgets der EU von 2021 bis 2028 sowie des Next Generation EU-Instruments für umweltfreundliche Investitionen vergeben.

Unterstützung seitens der Industrie sind ebenso wie staatliche Ausgaben entscheidend für die Umsetzung dieser ambitionierten Ziele. Dass die Mittel, die alljährlich weltweit in erneuerbare Energie, Energieeffizienz und weitere mit dem Wandel zusammenhängende Technologien investiert werden, seit 2015 stetig zugenommen haben, macht deutlich, dass die von Politik und Medien heraufbeschworene Klimakrise immer mehr ins Bewusstsein rückt.

Auswirkungen der Elektrofahrzeugrevolution

Tiefgreifende Auswirkungen hat die Zunahme der EVs auf das Management der Stromnetze, wobei die elektrische Last ein entscheidender Aspekt ist. Immerhin entspricht die Maximallast des erwarteten Bestands an Elektrofahrzeugen etwa 10 TWh. Dieser Wert mag angesichts der voraussichtlichen Zunahme der weltweiten Elektrizitätserzeugung gering sein, jedoch ist diese Last hochgradig dynamisch, da EVs zu unterschiedlichen Zeiten und an verschiedenen Orten an die Netzinfrastruktur angeschlossen werden. Das Netz muss die nötige Kapazität für die EVs bieten und in Echtzeit gemanagt werden können, damit alle angeschlossenen Verbraucher reibungslos und ohne Unterbrechung mit Energie versorgt werden können.

Am anderen Ende des Ladekabels wird die ausgefeilte Intelligenz einer Unterverteilstation benötigt, um die nötige Zuverlässigkeit für die Energielieferung und das Netzmanagement zu gewährleisten. ADI geht davon aus, dass präzise Mess- und Regeltechnik und echtzeitfähige Signalverarbeitung zum Standard werden, wenn das Stromnetz zunehmend dezentralisiert wird und neue Energiequellen, aber auch neue Verbraucher hinzukommen.

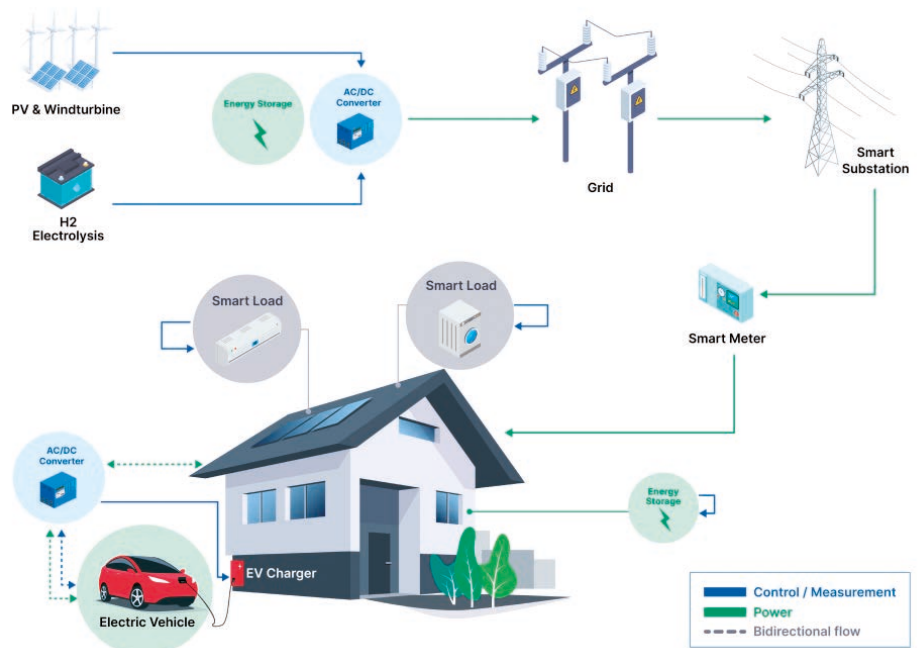
Um die Integrität des Netzes nicht zu gefährden, wird die präzise Messung elektrischer Leistung immer wichtiger. Eine Netzmanagement-Lösung, die zusehends an Verbreitung gewinnt, sind intelligente Stromzähler (Smart Meter).

ADI Recharge

Das von ADI angebotene Elektrifizierungsportfolio namens ADI Recharge umfasst Batteriemangement-Systeme (BMS), Wechselrichter, Energiespeichersysteme (ESS) und Zähler. Würde man nachhaltige Anwendungen dieser Art einführen und in vollem Umfang nutzen, könnte man potenziell CO₂-Einsparungen von ungefähr 16 Gt erzielen.

Das Elektrifizierungsökosystem

Das elektrifizierte Ökosystem ist groß, komplex, verflochten und durch dezentrale erneuerbare Energiequellen sowie bidirektionale Energieflüsse gekennzeichnet. ADI unterstützt dieses Ökosystem mit Elektrifizierungslösungen für das Management, die Umwandlung und die Speicherung von Energie. Diese Lösungen ermöglichen das Erfassen von Daten in Echtzeit um die Voraussetzungen für intelligente, autonome und virtuell aufgewertete Energienetze zu schaffen. Ein Beispiel hierfür ist die BMS-Plattform von ADI, die derzeit von 16 der 20 weltweit führenden EV-Hersteller eingesetzt wird. Gestützt auf diese Plattform, arbeitet ADI heute mit vielen OEMs, Tier-1-Zulieferern, Batterieherstellern, Energieversorgungsunternehmen und anderen Beteiligten an der Entwicklung eines Informationsökosystems aus EV-Batteriedaten, das in dieser Form nie zuvor möglich war. Dank neuer technologischer Fortschritte ist erneuerbare Energie heute nicht nur kostengünstiger als Energie aus traditionellen Quellen, sondern wird auch einen wachsenden Teil der Energieerzeugung abdecken. Langfristig erwartet ADI ein starkes Wachstum bei den erneuer-



Das elektrifizierte Ökosystem ist groß, komplex, verflochten und durch dezentrale erneuerbare Energiequellen sowie bidirektionale Energieflüsse gekennzeichnet.

baren Energien, den Batterieenergie-Speichersystemen, der EV-Ladeinfrastruktur, der Wasserstoffherzeugung und den Wärmepumpen.

Intelligente Edge für Elektrifizierung

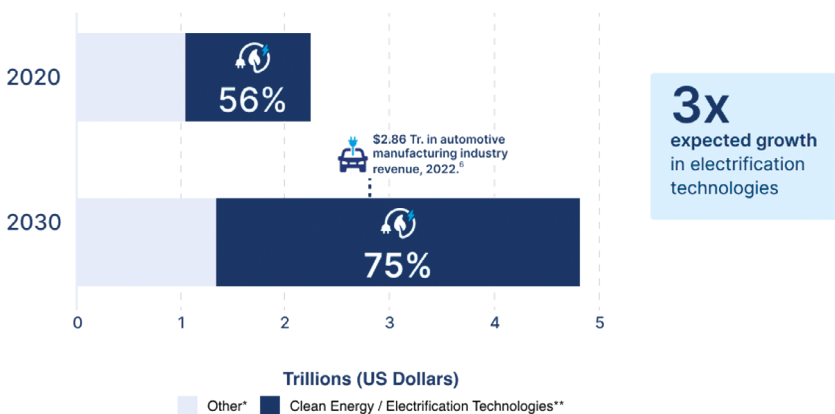
Gestützt auf seine 58-jährige Unternehmensgeschichte bringt Analog Devices beispiellose Fähigkeiten für Präzisionsmessungen mit und setzt seinen Weg weiter fort. Das ADI Recharge Portfolio teilt sich in drei Plattformbereiche, die man als Intelligent Edge for Electrification bezeichnet: Energie-Management, Leistungswandlung und Energiespeicherung. Präzise Messungen bilden den Ausgangspunkt der Daten, denn würde es die Daten ohne solche Messungen gar nicht geben. In diesem analogen

Bereich, als Edge of the Edge bezeichnet, liegen Anfang und Ende typischer analogzentrierter Systeme. Auf der nächsten Ebene fokussiert man sich auf das Thema Intelligent Edge. Hier werden die Funktionen mit größerer Anlehnung an den analogen Bereich ausgeführt, und der Wert wird aus dem zentralisierten Controller herausverlagert. Zu diesen Funktionen gehören die Datenverarbeitung, die Zellüberwachung, Echtzeit-Sicherheitsschleifen und Batterieinformationen. Die Interaktionen mit dem Intelligent-Edge-System erfolgen über das BMS-API von ADI mit dem zentralen Controller, der entweder leitungsgebundene oder kabellose BMS-Lösungen unterstützt.

Die Wertverlagerung ist beträchtlich. Zum Beispiel können Informationen aus der Batterie ein Optimieren des Ladesystems in Echtzeit ermöglichen und ebenfalls in Echtzeit für die Sicherheit der Batteriezellen sorgen – und zwar vor, während und nach der Fahrt. Der Zugriff auf Daten in der Cloud kann über Schlüssel erfolgen, die für jeden Kunden, jeden Datentyp oder jeden Zugriff gegen eine Abonnementgebühr verkauft werden können. Verschiedenste Geschäftsmodelle sind hier denkbar.

Wer schreibt:

Dr. Patrick Morgan ist Corporate Vice President und General Manager of Automotive and Energy bei Analog Devices, einem führenden Unternehmen in den Bereichen Analog- und Mixed-Signal-ICs, Software und Systeme. Morgan besitzt mehr als 27 Jahre Erfahrung in der Entwicklung von Technologien und der Geschäftsentwicklung im Automotive-, Consumer- und Industriemarkt. ◀



* "Other" includes Fossil Fuels (including w/ Carbon Capture), Bioenergy (e.g., bio ethanol/bio methane)
 ** "Clean Energy Technologies" includes Electricity system, Electrification systems, Efficiency Improvements, Renewable Generation, Hydrogen Production

Erwartete Kapitalinvestitionen in Elektrifizierungs-Technologien (Quelle: IEA Net Zero by 2050 Report)