Strom ohne Kabel und Stecker

Wie lädt man E-Autos auf, ohne sie stundenlang per Kabel ans Stromnetz zu hängen? Wie lassen sich Industrieroboter während der Arbeit „auftanken"? Und wie verbessert die kabellose Übertragung von Energie die Medizintechnik? Diese Fragen treiben Prof. Nejila Parspour, Direktorin des Instituts für Elektrische Energiewandlung (IEW) der Universität Stuttgart, seit mehr als zwanzig Jahren um. Ein Interview mit einer Wissenschaftlerin, die die induktive Energieübertragung entscheidend weiterentwickelt und neue Anwendungsgebiete für diese Zukunftstechnologie erschlossen hat.

Frau Professor Parspour, Sie gehören zu den Pionier*innen auf dem Gebiet des induktiven Ladens. Was steckt hinter dieser Technologie?

Induktives Laden bedeutet, dass man ohne Kabel und Stecker, also ohne irgendeine physikalische Verbindung, und mit Hilfe von magnetischen Wechselfeldern elektrische Energie von einem Sender zu einem Empfänger übertragen kann.

Und wie funktioniert das?

Wir wickeln Kabel zu einer Spule. Wenn elektrischer Wechselstrom durch eine solche Spule fließt, entsteht um die Spule herum ein Magnetfeld, das seine Polarisierung immer wieder verändert. Über diesem elektrischen Feld im Sender ordnen wir eine weitere Spule im Empfänger an. Teile des ersten Magnetfelds durchdringen dann das Magnetfeld der zweiten Spule. So entsteht die elektrische Spannung, die wir für die Energieübertragung brauchen. Wenn Sie da eine Glühbirne dranhalten, leuchtet sie. Das hört sich einfach an, erfordert aber bei größeren Luftspalten zusätzliche Elektronik sowie Steuer- und Regelalgorithmen, die das System deutlich komplexer machen.

Welche Vorteile bringt diese Technologie?

Sie ist für die Nutzer*innen vor allem komfortabel. Niemand will mehr den Kabelsalat, den wir alle gut kennen, und induktives Laden kann die Kabelmenge deutlich reduzieren. Ein großer Vorteil ist auch, dass es Geräte zuverlässiger, effizienter und sicherer macht. Denn Kabel sind eine ständige Fehlerquelle - vor allem bei Geräten, die sich bewegen. Bei Industrierobotern zum Beispiel verursachen gebrochene Kabel und defekte Steckverbindungen viele Serviceeinsätze. Außerdem können wir ohne Kabel, die im Weg sind, komplett andere Geräte bauen.

Was bedeutet induktives Laden für die Nutzung von E-Autos?

Es gibt den Fahrer*innen die Freiheit, das Auto an bestimmten Stellen zu parken und es dort automatisch aufzuladen. Wir können E-Fahrzeuge inzwischen sogar automatisch mit dem Netz verbinden und während der Fahrt laden. Auf der A 6 gibt es bereits eine erste Teststrecke mit einer entsprechenden Ladeinfrastruktur unter dem Boden. Damit reduziert sich das Reichweitenproblem deutlich. Wir können kleinere Batterien bauen, die weniger Material, Rohstoffe und Lithium brauchen. Die Fahrzeuge selbst werden leichter und effizienter. Vor allem aber können E-Autos die Energie auch ins Netz zurückspeisen. Sie werden flexible Last- und Energiespeicher, die die Integration erneuerbarer Energien deutlich erleichtern.

Sie sehen auch vielversprechende Nutzungen in anderen Bereichen.

Die allererste Anwendung, mit der wir uns befasst haben, war tatsächlich die Robotik. Wir erforschen aber auch schon lange, wie man elektrische Energie ohne Kabel in den Körper übertragen kann. Es gibt heutzutage viele Geräte, die im Körper installiert werden, zum Beispiel Herzunterstützungssysteme, also Pumpen, die sehr viel Energie brauchen. Momentan wird sie über Kabel übertragen, die durch die Haut gehen und ein Einfallstor für Entzündungen sind. Es ist uns gelungen, das Kabel in einem solchen „Kunstherz" zu eliminieren. Eine weitere spannende Anwendung ist die Sensorik.

Wie ausgereift sind Ihre kabellosen Systeme inzwischen?

Bei stationären Ladesystemen haben wir einen Wirkungsgrad von 95 Prozent erreicht. Da können wir mit kabelgebundenen Systemen konkurrieren. Bei bewegten Objekten liegen wir ebenfalls bei über 90 Prozent. Wir wissen, wie wir unsere Spulen entwerfen müssen und wie wir die komplexen elektronischen Schaltungen designen müssen. Jetzt arbeiten wir zum Beispiel an neuartigen Algorithmen für Regelungssysteme, mit denen wir flexibler werden und uns an wechselnde Szenarien anpassen können.

Wie weit ist die kabellose Energieübertragung in der Praxis angekommen?

Diese Technologie ist so weit entwickelt, dass sie auch genutzt wird. Sehr viele Firmen in der Region Stuttgart und in Baden-Württemberg arbeiten schon intensiv damit. Es gibt vielversprechende Start-ups. Die Wirtschaft weiß, dass sie in der Region Stuttgart gut ausgebildete Fachleute für diese Technologie findet. Der Elektro-Maschinenbau ist sehr interessiert, kabellos Energie zu übertragen, um Motoren ohne seltene Erden bauen zu können. Das ist unsere Entwicklung. Wir sind sehr stolz darauf, dass sie den Weg in die Industrie gefunden hat. Auch autonom fahrende AGVs, also fahrerlose Transportsysteme, werden stationär bereits kabellos geladen. Das gilt auch für die autonomen Roboter der Zukunft. Jetzt arbeiten wir daran, sie während der Fahrt zu laden, damit sie 24 Stunden am Tag arbeiten können. Amplink, eine Ausgründung aus unserem Institut, beschäftigt sich genau mit diesem Thema. Stuttgart ist auf dem Weg, eine Wireless Power City zu werden.

Und wie sieht es im Automobilbereich aus?

Tesla setzt in den USA induktives Laden schon in autonomen Fahrzeugen ein. Dies dürfte auch für andere Hersteller eine Motivation sein. Ich bin überzeugt, wenn die Anzahl der Elektrofahrzeuge steigt, ergibt sich das von allein. Wenn ein mutiger Hersteller kommt und induktive Ladesysteme einsetzt, wird es sich durchsetzen – genau wie beim kabellosen Laden von Handys. Die Verbraucher*innen werden es nutzen wollen.

Worauf kommt es an, um induktive Energieübertragung wirklich ins Fliegen zu bringen?

Die technischen Herausforderungen haben wir gelöst. Die Industrie zeigt großes Interesse. Die Herausforderungen, die wir jetzt haben, sind eher politischer und gesellschaftlicher Art. Wenn wir diese Technologie überall im Einsatz sehen wollen, brauchen wir Innovationsoffenheit von der Industrie und von der Politik.

Was treibt Sie persönlich an?

Sehr stark die Anwendungen. Je länger ich auf diesem Gebiet forsche, desto mehr Bereiche entdecke ich, wo ich sage: Wow, das könnte das Leben erleichtern, Material sparen, Menschen helfen, die Produktion effizienter machen. Ich möchte mit meinem Team alle elektrischen Systeme und Geräte so entwickeln, dass sie möglichst wenige Ressourcen verbrauchen und im Betrieb emissionsarm sind.

Zu Professor Nejila Parspour

Nejila Parspour ist seit 2007 Professorin für elektrische Energiewandlung an der Universität Stuttgart und leitet dort seit Juni 2011 das neu gegründete Institut für Elektrische Energiewandlung (IEW). Das Institut zählt auf dem Feld der kabellosen elektrischen Energieübertragung zu den wichtigsten Forschungseinrichtungen weltweit. Bei Projekten im Bereich Elektromobilität und Produktionstechnik arbeitet das IEW unter anderem mit dem Forschungscampus ARENA2036 zusammen.

Die promovierte Elektrotechnikerin gehört der Akademie der Technikwissenschaften acatech und dem Forschungsdirektorium des Innovationscampus Mobilität der Zukunft (ICM) an. Sie leitet das Steinbeis-Beratungszentrum für Elektromobilität und Antriebstechnik und wirkt im Strategiedialog Automobilwirtschaft Baden-Württemberg mit. Stationen ihrer wissenschaftlichen Karriere waren die Technische Universität Berlin, die University of California, Berkeley, und die Universität Bremen. Parspour erhielt unter anderem den Technologiepreis des Landes Bremen und die Auszeichnung „Übermorgenmacher" des Landes Baden-Württemberg.

Pressemitteilung

15.04.2026
Quelle: Universität Stuttgart

Weitere Informationen

Fachlicher Kontakt:
Prof. Nejila Parspour, Universität Stuttgart, Institut für Elektrische Energiewandlung
Tel.: +49 (0) 711 685 67819

E-Mail: nejila.parspour(at)iew.uni-stuttgart.de

Pressekontakt:
Dr. Jutta Witte, Universität Stuttgart, Hochschulkommunikation
Tel.: +49 (0)711 685 82176
E-Mail: jutta.witte(at)hkom.uni-stuttgart.de

- Universität Stuttgart