



# Eines nach dem anderen

**Ladesteuerung für Elektroautos.** Die meisten Fahrer laden ihr Elektroauto nach Feierabend. Dadurch überschneiden sich die Ladezeiten vieler Fahrzeuge und es kann zu Überlastungen im Stromnetz kommen. Ein Lastmanagement sorgt für einen geregelten Stromfluss ohne Leistungsspitzen.

Der Fortschritt in der Elektromobilität ist bemerkenswert: Die Kapazität von Akkumulatoren steigt und Ladepunkte werden ausgebaut. Jegliche Standzeiten können zum Laden genutzt werden, sei es auch nur eine kurze Verweildauer wie etwa beim Einkaufen. Ein Starkstromanschluss mit 16 A pro Phase erreicht 11 kW Ladeleistung und erhöht somit selbst nach nur 30 Minuten Ladezeit die Reichweite um 30 km.

Anders als oft argumentiert wird, sei in der Elektromobilität laut Thomas Klug, Geschäftsführer von EAutoLader (siehe **Online-Service**), die Energieproduktion nicht das Problem. Aus seinen Berechnungen aus dem Jahr 2016 geht hervor, dass die Nettostromüberproduktion von etwa 124 TWh für die Versorgung von circa 45,1 Millionen Elektroautos ausreicht. Die Zahl aller zugelassenen Pkw in Deutschland beträgt 47,1 Millionen (Stand Janu-

ar 2019). Die größte Herausforderung liegt eher in der zeitlichen Verteilung und richtigen Organisation der abgerufenen Ladeleistung.

## Lastspitzen nach Feierabend

Neben den kurzen Ladeintervallen im Tagesverlauf entsteht die Hauptlast nach Arbeitsschluss, normalerweise werktags zwischen 17 und 20 Uhr. In diesem Zeitraum kommt es vermehrt zu Lastspitzen in den Haushalten, gerade bei größeren Gebäudekomplexen. Um eine Netzüberlastung und damit Stromausfälle zu vermeiden, rät Klug zu einem Lastmanagement.

Das Konzept von EAutoLader basiert auf einer einfachen Steuereinheit, die den Hausanschluss und mehrere Ladesäulen verschiedener Hersteller überwachen kann (**Bild 1**). Die zentrale Verwaltungseinheit (**Titelbild**) mit Abmessungen von nur 16 x 9 x 3 cm<sup>3</sup> wird in der Elektroverteilung der Gebäude installiert. Bis zu zehn

## FAZIT

Lastmanagement für Ladesäulen. Die größte Herausforderung in der Stromversorgung von Elektrofahrzeugen ist nicht, die geforderten Energiemengen bereit zu stellen, sondern die Verbraucherlast besser zu verteilen. Die meisten Fahrer laden zwischen 17 und 20 Uhr in der eigenen Garage. Bei einem großen Gebäudekomplex summiert sich die Ladeleistung auf und kann das Netz überlasten.

Ein einfaches Lastmanagement, wie das von EAutoLader, reicht bereits aus, um das Laden der Akkus zeitlich zu versetzen und die Last damit zu glätten. Das Steuergerät überwacht die Ströme im Gebäude sowie an den Ladesäulen und schaltet die Autos nacheinander zu.

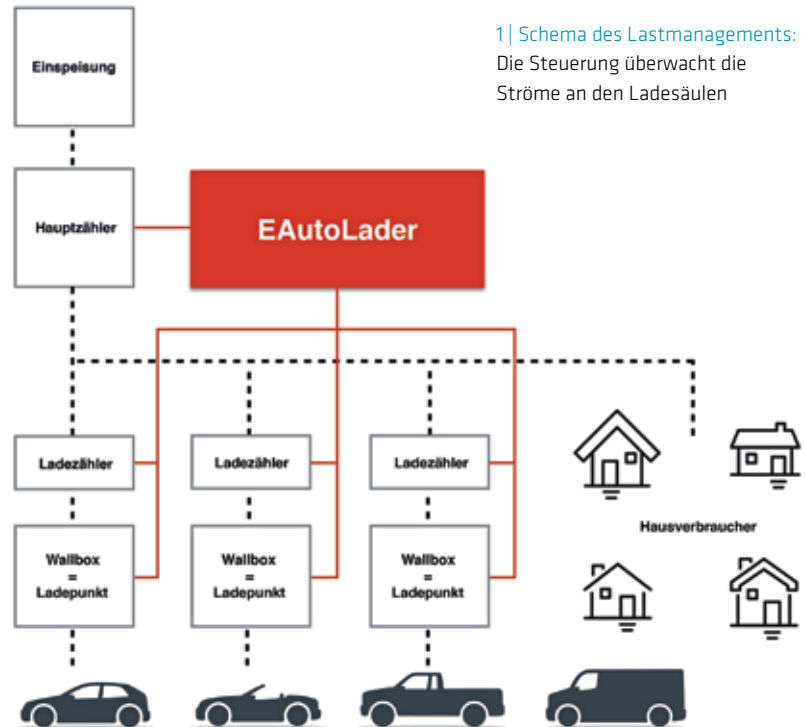
Ladepunkte sind damit ansprechbar. Mit Hilfe von Erweiterungsmodulen lässt sich die Anzahl der Ladepunkte pro Einspeisung auf 120 erhöhen. Ein Elektriker kann den Einbau schnell und einfach vornehmen ohne komplizierte Vorkonfiguration. Der Schwerpunkt liegt auf Mehrparteienwohnhäusern und Einrichtungen, die ein simples Lastmanagement bevorzugen, beispielsweise Händler und Arztpraxen.

Die Steuerung gibt den Autos, die als erstes laden, den Vortritt – bis zu einer Kapazität von 80%. Danach startet der Ladevorgang für die nächsten Fahrzeuge. Der Ladestrom wird nicht gesplittet sondern ein- und abgeschaltet, was die Technik erheblich vereinfacht. Die restlichen 20% der Kapazität vergibt die Steuerung nach dem Hauptladevorgang in derselben Reihenfolge. Soll sie einen Nutzer bevorzugen, kann dieser sich einen Prioritätszutritt kaufen.

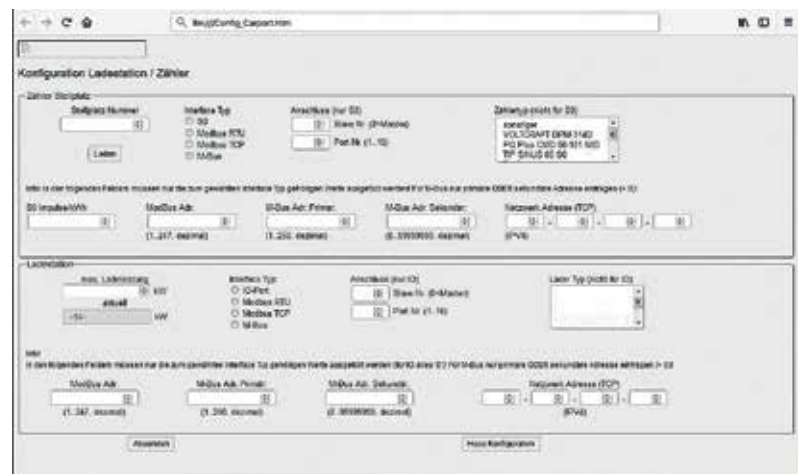
### Einfaches Lastmanagement

Allein die Fixkosten für das Basissystem einiger Proprietärprodukte beginnen bei 1200 Euro. Daher greifen Anwender teilweise auf Bastellösungen zurück, die allerdings hinsichtlich Sicherheit und Qualität mangelhaft sind. „Wir unterscheiden uns von Anbietern, die bei ihren Kunden anspruchsvolle Komplettgeräte installieren und für die Lizenzen jeden Monat viel Geld verlangen. Das EAutoLader-Steuergerät ist wartungsfrei, braucht keinen Internetzugang und keine Updates. Es verwaltet das Laden von Fahrzeugen auf sichere sowie einfache Weise und kostet einmalig ab 980 Euro“, sagt Klug.

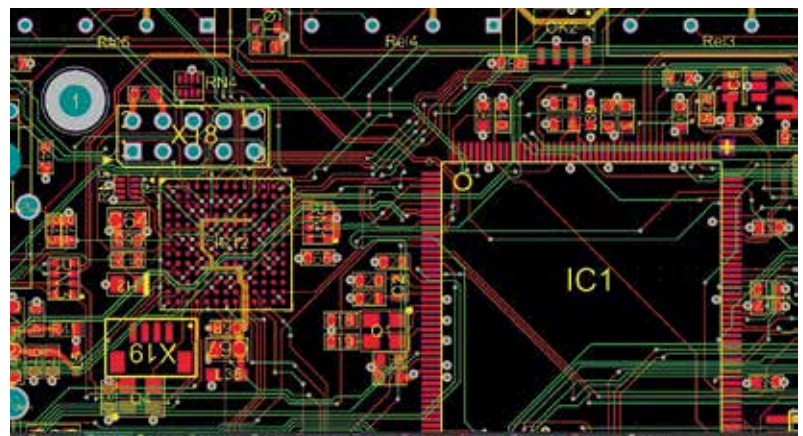
Martin Rauschl, Projektentwickler von Lacon Embedded (siehe **Unternehmenskasten**): „Wir haben uns zunächst auf den Controller konzentriert, damit der IP-Stack nicht von Hand programmiert werden muss.“ Die Parametrierung erfolgt über eine HTML-Oberfläche am Laptop (**Bild 2**). Das Gerät deckt mit DHCP-fähigem Ethernet, M-Bus und Modbus die erforderlichen Schnittstellen ab. Das Netz-



1 | Schema des Lastmanagements: Die Steuerung überwacht die Ströme an den Ladesäulen



2 | Parametrierung auf der HTML-Oberfläche: Hier werden die Basisinformationen zu Bus- und Zählertypen, Adressierung und maximaler Ladeleistung eingetragen



3 | Multilayer-Leiterplatte: Die Entwicklung der Platine von EAutoLader erfolgt mit CAD

### KONTAKT

Lacon Embedded GmbH,  
Hertzstraße 2,  
85757 Karlsfeld,  
Tel. 08131 591-0,  
E-Mail [info@lacon.de](mailto:info@lacon.de),  
[www.lacon.de](http://www.lacon.de)



## DAS UNTERNEHMEN

Kurze Wege. Der Entwicklungspartner von EAutoLader ist Lacon Embedded in Karlsfeld bei München. Komponentenauswahl, Softwareprogrammierung, Qualitätssicherung und Gerätebau führt das Unternehmen vor Ort durch. Konzipierung und Aufbau der Leiterplatte (Bild 3) orientieren sich an Robustheit und einfacher Umsetzung. Die Platinen werden nebenan im Hauptwerk bestückt, getestet und zum Endprodukt verarbeitet. Ein akkreditiertes Labor hat die Elektronik auf elektromagnetische Verträglichkeit geprüft und zertifiziert.

Die Lacon-Gruppe zählt in der Elektromobilität zu den führenden deutschen Entwicklern für Ladesäulenkonzepte, Lastmanagement und Stromversorgungen. Das EMS-Unternehmen investiert unter anderem in Industrie-4.0-Produkte.

teil ist ausgelagert, was die Platine schon. Die Hitzeentwicklung ist gering und auf Lüfter sowie Transformatoren kann verzichtet werden. Da es keinen Internetzugriff gibt, sind Cyberangriffe unwahr-

scheinlich. Ein Hacker müsste das Gerät aus dem Schaltschrank ausbauen und die Passwörter kennen.

„Die Testphase ist der entscheidende Entwicklungsschritt“, so Rauschl. „Wir

haben ein Testgerät entwickelt, das verschiedene Szenarien an den Ladepunkten simulieren kann und damit das Steuergerät in größtmögliche Bedrängnis bringt.“ Die Testumgebung stellt den gleichzeitigen Betrieb von zehn Ladepunkten nach. Erst wenn die Steuerung alle Belastungstests erfolgreich durchlaufen hat, wird es im Feld eingesetzt.

mey

### Autor

Dr. Ralf Hasler ist CEO der Lacon-Gruppe.

### Online-Service

Mehr Infos zu EAutoLader

[www.elektronik-informationen.de/81037](http://www.elektronik-informationen.de/81037)

## Displays für Low-Power-Geräte

Für Low-Power-Handheld-Geräte bietet **Electronic Assembly** die Displays der Serie **EA Dog** an. Sie werden standardmäßig an 3,3V betrieben und benötigen nicht mehr als etwa 150 bis 350  $\mu$ A. Auch die optionale LED-Beleuchtung ist für 3,3V ausgelegt. Der Mindeststrom der hellsten weißen LED beläuft sich dabei auf 3 mA. Die 2 mm flachen Panels stehen als Text- und als Grafikvariante in zehn verschiedenen Größen und jeweils fünf Displaytechniken zur Verfügung: als transmissives, reflektives oder blaues STN sowie positives oder negatives FSTN.

Der Anzeigebaustein weist eine Höhe von maximal 5,8 mm auf und kann ohne zusätzlichen Montageaufwand in die Platine mit 2,54-mm-Raster gelötet werden. Die Textdisplays sind mit 1x8, 2x16, 4x10 (umschaltbar auf doppelte Schrifthöhe 2x10), 4x16 sowie 4x20 Zeichen erhältlich, haben eine 4-/8-Bit-Schnittstelle und bieten englische, europäische und kyrillische Zeichensätze. Die Grafikvarianten gibt es mit Auflösungen von 122x32, 102x64, 160x104, 240x64 sowie 240x128 Pixeln. Die äußeren Abmessungen betragen 39x41 oder 94x67 mm<sup>2</sup>. Alle Anzeigen verfügen über ein SPI-, einige zusätzlich über ein I<sup>2</sup>C-Interface.



Die Anzeigebausteine mit verschiedenen Hintergrundbeleuchtungen lassen sich miteinander kombinieren

Ein USB-Testboard mit PC-Anschluss sowie eine passende Windows-Software, inklusive kostenfreiem Simulator und C- sowie Mikrocontrollercode, erleichtern Entwicklern den Systemstart und die Prototypenerstellung.

mey

[www.elektronik-informationen.de/80046](http://www.elektronik-informationen.de/80046)

## Medizinnetzteil: Programmierbar und lüfterlos

Das bei **Hy-Line Power Components** erhältliche **GXE600** von **TDK-Lambda** ist ein kompaktes (127x41x254 mm<sup>3</sup>) Einbaunetzteil mit digitalem Interface und analogen Programmiermöglichkeiten. Der Ausgangsspannungs- und -strombereich lässt



Das Netzteil liefert 600 W und eignet sich für bildgebende Medizingeräte

sich mittels analoger Steuerspannungen (0 bis 6V) und einem digitalen RS-485-Interface mit Modbus-RTU-Protokoll auf jeweils 20 bis 120 % einstellen. Zusätzlich können die Parameter für die Fehlerprogrammierung (Schutzniveau und Wiederherstellung) festgelegt und die Anstiegsgeschwindigkeit geändert werden. Die Betriebsstunden, der Alarmverlauf und die verbleibende Lebensdauer des Elektrolytkondensators sind an der RS-485-Schnittstelle auslesbar, was eine Fernwartung ermöglicht und unerwartete Ausfälle minimiert.

Das Netzteil hat einen Eingang mit 85 bis 265 V<sub>AC</sub> und einen Ausgang mit 24 oder 48 V<sub>DC</sub>. Der Betriebstemperaturbereich reicht von -20 bis +70 °C. Es ist für medizinische (IEC 60601-1) und IT-Anwendungen (IEC 60950-1, IEC 62368-1) zugelassen und dank lüfterloser Kühlung geräuscharm. Bis zu fünf Einheiten können parallelgeschaltet werden und der Ableitstrom liegt unter 300  $\mu$ A. Die Isolierung von Eingang zu Masse beträgt 2000 V<sub>AC</sub> (1x MOPP), Eingang zu Ausgang 4000 V<sub>AC</sub> (2x MOPP) und Ausgang zu Masse 1500 V<sub>AC</sub> (1x MOPP).

mey

[www.elektronik-informationen.de/80044](http://www.elektronik-informationen.de/80044)

## Industrie-PC mit GPU-Unterstützung

Der bei **Acceed** erhältliche Industrierechner **Nuvo-7160GC** von **Neosys** unterstützt GPUs mit einer Leistungsaufnahme von bis zu 120 W. Als Alternative oder Erweiterung zur



Das lüfterlose Vollmetallgehäuse des Industrierechners besteht aus einer widerstandsfähigen Aluminiumlegierung

integrierten Grafikeinheit Intel HD Graphics 530 nimmt der Controller Grafikkarten wie die GeForce GTX 1050Ti von Nvidia auf. Mit der CUDA für parallele Berechnungen lässt sich die Rechenleistung für Anwendungen in Machine Vision, der intelligenten Videoüberwachung, Prozessanalyse, Datenvisualisierung und Simulation steigern.

Der Arbeitsspeicher ist bis 32 GByte erweiterbar (DDR4 SDRAM). Es stehen unter anderem sechs Gigabit-Ethernet- (optional mit PoE), vier USB-3.1-Gen-2- und vier USB-3.1-Gen-1-Schnittstellen sowie ein MezzIO-Interface und Mini-PCIe zur Verfügung. Der Rechner hat zwei interne SATA-Ports (2,5-Zoll-SSD/HDD) mit RAID-Unterstützung und einen M.2-Slot für NVMe-SSD oder Intel-Optane-Speicher. Neben den üblichen Grafikausgängen DVI-D und VGA ist ein universeller DisplayPort vorhanden, der 4K2K-Auflösungen bis 4096 x 2304 Pixeln ermöglicht.

pat

[www.elektronik-informationen.de/81039](http://www.elektronik-informationen.de/81039)

## Kompakter und robuster Embedded-PC

**Comp-Mall** bietet mit dem **DC-1200** einen Embedded-PC des Herstellers **Cincoze** an, der sich dank seiner kompakten Baugröße (185x131x56,5 mm<sup>3</sup>) leicht integrieren lässt. Aufgrund der hohen Vibrations- und Schockfestigkeit (5 beziehungsweise 50 g) und des Temperaturbereichs von -40 bis +70 °C eignet sich dieser für raue Umgebungen. Er weist ein kabel- und lüfterloses Design, einen weiten Eingangsspannungsbereich von 9 bis 48 V und die E-Mark-Zertifizierung für Fahrzeuge auf.



Der Embedded-PC lässt sich um Schnittstellen wie DVI-D, VGA, und HDMI erweitern

Der enthaltene Intel-Pentium-N4200-Prozessor hat vier Kerne, vier Threads, eine Taktfrequenz von bis zu 2,5 GHz und eine durchschnittliche Leistungsaufnahme von 4 W (SDP). Ein SODIMM-Sockel mit 204 Pins unterstützt 8 GByte DDR3L-RAM mit 1333, 1600 oder 1866 MHz. Der Grafikchip Intel HD Graphics 505 gibt über DVI-D, DisplayPort und CMI Bilder auf bis zu drei Displays aus. Für Massenspeicher sind ein HDD-/SSD-Schacht und ein mSATA-Sockel vorhanden.

Der Embedded-PC verfügt über folgende Schnittstellen: zwei RS-232/422/485, vier USB 3.0 (Typ A) und zwei Gigabit-Ethernet. Die Mini-PCIe-Steckplätze ermöglichen die Erweiterung um WLAN-, Bluetooth- und 3G-/LTE-Module. Steckplätze für SIM-Karten, CFM- und CMI-Module sowie Öffnungen für WLAN-Antennen sind vorhanden.

pat

[www.elektronik-informationen.de/81064](http://www.elektronik-informationen.de/81064)

## Rechnereinheit zur Steuerung von Touchscreens


**Rafi** stattet seine Touchscreens auf Kundenwunsch mit Rechereinheiten für die Steuerung und Visualisierung aus. Die Embedded Control Units decken mit drei Leistungsklassen unterschiedliche Anforderungen ab: Während die Baureihe **Eco** kostengünstig einfache Bedien- und Anzeigeaufgaben übernimmt, eignen sich die **Balance**-ECUs für Auflösungen von bis zu 800 x 600 Pixeln und zur Darstellung animierter Grafiken. Die leistungsfähigste Serie **Power** unterstützt 3D-Visualisierungen, Multitouch-Eingaben und Full HD bei Displaydiagonalen bis 24 Zoll (61 cm). Ein Arm Cortex-A9 mit 800 MHz, 1 GByte DDR3 SDRAM sowie 1 GByte NAND-Flash stehen dabei zur Verfügung. Anwender können zwischen Windows Embedded Compact 2013, Windows Embedded Compact 7 und dem Yocto-basierten Embedded Linux wählen. Rafi liefert die Power-ECUs als Aufsteckmodul für ein Baseboard mit skalierbarer Peripherie, kundenspezifischem Formfaktor und den gewünschten Schnittstellen sowie Treibern. Für eigene Entwicklungen wird ein Evaluierungskit bereitgestellt.

mey

[www.elektronik-informationen.de/80002](http://www.elektronik-informationen.de/80002)



Die Touchscreens von Rafi werden mit der dazugehörigen Steuerung zu einbaufertigen Bedienelementen



**elektronik**  
informationen

Registrieren Sie sich für unseren kostenlosen Newsletter unter:

[www.elektronik-informationen.de/newsletter](http://www.elektronik-informationen.de/newsletter)

**Drucksensoren für die Industrie**

[www.amsys.de](http://www.amsys.de)

SENSOR+TEST • Halle 1 • Stand 340

