


Die Ausphasung ineffizienter
Leuchtmittel geht weiter

Seite 4



ABC der E-Mobilität:
AC-Lademöglichkeiten für E-Autos

Seite 8



Austausch einer AGM- oder GEL-Zusatzbatterie
durch eine Lithium-Batterie

Seite 12



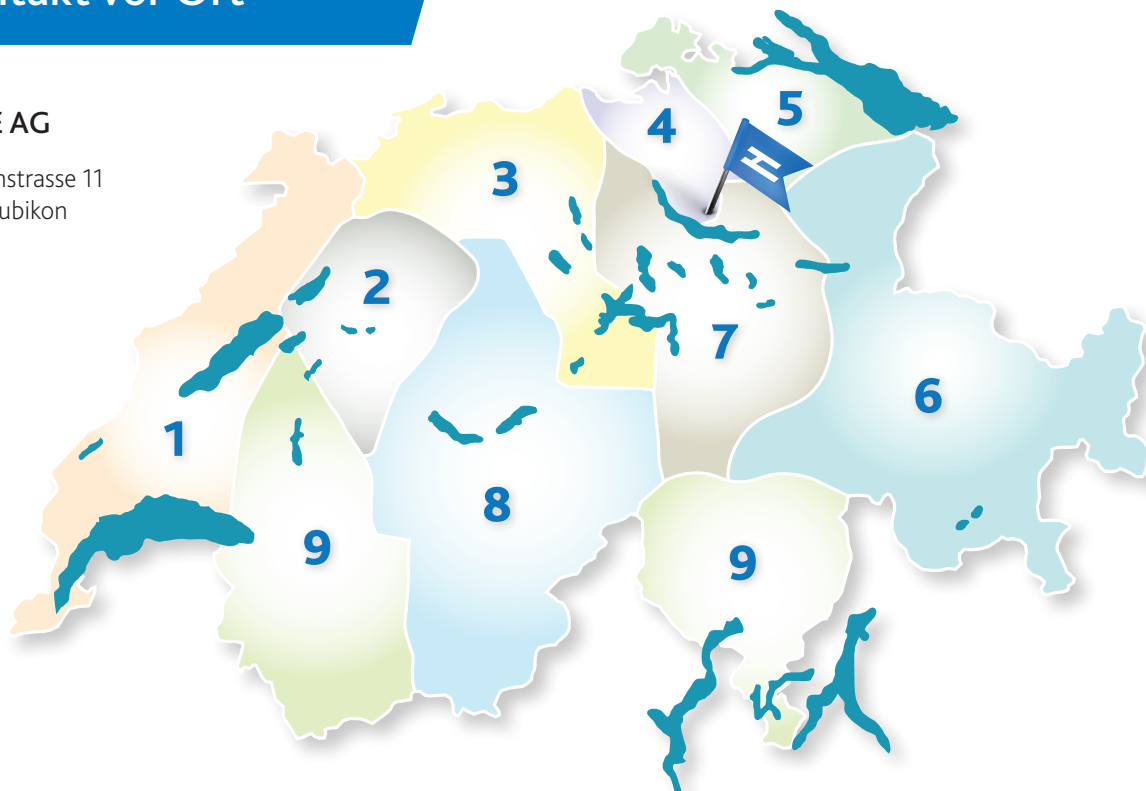
Porträt der MK Fahrzeuge: Die «Macher» aus Triengen

Seite 16

Ihr Kontakt vor Ort

HOELZLE AG

Rosengartenstrasse 11
CH-8608 Bubikon



Ralph Bahrt

078 781 96 69
r.bahrt@hoelzle.ch



Roman Brühlhart

079 419 60 81
r.bruehlhart@hoelzle.ch



Markus Felder

076 360 96 67
m.felder@hoelzle.ch



Meta Fauler

079 365 02 04
m.fauler@hoelzle.ch



Rolf Esslinger

079 359 11 51
r.esslinger@hoelzle.ch



Andreas Riedi

076 412 86 86
a.riedi@hoelzle.ch



Hansueli Hui

079 419 60 82
h.hui@hoelzle.ch



Godi Hanhart

079 904 62 23
g.hanhart@hoelzle.ch



Sven Bächtiger

079 470 22 72
s.baechtiger@hoelzle.ch



Noe Lochmatter

Verkaufsleiter

079 829 97 00
044 928 34 32
n.lochmatter@hoelzle.ch

Impressum

HOELZLE AG
Rosengartenstrasse 11
CH-8608 Bubikon

Telefon: 044 928 34 34
Fax: 044 928 34 35

www.hoelzle.ch
info@hoelzle.ch
facebook.com/hoelzleag

Herzlich willkommen!

Liebe Leserin, lieber Leser

Möchte man etwas bewegen, so braucht es dazu Energie und eine genügend hohe Effizienz. Dies gilt in der Mechanik als auch bei menschlichen Projekten. Die politische Diskussion zur elektrischen Energie ist geprägt vom Ziel einer Reduktion des CO₂-Ausstosses. Hierzu hat die Politik einen bunten Blumenstraus aus Massnahmen zusammengestellt; von Verboten inkl. Bussen, über Förderungen bis hin zu Lenkungsabgaben ist alles dabei.

Mit Verboten zum Beispiel wird bei den Leuchtmitteln gearbeitet: Die schlechtere Energieeffizienz der FL-Röhrentechnologie hat, im Vergleich zur LED-Technologie, deren Ende eingeläutet. Neben der höheren Effizienz sprechen auch tiefere Unterhaltskosten für den Austausch. Im Bericht auf der nachfolgenden Seite erfahren Sie Genaueres.

Mit verschiedensten Massnahmen geht es auch dem Ottomotor an den Kragen. Davon profitiert die E-Mobilität. Mitentscheidend für deren Verbreitung ist eine praktische Ladeinfrastruktur. Machen Sie sich Gedanken zur eigenen „Tankstelle“ (Ladeinfrastruktur) zu Hause? Wenn ja, erfahren Sie auf Seite 8 was es zu beachten gilt.

Die Batterien sind aktuell noch grösstenteils dem freien Markt und dem technologischen Wandel ausgesetzt – eine effiziente Kombination. Vermehrt werden AGM-Batterien durch Lithium-Batterien ersetzt. Diese bieten trotz einem höheren Preis wertvolle Vorteile. Was bei einem solchen Austausch zu beachten ist, erfahren Sie auf Seite 12.

Effizientes Wirtschaften und das Schaffen von Alleinstellungsmerkmalen bilden die Basis von erfolgreichen Unternehmungen. "MK-Fahrzeuge" aus Triengen meistert diese Herausforderungen im Bereich des Elektrofahrzeugbaus sehr gut. Auf Seite 16 gewinnen Sie einen spannenden Einblick.

Für die persönliche Weiterentwicklung ist ein effizienter Lernprozess wertvoll. Es ist faszinierend zu sehen, wie schnell sich Auszubildende weiterentwickeln, wenn sie ihre jugendliche Energie fokussieren und mitanpacken können. Stefan Jovanovic gibt auf Seite 18 einen Einblick in seine Motivation.

Es freut mich zudem, mit Jan Buzzelli und Martin Mock, zwei Mitarbeitende mit viel Energie im Hoelzle-Team willkommen zu heissen.

Viel Spass beim Lesen des Journals.

Ihr
Simon Baumann

Simon Baumann
Geschäftsführer



Die Ausphasung ineffizienter Leuchtmittel geht weiter



Antonio Horn, Product Manager

Energieverbrauchsthemen werden uns in Zukunft immer mehr beschäftigen. Bei der Ausphasung ineffizienter Leuchtmittel handelt es sich um eine weitere Verordnung / Massnahme, die das Ökodesign künftiger oder bereits bestehenden Leuchtmittel in der Energiestrategie 2050 unterstützt.

Die EU-Verordnung 2019/2020 «zur Festlegung von Ökodesign-Anforderungen an Lichtquellen und separate Betriebsgeräte» ist in einen der drei Grundpfeiler der Energiestrategie 2050 eingebettet. Neben «Atomkraftwerke reduzieren» und «erneuerbare Energien fördern» kommt als Hauptfokus «den Energieverbrauch reduzieren» zum Zuge.

In der Verordnung geht es um die umweltgerechte Produktgestaltung, wobei die einzelnen Verordnungen schrittweise in Kraft treten werden. Die wichtigsten Termine sind der 1. September 2021, mit dem Verbot der Fluoreszenz-Lampe (FL) Typ T5 mit 80 Watt, und der 1. September 2023, mit dem Verbot der Fluoreszenz-Lampe (FL) Typ T8.

Hintergrund dieses Verkaufsstopps ist kein generelles Verbot der Leuchtmittel, sondern eine neue Anforderung an die Effizienz von Leuchtmitteln oder Lichtquellen, welche unserer Umwelt durch geringeren Energieverbrauch zugutekommt. Künftige Leuchtmittel müssen also neuen Anforderungen gerecht werden, siehe auch Abb. 1 «Ausphasung von Lichtquellen» auf Seite 5.

Die Vorteile beim Wechsel von FL-Röhren auf LED

- ✓ **geringere Leistung (W) und somit Reduzierung des Energieverbrauchs (kWh) Ersparnis generell 40 bis 65 Prozent**
- ✓ **längere Lebensdauer**
- ✓ **geringere Wartungskosten**
- ✓ höhere Effizienz (Lumen/Watt)
- ✓ sofort 100 Prozent Licht
- ✓ kein Flackern, kein Brummen
- ✓ Leistung und Lichtstrom nicht durch Umgebungstemperatur beeinflusst
- ✓ Quecksilberfrei

Fazit:

Der Austausch konventioneller Lichtquellen durch LED macht grundsätzlich Sinn, muss jedoch für jeden Einzelfall separat überprüft werden.

Bei grösseren und komplexeren Anlagen ist ein kompletter Leuchtaustausch inklusive Neuplanung für optimale Lichtbedingungen zu empfehlen.

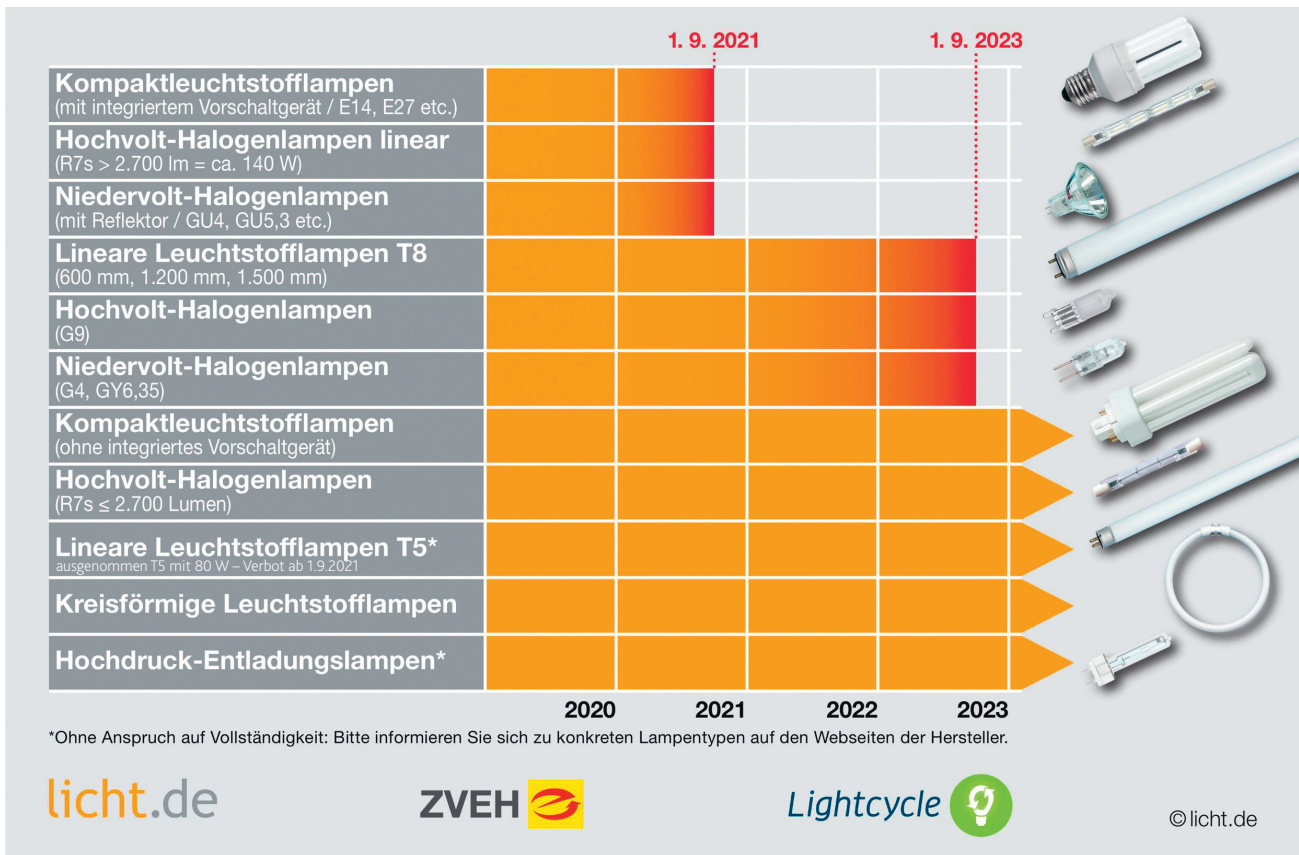


Abb. 1 – Ausphasung von Lichtquellen (Grafik Copyright: licht.de)

Welche Möglichkeiten hat man?

1. Die bestehende FL-Röhre durch eine LED-Retrofit ersetzen (wird von Hoelzle angeboten unter <https://www.hoelzle.ch/shop/categories/led-einsaetze>)
2. Die gesamte Leuchte durch eine neue Leuchte in LED-Technologie ersetzen
3. Das Beleuchtungskonzept von Grund auf neu mit entsprechender Lichtplanung gestalten

Was unsere Kunden zu Hoelzle sagen

Auf die Partnerschaft mit Hoelzle können wir uns voll und ganz verlassen: Der Service ist top, die Beratung kompetent und freundlich und das Angebot innovativ.

Markus Marquart, Gesamtleitung
Ersatzteillager aller Standorte, Leitung IT
Thomann Nutzfahrzeuge AG, Schmerikon



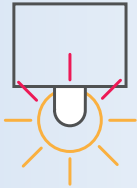
Wie geht man beim Ersetzen von FL-Röhren vor?

- Bestimmung der Lichtcharakteristik: LED-Röhren haben eine andere Lichtverteilung als FL-Leuchtmittel. Der veränderte Lichtstrom sowie die Abstrahlcharakteristik beeinflussen die Beleuchtungsstärke, die Lichtverteilung und die Gleichmässigkeit.

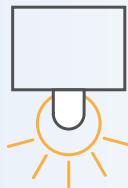
Wichtig: Auf die Einhaltung der geforderten Beleuchtungsstärke achten.

Freistrahkende Lichtleiste ohne Reflektor

TL-D-Leuchtstofflampe:
3'100 lm bei 360°

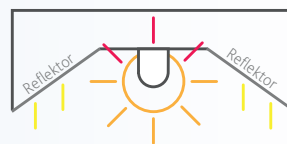


LED-Röhre:
1'600 lm bei 150°

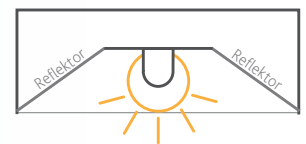


Leuchte mit Reflektor

T8 Fluor:
3'100 lm bei 360°



LED-Röhre:
1'600 lm bei 140°



Grafik Copyright: Elektro-Material AG

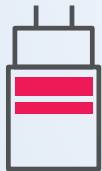
- Hat es einen Starter oder nicht?

Ja = weiter mit Installation für das Konventionelle Vorschaltgerät KVG/Verlustfreie Vorschaltgerät VVG

Nein = Installation für Elektronisches Vorschaltgerät EVG

Installation für das EVG

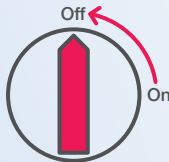
- EVG-Version prüfen



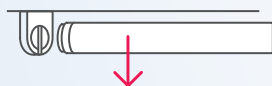
- EVG-Kompatibilität prüfen



- Spannungsversorgung ausschalten



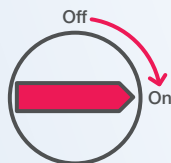
- Leuchtstofflampe entfernen



- LED-Röhre mit Lichtöffnung nach unten einsetzen

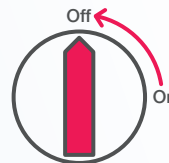


- Spannungsversorgung einschalten

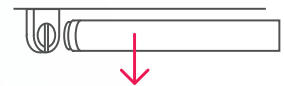


Installation für das KVG/VVG

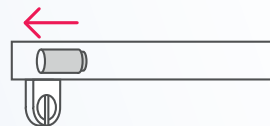
- Spannungsversorgung ausschalten



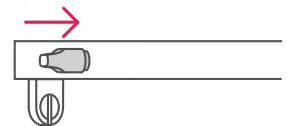
- Leuchtstofflampe entfernen



- Starter entfernen



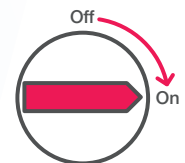
- Starter-Dummy einsetzen



- LED-Röhre mit Lichtöffnung nach unten einsetzen



- Spannungsversorgung einschalten



Grafik Copyright: Elektro-Material AG

- Es ist möglich, die LED-Röhren direkt anzuschliessen, dies muss jedoch durch eine Fachperson erfolgen und entsprechend gekennzeichnet werden.

ESTI Regelung bei Direktverdrahtung

Das Schema muss bei einer Umverdrahtung befolgt werden. Andere Verdrahtungsarten sind in der Schweiz verboten.



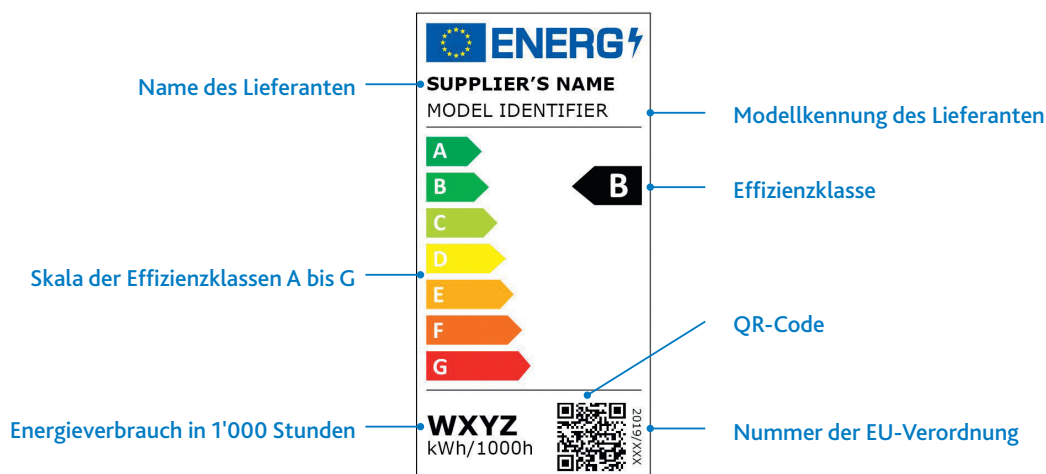
Grafik Copyright: Elektro-Material AG

Alte neue Energieetikette

Die Energieetikette klassifiziert den Energieverbrauch von Elektrogeräten, Lichtquellen, Fahrzeugen und Gebäuden nach sieben Effizienzklassen von A bis G. Seit der Einführung der Energieetikette in den 1980er-Jahren sind die Produkte stets besser bzw. effizienter geworden. Die Schlussfolgerung war die Einführung zusätzlicher Effizienzklassen A+, A++ und zum Teil sogar A+++ um die Steigerung abbilden zu können. Bei den Fahrzeugen wurde die Skalierung der Etikette laufend angepasst, so dass ein Auto mit Klasse A (Jahr 2019) deutlich sparsamer ist als ein Auto mit Klasse A (Jahr 2010). Diese ungleiche Handhabung

der Etikettierung der verschiedenen Energieverbraucher hat bei Konsumenten zu Verwirrung geführt.

Die EU hat nun reagiert und ist bei der neuen Energieetikette wieder zur ursprünglichen Skalierung von A bis G zurückgekehrt, wobei mit der Einführung per 1. September 2021 die besten Produkte für Lichtquellen «nur» in der Klasse C zu finden sind. So hat man Spielraum für spätere technische Entwicklungen, welche die Energieeffizienz noch verbessern. Das Aussehen und die Anforderungen der neuen Energieetikette für Lichtquellen ist nachstehend abgebildet. (Quelle: Stefan Gasser, Neue EU-Anforderungen an Lichtquellen_2021) ♦



Energieetikette per 1. September 2021



ABC der E-Mobilität

AC-Lademöglichkeiten für E-Autos

Philipp Roth, Kundenberater und operativer Einkauf

Jeder siebte Neuwagen hat unterdessen einen Stromanschluss. Diese Tendenz nimmt mit dem stetig wachsenden Markt markant zu. Doch kann ein E-Auto überhaupt überall geladen werden? Wie lange dauert ein Ladevorgang an der nächstgelegenen Steckdose, und welche Installationen werden für dauerhaftes Laden benötigt?

AC ist die Abkürzung für «Alternating Current» und steht für Wechselstrom. Daneben steht für Gleichstrom die Abkürzung DC und bedeutet «Direct Current». Wechselstrom (AC) wird

bei E-Autos für das «normale Laden» zu Hause, bei der Arbeit oder während dem Einkaufen verwendet. Gleichstrom (DC) wird insbesondere für das schnelle Laden für möglichst kurze Ladestopps bei Fahrten mit grösseren Distanzen verwendet.

Nachfolgend ein einfaches Beispiel mit der im Alltag am besten bekannten Steckdose T12: T12 ist die Steckdose mit den drei runden Pins, die für alle gängigen Haushaltsgeräte verwendet wird. Diese Steckdosen werden mit einer Spannung von 230 Volt und einer Stromstärke von 10 Ampere betrieben und liefern somit eine Leistung von 2.3 Kilowatt. Ein kleines E-Auto (Beispiel: Renault Twingo Electric) mit einer Batte-

Eine Auswahl an passenden Artikeln von Hoelzle



Art. **JuiceBooster2**: Mobile Ladestation für alle Typ 2-eFahrzeuge



Art. **ELJB2WHMS**: Wandhalterung mit U-Bügel und Schloss



riekapazität von 22 Kilowattstunde würde an einer solchen T12-Steckdose somit rund 10 Stunden benötigen, um von 0 bis 100 Prozent aufgeladen zu werden. Leider sind diese T12-Steckdosen nicht auf Dauerbelastungen ausgelegt, und die meisten E-Autos besitzen eine Batteriekapazität zwischen 40 bis 100 Kilowattstunde (Beispiel: Hyundai Kona Electric mit der kleinen Batterie resp. Tesla Model S/X oder Ford Mustang Mach-E mit der grossen Batterie). Es wird somit mehr Leistung respektive eine höhere Spannung benötigt.

Die Lösung der Autohersteller: Eine Wallbox mit bis zu 22 Kilowatt

Weil die Alltagssteckdose für E-Autos nicht genügend Leistung hat, bieten die meisten Autohersteller eine eigene Wallbox mit dem für E-Autos ausgelegte Typ2-Stecker an. Diese Wallboxen können mit einer höheren Leistung sowie mit mehreren Phasen betrieben werden und übertragen somit eine Leistung von bis zu 22 Kilowatt. Zusätzlich enthalten sie einen internen Schutzschalter, um Fehlerströme vom Auto sowie von der Stromquelle zu unterbrechen.

Diese Wallboxen müssen durch einen Elektriker fachgerecht installiert werden. Der Elektriker verbindet die Wallbox in der Regel mit den stärkeren Leitungen, die in jedem Haus für das Kochfeld, die Waschmaschine etc. verwendet werden. Dies entspricht im Haushalt der Steckdose mit der Bezeichnung T25 und im industriellen Bereich dem roten Industriestecker CEE16 (rot). Diese Installation ermöglicht einen Betrieb der Wallbox mit 400 Volt und maximal 16 Ampere, was einer Leistung von 11 Kilowatt entspricht. Die meisten E-Autos haben im Fahrzeug ein integriertes Ladegerät, das genau auf dieses

Leistungsmaximum von 11 Kilowatt ausgelegt ist. Falls mehrere E-Fahrzeuge parallel geladen werden sollten, würde zusätzlich ein Lastmanagement benötigt. Das Lastmanagement verteilt den verfügbaren Strom dann je nach Priorität an die Verbraucher im Haus sowie an die zu ladenden E-Fahrzeuge.

Juice Booster - die mobile Lösung mit mehr Flexibilität

Die übliche Ladeleistung mit Wechselstrom liegt somit im Bereich von 2,3 Kilowatt (im Notfall, wenn nicht anders möglich) und 11 Kilowatt. In der Tabelle auf Seite 10 sind die einzelnen Ladeleistungen übersichtlich aufgeführt. Zusätzlich wurde als Vergleich die entsprechende Kilometerleistung im Fall des Tesla Model 3 gelistet. Gemäss Bundesamt für Statistik liegt in der Schweiz der Durchschnitt für die täglich benötigten Fahrstrecken bei rund 40 Kilometern. Wenn dieser Bedarf berücksichtigt wird, würde grundsätzlich die Installation einer «Campingsteckdose» CEE16 (blau) mit einer Leistung von 3,7 Kilowatt völlig ausreichen. Welche Installation individuell benötigt wird, muss gemäss dem persönlichen Bedarf eruiert werden.

In jedem Fall bietet das mobile Ladegerät Juice Booster eine passende Lösung. Der Juice Booster kann in Kombination mit dem Wandhalter als Wallbox genutzt werden und bei Bedarf bietet dieser ebenfalls für Reisen alle möglichen Adapterstecker für den jeweils verfügbaren Stromanschluss. Der Juice Booster kommt standardmässig mit dem grösstmöglichen CEE32-Adapter sowie mit dem kleinstmöglichen T12-Adapter. Alle weiteren Adapter sind separat erhältlich, und die entsprechenden Steckdosen sind im Hoelzle-Sortiment ebenfalls zu finden. ♦



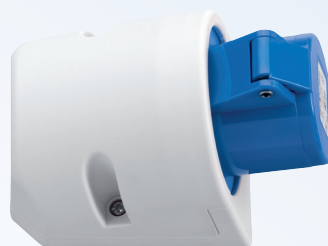
Art. **EAJC16**: Juice Connector Adapter CEE16, 3-phasig, rot



Art. **EAJCB1**: Juice Connector Adapter CEE16, 1-phasig, blau



Art. **D05130**: CEE Wandsteckdose 400 V, 5-pol., 16 A



Art. **D03120**: CEE Wandsteckdose 230 V, 3-pol., 16 A

Übersicht über die üblichen Netzstrom-Anschlüsse

Anschluss-Stecker	Details	Anz. Pole / Adern	Anz. Phasen	Volt	Ampere	Leistung in kW	Laderate in km/h	
								Die Laderate ist von externen Faktoren wie Ladestatus, Temperatur, Ladeequipment etc. beeinflusst und variiert je nach Fahrzeug. Diese Werte basieren auf den offiziellen Angaben des Tesla Model 3.

Haushaltstecker

T12/T13	3 runde Kontaktstifte	3	1	230	10	2.3	14	Nicht empfohlen für regelmässiges Laden über mehrere Stunden, da diese Haushaltssteckdosen nicht für Dauerbelastung ausgelegt sind.
T23	3 rechteckige Kontaktstifte	3	1	230	16	3.7	22	
T15	3 runde & 2 rechteckige Kontaktstifte – Teilw. bei Geschirrspüler verwendet	5	3	400	10	6.9	41	
T25	5 rechteckige Kontaktstifte. Für Kochfeld, Backofen, Waschmaschine, Tumbler	5	3	400	16	11.1	66	

Industriestecker

CEE16 (blau)	Ø 43 mm «Camping-Stecker»	3	1	230	16	3.7	22	Günstigste Variante, die in den meisten Fällen sehr gut ausreicht (rund 30 kWh in 8 Std). Dies entspricht 130 - 170 km Ladung in einer Nacht. Die Schweizer fahren durchschnittlich knapp 40 km pro Tag, der Akku ist somit über Nacht praktisch immer voll.
CEE32 (blau)	Ø 57 mm	3	1	230	32	7.4	44	Wird wenig verwendet wegen Schiefast im Netz und ist darum meist nur mit 20/25 A abgesichert.
CEE16 (rot)	Ø 56 mm	5	3	400	16	11.1	65	Komfort-Variante. Dieselben Leitungen werden verwendet bei Installation einer Wallbox.
CEE32 (rot)	Ø 63 mm	5	3	400	32	22.1	-115	Laderate hochgerechnet. Das Tesla Model 3 besitzt wie die meisten E-Fahrzeuge einen Onboardcharger von max. 11 kW. Wird darum eher wenig verwendet und die Leistung von 32 A ist nicht immer vorhanden.

Wir sind wieder dabei!

Besuchen Sie uns vom
10. - 13. November 2021
an der **transport-CH** in Bern.

transport CH

11^e

SALON SUISSE DU VEHICULE UTILITAIRE
SCHWEIZER NUTZFAHRZEUGSALON
SALONE SVIZZERO DEL VEICOLO COMMERCIALE

10. - 13. NOV. 2021 www.transport-CH.com BERNEXPO⁺

Wir freuen uns, Sie endlich
wieder in Bern an unserem
Stand begrüßen zu dürfen.



Louis Kasper, Product Manager

Austausch einer AGM- oder GEL-Zusatzbatterie durch eine Lithium-Batterie

Zweit- oder Zusatzbatterien (Akkumulatoren) werden häufig in Wohnmobilen, Campern, Booten und Einsatzfahrzeugen eingesetzt, um den zusätzlichen Strombedarf abzudecken. In der Regel kommen zyklensichere AGM- oder GEL-Batterien zum Einsatz. Diese Batterien haben sich bewährt und können mit relativ wenig Aufwand und überschaubaren Kosten in das vorhandene Netzwerk integriert werden. Es gibt aber auch Nachteile wie das hohe Gewicht, die beschränkte Nutzbarkeit der elektrischen Kapazität und die Lebensdauer.

Aus diesen Gründen stellen sich viele Nutzer die Frage, ob man die Zusatzbatterie nicht durch eine moderne Lithium-Batterie ersetzen könnte? Diese Batterien sind bekanntermaßen leichter, leisten mehr und weisen eine längere Lebensdauer auf. Folgende Punkte müssen aber beachtet werden:

Welche Lithium-Technologie eignet sich am besten?

Je nach Einsatzzweck gibt es mittlerweile verschiedene Lithium-Technologien;

- ✓ Lithium-Polymer
- ✓ Lithium-Eisen-Phosphat
- ✓ Lithium-Mangan-Oxid
- ✓ Lithium-Nickel-Mangan-Kobalt-Oxid
- ✓ Lithium-Nickel-Kobalt-Aluminium-Oxid und
- ✓ Lithium-Titanat

Als eine der sichersten gilt Lithium-Eisen-Phosphat, auch bekannt als **LiFePO₄***. Aufgrund des festen Elektrolyten und

der Zellchemie gelten LiFePO₄-Zellen als eigensicher, d.h. ein thermisches Durchgehen und eine Membranschmelzung, wie es bei anderen Lithium-Ionen-Akkumulatoren vorkommen kann, gelten als nahezu ausgeschlossen. Aus diesen Gründen setzt sich diese Technologie aktuell am stärksten durch und gilt bereits als bewährt.

Im Gegensatz zu Blei-Säure-Batterien, welche eine Zellspannung von zwei Volt aufweisen, generiert eine LiFePO₄-Batterie 3.2 Volt pro Zelle und benötigt somit nur vier Zellen, um eine Spannung von 12.8 Volt zu erreichen. Wohingegen eine Blei-Säure-Batterie deren sechs benötigt. Blei-Säure-Batterien sollten mindestens einmal im Monat zu 100 Prozent aufgeladen werden, um eine optimale Lebensdauer zu erreichen. Der optimale Ladestand einer Li-Batterie hingegen liegt zwischen 50 und 80 Prozent (SOC - state of charge).

Vor- und Nachteile von LiFePO₄-Batterien

Wie man anhand der Tabelle (siehe Tab. 1 Seite 13) sehen kann, bietet die Lithium-Technologie fast nur Vorteile. Da Lithium-Zellen am Ende des Ladezyklus jedoch keinen automatischen Ausgleich machen können wie Blei-Säure-Batterien, und zudem empfindlich auf Über- oder Unterspannung reagieren, wird ein Battery Management System (BMS) benötigt, das verschiedene Aufgaben übernimmt:

- Ausgleichen der unterschiedlichen Zellspannungen^{1,2} (Anpassung des Ladestandes jeder Zelle, SOC - state of charge)
- Schutz vor Über- und Unterspannung jeder einzelnen Zelle² (min. 2.5 Volt, max. 4.2 Volt)
- Schutz vor Überstrom und Tiefentladung²

- Abschaltung des Ladestroms vom Alternator zur Zusatzbatterie oder einer externen Ladequelle bei niedriger Batteriespannung, hoher Batteriespannung, Übertemperatur (> 50° Celsius) oder Temperaturen unter 0° Celsius
- Abschaltung der DC-Lasten (Verbraucher) bei niedriger Batteriespannung, hoher Batteriespannung oder Übertemperatur
- Strombegrenzung des Alternators zur Li-Batterie
- Schutz der Starterbatterie

Es gibt LiFePO₄-Batterien, die über ein integriertes BMS verfügen. Hierzu unbedingt das Datenblatt der jeweiligen Batterie konsultieren, um zu klären, ob es sich nur um einen automatischen Zellenausgleich¹ handelt oder um ein erweitertes Schutzsystem².

Benötigte Komponenten für den Umbau auf LiFePO₄

Weist nun die ausgewählte LiFePO₄-Batterie ein erweitertes Schutzsystem² aus, bedarf es zumindest eines Ladewandlers, welcher eine CCCV-Ladekurve aufweist (siehe Abb. 2, Seite 14). Der Wandler dient dazu, den Ladestrom vom Alternator zur Lithium-Batterie zu limitieren. Da Lithium-Batterien im Ge-



Abb. 1 – LiFePO₄-Batterie mit erweitertem Schutzsystem² und DC/DC Wandler mit CCCV-Ladekurve

	GEL Deep Cycle Batterie	LiFePO ₄ -Batterie
Gewicht	hoch, z.B. 90 Ah 26.0 kg	bis 70% weniger, z.B. 100 Ah 14.7 kg
Leistungsgewicht	42 Wh/kg	105 Wh/kg
Ladung	0.1 - 0.2 C	0.2 - 0.5 C max. 2C
Entladung	0.1 C max. 7C/5 sec.	≤ 1 C max. 2C
Zyklen	750 bei 50 % Entladung	5'000 bei 50 % Entladung
Lebensdauer bei 20 ° C	- 12 Jahre	- 20 Jahre
Lebensdauer bei 30 ° C	- 6 Jahre	- 10 Jahre
Selbstentladung	kleinste aller Blei-Säure Batterien	5 x weniger
Wirkungsgrad	-80 %	-92 %
Preis	mittel	hoch

Tab.1 – Vergleich zwischen GEL- und Lithium-Batterie

gensatz zu Blei-Säure-Batterien (MF, GEL, AGM etc.) einen kleinen Innenwiderstand aufweisen, können diese mit einem sehr hohen Ladestrom von bis zu $2C^3$ geladen werden. Der Alternator versucht nun, auch bei niedrigen Drehzahlen die volle Leistung abzugeben. Die verminderte Kühlleistung infolge der reduzierten Drehzahl führt jedoch zu hohen Temperaturen und kann bis zur Zerstörung des Alternators führen.

Verfügt die LiFePO_4 -Batterie über ein integriertes BMS, das aber nur den Zellenausgleich¹ sicherstellt, oder aber ein umfangreicher Schutz, die Kontrolle und die Steuerung der Geräte im Netzwerk sollen sichergestellt werden, dann muss zusätzlich ein externes BMS (siehe Abb. 3, Seite 15) installiert

Wann und ob der Wechsel von herkömmlichen Batteriesystemen auf eine Lithium-Batterie sinnvoll ist, ist von unterschiedlichen Faktoren abhängig: Platz- und Gewichtsverhältnisse, Einsatzzweck, Energiebedarf (gewünschte Unabhängigkeit vom Landstrom), geografische Gegebenheiten, und nicht zuletzt persönliche Präferenzen. Abschliessend kann gesagt werden, dass jede Lösung individuell betrachtet werden sollte und eine fachmännische Planung nötig ist. Ist die Entscheidung zur Umrüstung gefallen, müssen für eine optimale Lebensdauer und maximale Energieabgabe des Lithium-Akkumulators sämtliche verwendeten Komponenten auf die gewählte Batterietechnologie abgestimmt sein. ♦

CCCV-Ladekurve: Constant Current, Constant Voltage (Konstanter Strom und konstante Spannung)

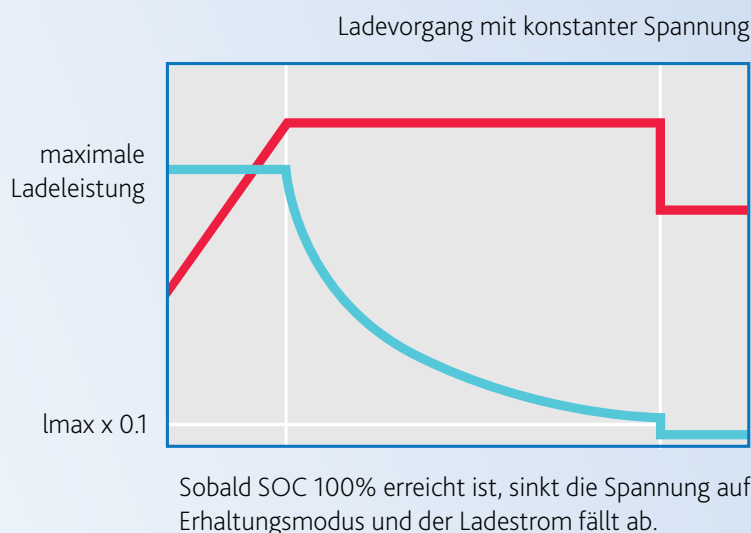


Abb. 2 – Vorgaben des Batterieherstellers beachten; Beispiel Victron: Konstantspannungsmodus 14.2 Volt, empfohlen während 2 Stunden, dann Ladeerhaltungsmodus 13.5 Volt.

werden! Je nach Ausführung des BMS werden auch hier zusätzliche Komponenten benötigt. Ein einfaches BMS steuert beispielsweise nur die Abschaltung des Ladestroms zur Zusatzbatterie, wohingegen ein anderes BMS alle auf Seite 12/13 aufgelisteten Schutzfunktionen übernimmt.

Sind weitere Komponenten wie eine Solaranlage oder ein zusätzliches Batterieladegerät verbaut, so müssen auch der Solar-Laderegler und das Ladegerät eine CCCV-Ladekurve aufweisen oder für Lithium-Batterien einstellbar sein. Ansonsten kann es zu Beschädigungen kommen.

- 1 In die Batterie integriertes BMS mit automatischem Zellenausgleich:
 - absolute Mindestanforderung ist das Ausgleichen der unterschiedlichen Zellspannungen
- 2 In die Batterie integriertes BMS mit erweitertem Schutzsystem:
 - Ausgleichen der unterschiedlichen Zellspannungen
 - Schutz vor Über- und Unterspannung jeder einzelnen Zelle (min. 2.5 Volt, max. 4.2 Volt)
 - Schutz vor Überstrom und Tiefentladung
- 3 C bezieht sich auf die Kapazität der Batterie in Ah, $2C = 2 \times$ die Kapazität der Batterie
Eine 50 Ah Batterie kann somit mit der zweifachen Stromstärke (100 A) geladen werden.

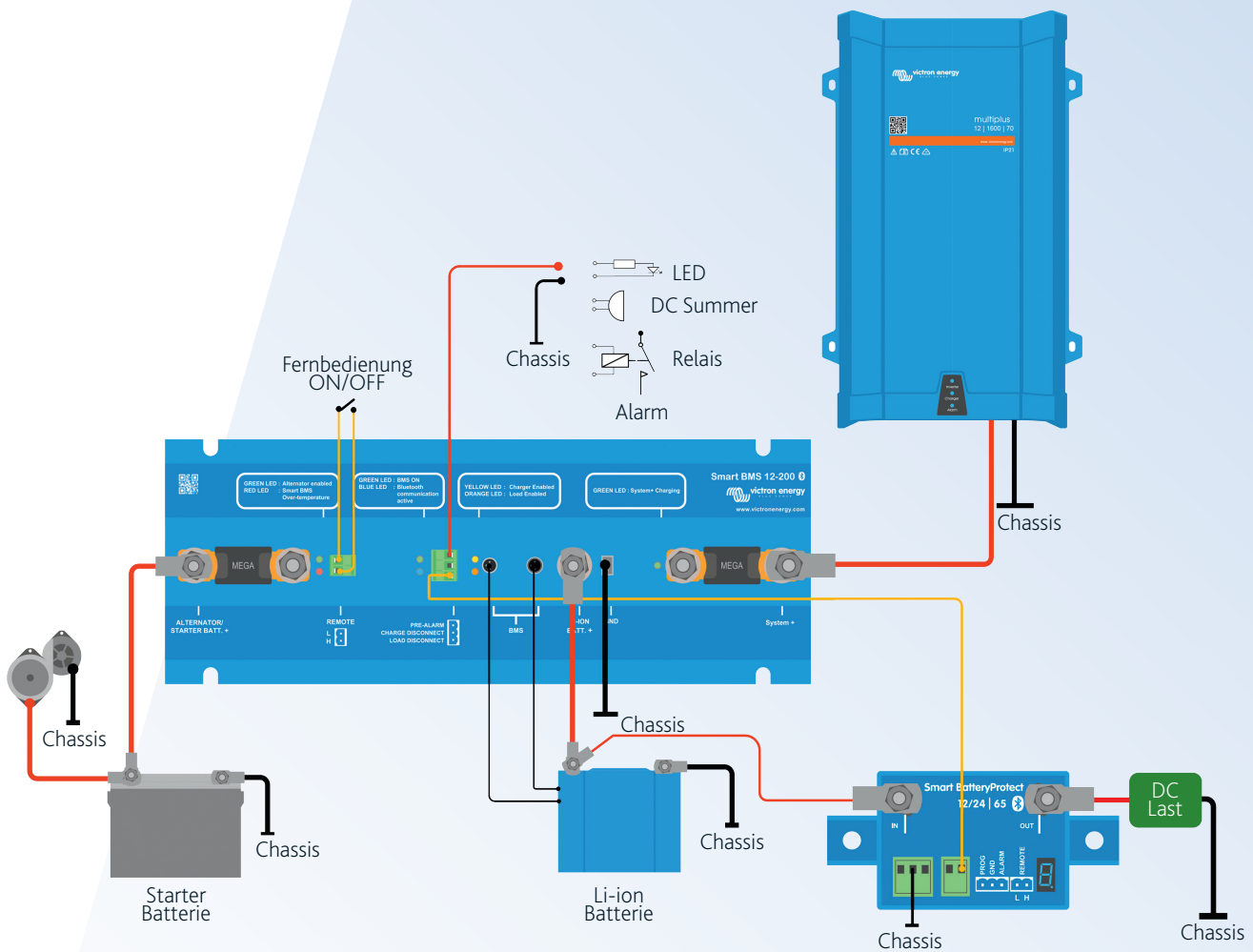


Abb. 3 – Beispiel eines externen BMS, z.B. Victron BMS 12/200 Smart

* Auszug aus Wikipedia: Kommt es in einem Lithium-Ionen-Akkumulator zu einem lokalen Kurzschluss der internen Elektroden, beispielsweise durch eine Verunreinigung des Separators durch einen eingeschlossenen Fremdpartikel oder eine mechanische Beschädigung, kann der Kurzschlussstrom durch den inneren Widerstand die nähere Umgebung der Schadstelle so weit aufheizen, dass die umliegenden Bereiche ebenfalls in Mitleidenschaft gezogen werden. Dieser Prozess weitet sich aus und setzt die im Akkumulator gespeicherte Energie in kurzer Zeit frei. Besonders gefährdet sind Lithium-Cobaltdioxid-Akkumulatoren. Solche Thermal Runaways (thermisches Durchgehen) sind bei neueren Entwicklungen durch veränderte Akkuchemie (LiFePO₄), oder durch Verbesserungen bei der Zellmembran, beispielsweise keramische Beschichtungen, nahezu ausgeschlossen.



Porträt der MK Fahrzeuge, Elektro- und Sonderlösungen

Die «Macher» aus Triengen

Marco Kärcher, Product Manager

Die Firma MK Fahrzeuge in Triengen LU ist ein innovativer Partner für Elektro-Spezialfahrzeuge: und zwar von der Idee über die erste Zeichnung bis hin zur Realisierung, Umsetzung und Betreuung.

Seit der Gründung der Firma im 2010 (siehe auch Firmengeschichte Seite 17) ist Hoelzle Zulieferer und Partner der Firma. Beide Unternehmen verfolgen einen ähnlichen Fokus: «Kundenbedürfnisse erkennen; diese abdecken und, nach dem Verkauf, einen wertvollen Service bieten.»

Ein Projekt von der Pike auf mit einem Kunden zu erarbeiten, zeugt von einer entschlossenen Haltung. Eine Idee, ein Blatt Papier, die Bedürfnisse aufnehmen und dann mit Leidenschaft ein Projekt auf die Beine zu stellen, dies alles macht es aus. Diese Leidenschaft ist anlässlich des Betriebsbesuchs förmlich zu spüren – es geht mehr als nur um einen «Job». Mittlerweile beschäftigt MK Fahrzeuge sechs Mitarbeiter, die sich um die

Entwicklung, die Endmontage, die Elektroinstallation und die Softwareentwicklung kümmern.

Aussergewöhnliche Modularität

Alle bei MK Fahrzeuge hergestellten Fahrzeuge sind mit elektrischem Antrieb in 48- oder 80- Volt-Systemspannung ausgestattet und weisen entweder einen Front-, Heck-, oder 4x4-Antrieb auf. Die Modularität ist in diesem Fahrzeugsektor unüblich, ermöglicht aber eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten.

Ein Besuch bei der MK Fahrzeuge lohnt sich immer, wenn die Anschaffung eines Elektrofahrzeuges ansteht. Die Vielfalt der Varianten und Marken kann unter mk-f.ch bestaunt werden. - Ein grosses Dankeschön gebührt der MK Fahrzeuge GmbH für die Betriebsbesichtigung und die überaus angenehme Zusammenarbeit. ♦



Seit 2018 ist der MK 2020 auf dem Markt. Es ist das erste eigenentwickelte Produkt, das nicht explizit für einen Auftrag produziert wurde. Dieses Modell ist mit zwei verschiedenen Antriebsmotoren oder einer Vierradlenkung und als 4x4 erhältlich. Auch hier ist die modulare Bauart wieder klar erkennbar. Die laufende Weiterentwicklung macht dieses Produkt zu einem vollwertigen Elektro-Kommunalgeräte-Träger.



Martin Kaufmann,
Inhaber MK Fahrzeuge GmbH

Das erste selbst gebaute Fahrzeug, das auch heute noch zum Portfolio gehört, ist der MK 0505 Elektro Gehwagen, der durch seine Umbaumöglichkeiten den verschiedenen Bedürfnissen angepasst werden kann.

Zwei Fragen an Martin Kaufmann, Inhaber

Firmengeschichte von MK Fahrzeuge GmbH

Wer ist die Kundschaft von MK Fahrzeuge?

Das sind im wesentlichen öffentlich-rechtliche Dienste: Kommunalbetriebe, Spitäler, Kliniken, Heime, Bahnen, aber auch die Privatwirtschaft.

Muss sich ein Elektrofahrzeug in einer Ausschreibung gegenüber Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren behaupten?

Nein. Wenn es zu einer öffentlichen Ausschreibung kommt, stellt sich diese Frage im Moment nicht. Werden Elektrofahrzeuge doch bevorzugt behandelt und stehen im Fokus des Umweltschutzes und der Nachhaltigkeit. Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren kommen nur in Frage, wenn es keine elektrische Alternative gibt. Ein Wandel oder Umdenken ist in aller Munde, und es bestehen keine Zweifel mehr, dass sich Elektrofahrzeuge ihren Platz schon längst erkämpft haben. ♦

MK FAHRZEUGE Elektro- & Sonderlösungen

- 2010 Geschäftsgründung
 Kleinserie von MK1010
- 2011 Übernahme der Marke Tylor Dunn
- 2012 Prototypenplanung des ersten
 4x4-Elektrofahrzeuges sowie die
 anschliessende Produktion
- 2013 Aufbau der 4x4-Elektrofahrzeug-Angebote
 Erster Einsatz eines Lithium-Komplettsystems
 in einem Fahrzeug
- 2014 Kleinserie-Auftrag über sechs Fahrzeuge MK0610
- 2015 Aufbau des Marine Sektors mit Elektroantrieben
 für Schiffe
- 2016 Entwicklung von vier neuen Produkten
- 2017 Das 100. Fahrzeuge ist ausgeliefert
 Übernahme der ELION Markenvertretung
 Entwicklung des MK 2020
- 2018 Umzug von Muhen nach Triengen
- 2019 Elektrofahrzeug für die Stadt Stuttgart produziert
 MK-Reform Boki-E80 entwickelt und realisiert
- 2020 Entwicklung des MK 2020L

«Leistung zeigen, das gibt mir den Flow»

Stefan Jovanovic beendet diesen Sommer seine Ausbildungszeit als Logistiker EFZ bei Hoelzle. Er mag es, wenn sein Arbeitsalltag auch Abwechslung bietet, und freut sich auf neue berufliche Herausforderungen.

Auf die Frage nach seinem Befinden sagt Stefan Jovanovic: «Ich bin gesund und motiviert.» Eine Aussage, die in Zeiten von Corona umso wertvoller ist. Im Berufsschulalltag bereitete ihm Homeschooling keine Mühe, doch der Präsenzunterricht und der Kontakt zu seinen Mitschülern und den Lehrpersonen fehlte ihm. Die mündlichen und praktischen Abschlussprüfungen hat er bei Erscheinen dieser Journal-Ausgabe bereits «überstanden». Ob er sie bestanden hat, wird er vor den Sommerferien erfahren.

Hochbetrieb am Nachmittag

Bei seiner Arbeit motiviert es ihn, wenn er neben den Routinarbeiten Neues anpacken kann. Er schätzt es, dass jede Person im Hoelzle-Lagerteam ihre Stärken hat, und selbst gibt er sein Wissen gerne weiter, wenn jemand seine Unterstützung benötigt.

Nach fast vier Jahren hat er sich daran gewöhnt, dass in der Abteilung Lager/Spedition vor allem nachmittags Hochbetrieb herrscht, wenn der grösste Teil der Kundenbestellungen eingeht. Im AutoStore (Kleinteilelager- und Kommissioniersystem) sausen die Roboter noch häufiger als sonst herum, um die Ware zu den Kommissionierplätzen (Ports) zu fahren. Dort werden die bestellten Produkte von Lagermitarbeitenden gerüstet und den Kollegen an den Packstationen übergeben, so dass normalerweise bis spätestens um 18 Uhr durchschnittlich 350 Pakete bereit stehen für die Abholung durch die Post.

Fortbildung im Bereich Logistik

«Neues Wissen erarbeiten, Leistung zeigen, das gibt mir den Flow», sagt Stefan Jovanovic. Er sieht Entwicklungspotenzial für sich selbst und wird sich deshalb nach dem Lehrabschluss im Bereich Logistik fortbilden, da diese Tätigkeit in seinen Augen Zukunft hat.

Er weiss bereits, wie er seinen weiteren Berufsweg angehen will: Er wird mit Fachpersonen an seiner Berufsschule (Bildungszentrum Limmattal) und in der Berufsberatung sprechen und sich mit Personen aus der Berufspraxis vernetzen. Ausserdem will er in den entsprechenden Weiterbildungsstätten schnuppern, um dann den richtigen Entscheid zu treffen. Folgende drei Fortbildungen wird er näher prüfen:

- HF Techniker Unternehmensprozesse, Logistik
- Logistikfachmann
- Teamleiter, Basis

Die Zeichen stehen gut für den jungen Mann, denn schon mit seiner Bewerbung um die Lehrstelle bei Hoelzle hat er Durchhaltewillen und Fleiss bewiesen. «Ich erhielt viele Absagen, doch dies motivierte mich umso mehr, meine Person besser zu verkaufen», resümiert Stefan Jovanovic.

◆ Nicole Chapuis, Mitarbeiterin Kommunikation

Abkürzungen:
EFZ - Eidg. Fähigkeitszeugnis
HF - Höhere Fachschule



Ein spontanes Foto in der Nachmittagspause mit den Lernenden bei Hoelzle: (von links) Stefan Jovanovic, Leony Frei, Ruben Sousa Rocha und Jonas Hager

Stefan Jovanovic feierte im Mai seinen 20. Geburtstag. Er hat 2 jüngere Brüder: Filip und Daniel. Daniel wird ebenfalls die Lehre als Logistiker abschliessen. Stefan Jovanovic bezeichnet sich als Familienmensch und «lernt definitiv gerne». Ausserdem mag er das Spazieren in der Natur, ist ein Fan von eFootball (sportlicher Wettkampf mit Computerspielen), geht ins Fitness und unternimmt gerne etwas mit seinen Kollegen.

Neue Mitarbeitende bei Hoelzle

Wir freuen uns, dass folgende Personen das Hoelzle-Team verstärken:

Jan Buzzelli

Kundenberater & operativer Einkauf

Eintritt Juni 2021



Martin Mock

Mitarbeiter Lager/Spedition

Eintritt Juni 2021





HOELZLE
fahrzeugelektrik.ch

70 Jahre
Ans
Years