

HOELZLE.journal

Ausgabe 8



Elektromobilität in der Nutzfahrzeugbranche

Seite 4



Unterschiede der verschiedenen Booster-Technologien

Seite 6



Zukunft der Berufsbildung in der Fahrzeugbranche

Seite 8



LED-Scheinwerfer in Strassenfahrzeugen

Seite 14

Ihre Ansprechpartner

1 René Bachofen

Verkaufsleitung
079 419 60 80
044 928 34 33
r.bachofen@hoelzle.ch

2 Andreas Riedi

076 412 86 86
a.riedi@hoelzle.ch

3 Hansueli Hui

079 419 60 82
h.hui@hoelzle.ch

4 Meta Fauler

079 365 02 04
m.fauler@hoelzle.ch

5 Markus Felder

076 360 96 67
m.felder@hoelzle.ch

6 Godi Hanhart

079 904 62 23
g.hanhart@hoelzle.ch

7 Roman Brühlhart

079 419 60 81
r.bruehart@hoelzle.ch

8 Ralph Bahrt

078 781 96 69
r.bahrt@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

erst gerade ging die Messe transport-CH zu Ende. Eine grosse Auswahl an LED Leuchten konnte in Aktion getestet und unser bewährter Elektro Werkstattwagen «HBoy» begutachtet werden. Es freute uns riesig, dass wir mit so vielen von Ihnen an unserem Stand anstossen durften. Auf den letzten Seiten dieses Journals finden Sie einige Schnappschüsse.

Kaum eine Woche vergeht, in welcher man nicht etwas über die Elektromobilität liest; sei es über neue Fahrzeugmodelle oder zukünftige gesetzliche Vorschriften in Städten. So stand auch zu letzt die Messe transport-CH in Bern unter dem Motto «e-motions». Als Partner und Spezialist der Fahrzeugelektrik ist es unsere Aufgabe, unsere Kunden auf die Zukunft vorzubereiten und sicherzustellen, dass man diese gemeinsam erfolgreich meistert. In welchen Bereichen der Nutzfahrzeugbranche gibt es bereits vollelektrische Modelle? Antworten dazu finden Sie im ersten Bericht sowie in der nächsten Ausgabe des HOELZLE.journal.

Bei winterlichen Temperaturen benötigen wir wärmere Kleidung. Doch nicht nur wir sollten uns wärmer anziehen, auch Batterien und Akkumulatoren sollten dies tun. So nimmt ihre Reaktionsgeschwindigkeit mit geringeren Temperaturen ab. Wieso und was gibt es für Lösungen? Antworten auf diese und viele weiteren Fragen rund um die verschiedenen Booster-Technologien finden Sie im Bericht auf Seite 6.

Die gute Berufsbildung ist eine der wichtigsten Institutionen unseres Landes. Nur mit top ausgebildeten und motivierten Personen können wir in der Schweiz unseren Wohlstand halten und ausbauen. Im Bericht ab Seite 8 beleuchten wir die vier Berufe, die am meisten mit Fahrzeugelektrik in Kontakt kommen. Es freut mich, dass die Hauptverantwortlichen dieser Ausbildungen bereit waren, über ihre Faszination und die Zukunft zu sprechen. In diesem Zusammenhang möchten wir Jörg Studer, Olivier Maeder und Thomas Jäggi für ihr wichtiges Engagement danken.

Als Handelsunternehmen sehen auch wir uns verpflichtet Lehren im Bereich der Logistik anzubieten. Elias Willauer konnte im vergangenen Sommer die Lehre als «Logistiker EFZ Lager» erfolgreich abschliessen. Im Interview auf Seite 12 erfahren Sie, was ihn motiviert und wie es nun nach seiner Lehre weiter geht.

Gutes Licht = Gute Sicht = Hohe Sicherheit = Effiziente Arbeit: Die LED-Technologie ist massentauglich geworden und aus dem Alltag nicht mehr wegzudenken. Im spannenden Bericht auf Seite 14 zum Thema "LED-Technologie in Scheinwerfern" erfahren Sie, wie der Stand der Technik ist und wohin die Reise vermutlich gehen wird.

Nun wünsche ich Ihnen einen sicheren Winter und eine spannende Lektüre.

Ihr

Simon Baumann
Geschäftsführer

Elektromobilität in der Nutzfahrzeugbranche

Neue Chancen durch Technologiewandel



Robert Baumann

Die verbesserte Batterietechnologie und der «Tesla-Effekt» haben auch in der Nutzfahrzeugbranche zu einem Umdenken in Richtung Elektroantrieb geführt. Die grossen Anbieter, wie Mercedes, MAN, SCANIA und Volvo, experimentieren mit den ersten vollelektrischen LKWs. Auch in der Landmaschinen- und Baubranche erkennt man mittlerweile die Chancen des neuen Antriebs.

Vorangetrieben werden solche technischen Umwälzungen im Markt aber meistens von kleinen, innovativen Firmen. So baute die Deutsche Post ihre elektrischen Kleintransporter in eigener Regie, da die grossen Anbieter vorerst kein Interesse an dieser Technologie hatten. Diesen Sommer, 2017, konnte nun aber Ford mit der Deutschen Post einen Kontrakt über 2'500 Kleintransporter abschliessen. Gerade im Kleinpaketdienst in dicht besiedelten Gebieten, mit den vielen Stop-and-Gos, bietet sich der Elektroantrieb als perfekte Lösung an.

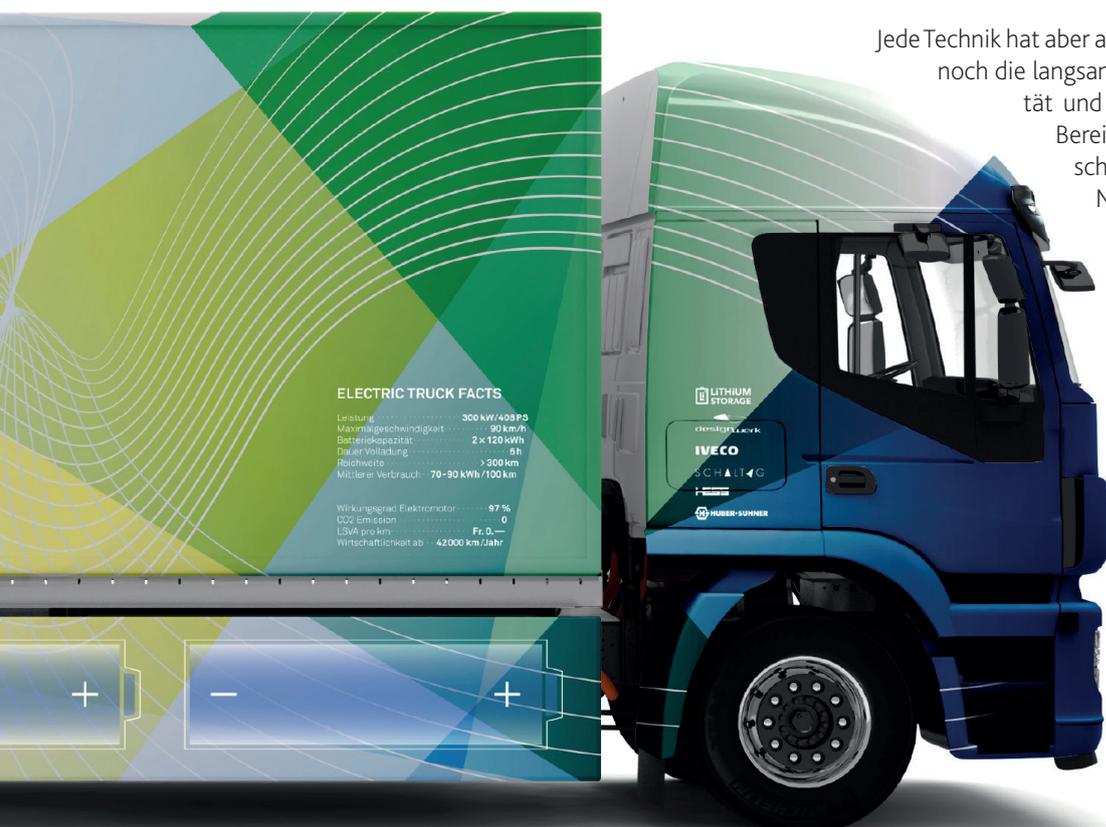
Die Dynamik im Markt im Bereich Elektroantrieb ist enorm und die Entwicklung wird sich noch weiter beschleunigen. Kein ernsthafter Anbieter im Markt kann sich dieser neuen Technologie verwehren.

Was sind die wesentlichen Vorteile des Elektroantriebs?

- ✓ Ein extrem hohes Drehmoment aus dem Stand
- ✓ Kein Schaltgetriebe nötig
- ✓ Eine lineare stufenlose Beschleunigung
- ✓ Ein viel einfacheres Antriebssystem als Verbrennungsmotoren
- ✓ Viel günstigere Betriebskosten dank tiefer Energie- und Wartungskosten
- ✓ Dank der Elektrobremse (Rekuperation) stark reduzierter Verschleiss der Bremsanlage
- ✓ Eine fast unbegrenzte Lebensdauer des Elektromotors
- ✓ Lokal keine Emissionen

Jede Technik hat aber auch ihre Nachteile. Dazu zählen vorerst noch die langsamere Betankung, die begrenzte Kapazität und das Gewicht der Batterien. In diesen Bereichen werden aber unglaubliche Fortschritte erzielt: Porsche wirbt beim neuen Mission-E mit 15-Minuten-Ladezeiten für 500 km Reichweite; ausserdem laufen erste Tests mit Batterien, die eine bis zu viermal höhere Leistungsfähigkeit aufweisen als die Batterien, die heute im Markt sind. Ein Ende des Fortschritts ist nicht in Sicht.

Nachfolgend einige interessante Beispiele von Elektroantrieben in der Nutzfahrzeugbranche:



ELECTRIC TRUCK FACTS

Leistung: 300 kW/408 PS
Maximalgeschwindigkeit: 90 km/h
Batteriekapazität: 2 x 120 kWh
Laden Vollladung: 9h
Reichweite: > 300 km
Mittlerer Verbrauch: 70-90 kWh/100 km

Wirkungsgrad Elektromotor: 97 %
CO₂ Emission: 0
LKW pro km: Fr. 0,-
Wirtschaftlichkeit ab: 42000 km/Jahr



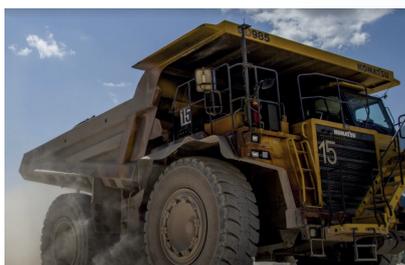
Streetscooter der Deutschen Post (streetscooter.eu) Bis heute sind bei der Deutschen Post täglich 3'500 dieser Fahrzeuge im Einsatz. Mittlerweile wird der Streetscooter auch an Firmen und städtische Betriebe verkauft. (Bild: streetscooter.eu)



E-Force – 18–44 Tonnen rein elektrisch (eforce.ch) 2014 wurde von der jungen, innovativen Firma E-Force One AG in der Schweiz der erste 18-Tonnen-Elektro-LKW entwickelt. Die E-Force-Flotte bei Coop und Lidl hat schon weit über 500'000 km zurückgelegt. (Bild: eforce.ch)



Kyburz DXP als Zustellfahrzeug der Schweizerischen Post (kyburz-switzerland.ch) Auch dieses Fahrzeug wurde von einem innovativen Schweizer Unternehmen, Kyburz Switzerland AG, entwickelt. Bis heute stehen weit über 5'000 Fahrzeuge im täglichen Einsatz. (Bild: kyburz-switzerland.ch)



eMining Dumper – das weltweit grösste Elektrofahrzeug (edumper.ch) mit einem Leergewicht von 45 Tonnen und einer Nutzlast von 65 Tonnen. Auch dieses Fahrzeug wurde in der Schweiz von zwei innovativen Firmen (Kuhn Schweiz AG & Lithium Storage AG) entwickelt und wird in der Grube La Tschärner ab 2018 für die Zementproduktion eingesetzt. Und hier kommt die Krönung: Dieses Fahrzeug muss nie an einer Steckdose aufgeladen werden, da die Batterie des voll beladenen Dumpers bei der Talfahrt mittels Rekuperation der Bremsenergie automatisch geladen wird. Es handelt sich also um das erste «Plus-Energie-Fahrzeug», das nach 20 Fahrten seine Überschussenergie von 200 kWh an das lokale Stromnetz abgeben kann. Das ist echte Innovation! (Bild: www.kuhn-gruppe.ch)



Volvo EX2 Kompaktbagger (volvoce.com) Ein Prototyp, der die Leistungsfähigkeit unter Beweis stellen soll. Bei gleichen Leistungsdaten: null Emissionen, zehnmal weniger Lärm (interessant für Nacharbeiten in bewohnten Gebieten) und signifikant niedrigere Betriebskosten. Die Hydraulikanlage wurde durch elektromechanische Linearantriebe ersetzt, was die Kraftübertragung optimiert und die Wartungskosten reduziert. (Bild: equipmentworld.com)



SESAM von John Deere (sesam-project.de) 2016 wurde der erste Elektro-Traktor vorgestellt. Mit seinen 400 PS, dem hohen Drehmoment aus dem Stand und der stufenlosen Geschwindigkeitsregelung setzt er neue Massstäbe bei den Landmaschinen. (Bild: agrarheute.com)

Hoelzle sieht in diesem Technologiewandel ihre Chancen und arbeitet seit Beginn 2016 an einem interessanten Elektrofahrzeugprojekt in der Touristikregion Zermatt mit. Wir werden dieses Projekt in der nächsten Ausgabe unseres Journals ausführlich vorstellen. ♦



Kennen Sie die Unterschiede aller Booster-Technologien?

Antonio Horn, Product Manager

Lithium-Ionen-Akkus drängen Bleibatterien immer mehr vom Markt. Die neue Generation bietet Starthilfe-Booster, die klein, leicht, kompakt und leistungsstark sind. Doch was für eine Bilanz kann man aus dieser neuen Technologie von Startboostern ziehen? Zwar haben sie eine viel höhere Leistungsdichte als herkömmliche Blei-Säure-, AGM- & GEL-Akkus, sind jedoch um einiges anfälliger, was die Ladung und Entladung betrifft. Als Beispiel der MSB1224: Hinsichtlich Verwendungszweck ist er mit seiner Zusatzfunktion als Powerbank unbedenklich einsetzbar. Beim Überbrücken einer Starterbatterie sollte aber unbedingt der korrekte Adapter (12 oder 24 V) verwendet und nach geglücktem Startvorgang innert 15 Sekunden abgehängt werden. Grund dafür ist die Reglerspannung des Alternators, welcher eine zu hohe Ladespannung (in PKWs bis ca. 18 V) liefert. Der MSB1224 ist nicht für solch hohe Ladespannungen ausgelegt, da er ein komplett anderes Lademanagement aufweist. Dieses sogenannte Batterie-Management-System (BMS) mit entsprechender Ladekennlinie wird für jeden Lithium-Ionen-Akku individuell bestimmt, daher darf nur das dafür vorgesehene Ladegerät benutzt werden. Bei Nichtbeachtung kann dies zur Zerstörung führen.

«smart intelligent» Starthilfekabel

Da dies die häufigste Schadenursache ist, haben inzwischen die meisten Hersteller reagiert und eine weitere Schutzmassnahme in Form eines «smart intelligent» Starthilfekabels eingebaut, während bisher lediglich Sicherungen vorhanden waren. Die im kurzen Kabel eingebaute Elektronikbox prüft jeweils vor und während dem Startvorgang sowohl die schwache Batterie des Fahrzeugs als auch jene des Boosters hinsichtlich Umständen und Parametern, welche zu einem Problem führen könnten. Mit Hilfe des Starthilfekabels kann ein Zellschluss der Fahrzeugbatterie erkannt und eine allfällige Beschädigung des MSB1224 verhindert werden. Zudem kann ein zu geringer Ladezustand des Boosters erkannt werden. Bei Störungen warnt ein lauter Piepton – leider «warnt» dieser auch, wenn die Starthilfekabel

noch nicht an der Batterie angeschlossen sind. Dieser Umstand hat zwar bereits viele Fragen aufgeworfen, aber trotzdem viele Kunden vor Problemen bewahrt.

Startverhalten bei winterlichen Temperaturen

Bei sommerlichen und moderaten Temperaturen halten die Starthilfegeräte all ihre Versprechen ein, die nötige Startenergie zu liefern. Doch bei winterlichen Temperaturen sieht es anders aus. Wie normale Blei-Akkumulatoren müssen sich auch Lithium-Akkus einem Kälteprüfstromtest bei -18°C in der Kältekammer unterziehen. Fazit ist, dass die Kälte allen Akkus grosse Mühe bereitet. Bei extremen Minustemperaturen eignen sich deshalb sogenannte Kondensator-Starthilfegeräte wie der Ultracap besser. Der Ultracap kann innert Minuten geladen werden und ist sofort einsatzbereit. Für die Ladung wird er an eine Spenderbatterie oder eine noch intakte, entladene Batterie (Batterie im zu startenden Fahrzeug) angeschlossen.

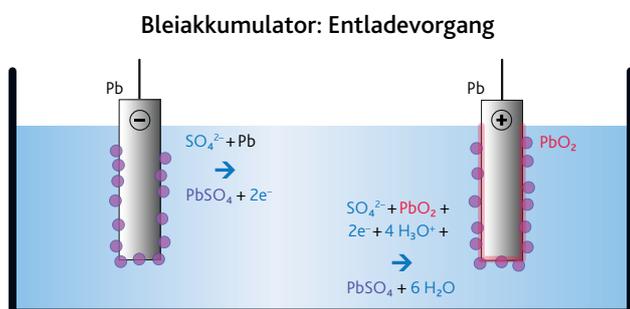
Bereits im Jahre 1745 befasste man sich mit der Speicherung von elektrischer Ladung in elektrischen Feldern. Im Verlauf der Jahrhunderte wurden die Kondensatoren durch die Miniaturisierung immer kleiner und leistungsfähiger. Die elektrische Ladung des Kondensators ist dabei auch bei extremen Negativ-Temperaturen weitgehend verlustfrei. So wie die meisten Lithium-Ionen-Booster verfügen auch Kondensator-Booster über einen Verpolungsschutz und werden wie üblich parallel an die Fahrzeugbatterie angeschlossen. Sollte sich ein Motor mit dieser normalen Anschluss-Methode nicht starten lassen – zum Beispiel erfordern moderne Fahrzeuge oftmals eine Mindestspannung von 8 Volt – dann gibt es mit der Bypass-Methode einen Weg, das System zu «überlisten». Für diesen Fall muss der Pluspol der Fahrzeugbatterie abgehängt und seriell mit dem Booster verbunden werden. Nach geglücktem Start muss der Pluspol wieder montiert werden OHNE getrennt zu werden. Da dies eine ziemlich heikle Angelegenheit ist, darf dieser Vorgang jedoch ausschliesslich von Fachleuten

durchgeführt werden, aber auch diese müssen unbedingt die Anweisungen in der Bedienungsanleitung befolgen – siehe http://www.hoelzle.ch/shop/bilder/pdf/bjs800_anleitung.pdf. Bis heute sind uns allerdings keine Fälle bekannt, bei denen die Bypass-Methode notwendig war. Es wird davon abgeraten, die Batterie vor der Überbrückung ab- und wieder anzuhängen, da eventuell Steuergeräte durch den schnellen Kapazitätzuwachs Schaden nehmen könnten. Ausserdem werden dadurch Datenspeicher der Radiosender gelöscht und Codesperren aktiviert.

Fehlerquellen bei Akkumulatoren

Soviel zu den Fehlerquellen von Starthilfegeräten, doch was ist mit den Akkumulatoren? Welche Fehler können da auftreten? Um diese Frage zu beantworten, benötigt man einige Grundkenntnisse über Akkumulatoren.

Die Natur fällt jedes Jahr langsam in den Winterschlaf, doch nicht nur die Natur, auch die chemischen Prozesse in einem sogenannten Sekundärelement – Akkumulator oder ganz einfach Batterie – verlieren mit geringerer Temperatur an Funktionsgeschwindigkeit. Diese Abnahme hat eine Viskositätsänderung des Elektrolyten (elektrisch leitende Flüssigkeit H_2SO_4) zur Folge. Der Elektrolyt wird zähflüssiger und der Battereienwiderstand erhöht sich dementsprechend. Dieses Prozedere wirkt sich negativ auf die Kapazität aus: Zum Beispiel bei $-10^\circ C$ steht noch 65 % und bei $-18^\circ C$ nur noch die Hälfte, also 50 %, der ursprünglichen Kapazität zur Verfügung.



Aus diesem Grund sollte man einen möglichst hohen Ladezustand des Akkus gewährleisten: Unnötige Verbraucher wie Heckscheibenheizungen, Klimaanlage usw., nach notwendigem Einsatz ausschalten und kurze Fahrstrecken vermeiden, damit dem Alternator genügend Zeit bleibt, die Starterbatterie für den nächsten bevorstehenden Start zu laden.



Art. BJS800
Kondensatorbooster

Im Inneren der Batterie erfolgt eine sogenannte Selbstentladung, ohne dass der äussere Stromkreis geschlossen ist. Wärme und Verunreinigungen des Elektrolyten beschleunigen diesen Vorgang. Durch die Selbstentladung kommt es auch zu einem Gasen, und der Elektrolytstand verringert sich. Die Selbstentladung kann pro Tag je nach Bauart bis zu 1 % der Nennkapazität betragen. Sie hängt ebenfalls von folgenden Faktoren ab:

- ✓ der Säurekonzentration
- ✓ dem Säurestand
- ✓ der Elektrolyttemperatur
- ✓ dem Alter und äusseren Zustand der Batterie.

Neuwertige, wartungsfreie Starterbatterien in gefülltem Zustand haben nach 2–3 Monaten Standzeit bei Raumtemperatur einen Ladezustand von unter 40 %. Gebrauchte Batterien erreichen diesen Wert entsprechend früher. Um diesen Vorgang durch die Ruhestrombelastung nicht noch mehr zu fördern, wird vom TCS empfohlen, die Starterbatterie bei längerer Standzeit abzuhängen.

Weitere negative Folgen entladener Batterien im Winter

Beim Entladevorgang setzt sich das im Elektrolyten enthaltene Schwefel (SO_4) auf den Bleiplatten ab, somit beinhaltet der Elektrolyt immer weniger Schwefel. Dieser Prozess schreitet voran, bis sich schliesslich nur noch Wasser (H_2O) im Akkumulator befindet. Doch was geschieht nun mit diesem Wasser bei tiefen Temperaturen? Genau. Es gefriert. Durch das Gefrieren dehnt es sich aus und kann das Gehäuse des Akkus zerstören. Aus dem gleichen Grund verwendet man Frostschutz in Motorkühlsystemen. Wichtig ist es, die Batterie vor dem Laden zuerst auftauen zu lassen – falls keine äusseren Schäden feststellbar sind. ♦



Art. MSB1224
Lithium-Ionen-Booster



Art. LETRUCK12/24V
Blei-Booster



Art. 1037
Batterie für Blei-Booster



Wie sieht die Zukunft der Berufsbildung in der Fahrzeugbranche aus?



Simon Baumann, Geschäftsführer

Das duale Berufsbildungssystem in unserem Land ist einzigartig. Junge Schweizer Berufsleute stellen das an Meisterschaften immer wieder unter Beweis. Insgesamt 11 Frauen und 27 Männer bildeten das SwissSkills-Team, das im Oktober in Abu Dhabi an der Berufs-WM antrat. Die stolze Bilanz: 11 Goldmedaillen.

Die Basis für diese Erfolge wird von allen Lehrbetrieben in der Schweiz gelegt. Sie geben jungen Leuten eine Chance, in die Berufswelt einzusteigen. Was gibt es Schöneres, als Menschen in ihrem Wachstum Unterstützung anbieten zu dürfen. Im

Gegenzug profitieren die Betriebe von dynamischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern – zu sehr fairen Kosten.

Dank der Tatsache, dass unser Bildungssystem sehr offen ist und zudem mit einem Baukasten verglichen werden kann, gibt es für Personen mit einem Lehrabschluss keine Grenzen nach oben.

Nachfolgend ein Blick auf die vier klassischen Berufe, die am meisten mit Fahrzeugelektrik in Kontakt kommen:



Automobil-Mechatroniker/-in EFZ «Nutzfahrzeuge»

- ✓ Schwerpunkte: Von Elektronik über Mechanik bis hin zu Druckluft und Hydraulik. Es ist die etwas breitere Ausbildung als die der «Automobil-Mechatroniker/-in EFZ – Personenwagen».
- ✓ %-Anteil der Elektrik/Elektronik in der Ausbildung: ca. 50 %
- ✓ Allgemeine Anforderungen: Sekundarstufe A, sowie gute Schüler/-innen aus der Sekundarstufe B; eine gute physische Verfassung
- ✓ Fachkräftemangel: Ja. Die Sicherheit einer Anstellung nach der Lehre ist gross.
- ✓ Anzahl Abschlüsse pro Jahr: 150
- ✓ Weitere Infos unter www.autoberufe.ch

Automobil-Mechatroniker/-in EFZ «Personenwagen»

- ✓ Schwerpunkte: Von Elektronik über Mechanik
- ✓ %-Anteil der Elektrik/Elektronik in der Ausbildung: ca. 50 %
- ✓ Allgemeine Anforderungen: Sekundarstufe A, sowie gute Schüler/-innen aus der Sekundarstufe B
- ✓ Fachkräftemangel: Dank der Durchlässigkeit des Systems kann mittels der Zusatzlehre des Automobilfachmanns / der Automobilfachfrau der Bedarf an Automobil-Mechatronikern/-Mechatronikerinnen noch knapp gedeckt werden.
- ✓ Anzahl Abschlüsse pro Jahr: 700
- ✓ Weitere Infos unter www.autoberufe.ch



Landmaschinenmechaniker/-in

- ✓ Schwerpunkte: Hauptsächlich werden unterschiedliche Fachgebiete, wie Motoren, Elektrik, mechanische Antriebe, Hydraulik und Werkstoffbearbeitung gelehrt.
- ✓ %-Anteil der Elektrik/Elektronik in der Ausbildung: ca. 10 %. In der neuen Weiterbildung «Diagnostechniker/-in Landmaschinen mit eidg. FA» ist das Erwerben elektrischer Kompetenzen ein wesentlicher Bestandteil der Ausbildung.
- ✓ Allgemeine Anforderungen: Die Ausbildung basiert auf einer guten und soliden Grundlage. In den Fächern Mathematik, Physik und Werken benötigt man gute Noten. Grundsätzlich sollte man aber in erster Linie ein grosses Interesse an der Landwirtschaftstechnik haben und den Willen, sich in der Berufsschule und im Betrieb einzusetzen.
- ✓ Fachkräftemangel: Ja
- ✓ Anzahl Abschlüsse pro Jahr: 300
- ✓ Weitere Infos unter www.go4mechanic.ch oder www.amsuisse.ch



Baumaschinenmechaniker/-in

- ✓ Schwerpunkte: Hauptsächlich werden unterschiedliche Fachgebiete wie Motoren, Elektrik, mechanische Antriebe, Hydraulik und Werkstoffbearbeitung gelehrt.
- ✓ %-Anteil der Elektrik/Elektronik in der Ausbildung: ca. 10 %. In der neuen Weiterbildung «Diagnostechniker/-in Baumaschinen mit eidg. FA» ist das Erwerben elektrischer Kompetenzen ein wesentlicher Bestandteil der Ausbildung.
- ✓ Allgemeine Anforderungen: Die Ausbildung basiert auf einer guten und soliden Grundlage: In den Fächern Mathematik, Physik und Werken benötigt man gute Noten. Grundsätzlich sollte man aber in erster Linie ein grosses Interesse an Baumaschinen haben und den Willen, sich in der Berufsschule und im Betrieb einzusetzen.
- ✓ Fachkräftemangel: Ja
- ✓ Anzahl Abschlüsse pro Jahr: 100
- ✓ Weitere Infos unter www.go4mechanic.ch oder www.amsuisse.ch





Vier Fragen an ...

Olivier Maeder

Auto Gewerbe Verband Schweiz (AGVS)
Mitglied der Geschäftsleitung und Verantwortlicher für den Bereich Bildung

Was fasziniert Sie an Ihrem Beruf?

Die Vielseitigkeit! Durch die breite Grundausbildung stehen einem enorm viele Möglichkeiten und Chancen in der Automobilbranche offen – auch ausserhalb der Werkstatt. Der Auto Gewerbe Verband Schweiz bietet ein breites Weiterbildungsangebot mit eidgenössischen Abschlüssen. Es wird einem zudem nie langweilig: Dank dem technologischen Wandel macht man nie das Gleiche.

Welche Ausbildungsbereiche haben sich in den letzten Jahren am stärksten verändert?

Sicherlich haben die Elektronik und die Diagnose in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. So waren Assistenzsysteme einst Teil der Weiterbildung zum Diagnostiker / zur Diagnostikerin und jetzt werden sie neu in die Grundausbildung für

Automobil-Mechatroniker/-innen integriert. Ausserdem wird das Modul «Hochvolt» in die Grundausbildung integriert.

Wo sehen Sie zukünftig die grössten Veränderungen Ihres Berufs?

Sicherlich werden alternative Antriebe, im speziellen der Elektroantrieb, an Bedeutung gewinnen. In welchem Ausmass ist jedoch schwierig abzuschätzen. Ich vergleiche dies gern mit einer Ketchup-Flasche: Wenn man drückt, weiss man nicht, wann etwas und vor allem wieviel rauskommt ...

Langfristig werden bestimmt auch alternative Nutzungsformen zunehmen. Konkret erwähnen möchte ich hier das Carsharing, die Vernetzung der Fahrzeuge und das Autonome Fahren.

Was ist Ihr Rat an die jungen Erwachsenen kurz vor der Berufswahl?

Ganz, ganz wichtig ist das Absolvieren von mehreren Schnupperlehren, um die eigenen Erwartungen an den Beruf zu überprüfen. Zudem lohnt es sich, den Eignungstest zu absolvieren und der Empfehlung zu folgen. Nur so hat man die Garantie, auch schulisch die Lehre meistern zu können. Ganz allgemein empfehle ich, sich an Berufsmessen zu informieren. Hervorheben möchte ich da die Swiss-Skills 2018 im September in Bern.



Wo liegen die grössten Unterschiede der vier Ausbildungen?

Thomas Jäggi

Seit 2016 Projektleiter Grund- und höhere Berufsbildung bei Auto Gewerbe Verband Schweiz (AGVS), bis 2016 Projektleiter Grund- und höhere Berufsbildung bei Agrotec & Metaltec (AM Suisse)

Die Grundfertigkeiten Feilen und Drehen werden nur noch in den Berufen Land- & Baumaschinenmechaniker/-in offiziell angewandt und geprüft. Die Grundfertigkeit Schweißen wird noch in allen 4 Berufen unterrichtet sowie geprüft.

Massgebende Unterschiede in den Berufen sind die Arbeitsorte und Arbeitszeiten. Landmaschinen- und speziell Baumaschinenmechaniker/-innen sind oft auf Montage, das heisst, sie arbeiten ausserhalb der Werkstatt, auf dem Feld

Vier Fragen an ...

Jörg Studer

Mitglied des Zentralvorstands AM Suisse
Präsident Agrotec Suisse
Studer AG Lyssach



Was fasziniert Sie an Ihrem Beruf?

Er deckt den gesamten Bereich der Technik ab. Es fängt bei den Grundlagen der Metallbearbeitung, z. B. Schweißen, an und geht über die Motoren- und Getriebetechnik, wobei in unseren Betrieben die Motoren und Getriebe noch zerlegt und repariert werden. Weiter sind die Systeme vernetzt und vollgepackt mit Technik. Hätten Sie vor 10 Jahren gedacht, dass 2017 viele Maschinen sich automatisch lenken und zugleich die angebauten Maschinen autonom steuern und regeln können?

Dies ist nur eine grobe Umschreibung der Aufgaben und Herausforderungen unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in dieser Branche.

Welche Ausbildungsbereiche haben sich in den letzten Jahren am stärksten verändert?

Die Grundlagen sind gleich geblieben und werden auch in Zukunft noch einen hohen Stellenwert haben. Zusätzlich sind die vernetzten Aufgaben mit der Verknüpfung der mechanischen Komponenten und der Elektronik hinzugekommen.

oder auf der Baustelle. Die Arbeitszeiten können aufgrund saisonaler Schwankungen, z. B. Erntezeit, stark variieren. Die Automobil-Mechatroniker/-innen arbeiten ausschliesslich in der Werkstatt.

Automobil-Mechatroniker/-innen (PW & NFZ) kommen in der täglichen Arbeit mehr mit Komfort- und Sicherheitselektronik in Kontakt, weshalb sie bereits während der beruflichen Grundausbildung die Prüfung für die Fachbewilligung Kältemittel sowie ein Grundmodul der Hochvolt-Technik absolvieren müssen.

Die Automobil-Mechatroniker/-innen (NFZ) sind diejenigen unter den Vieren, die sich mit vertieften Bildungsinhalten für elektro-pneumatische Steuerungen beschäftigen. Landmaschinen- und Baumaschinen-Mechaniker/-innen hingegen haben ausgeprägte elektro-hydraulische Bildungsinhalte. Automobil-Mechatroniker/-innen (PW) legen ihren Schwerpunkt auf vertiefte Sicherheits- und Komfrotelektronik sowie Hochvolt-Kenntnisse.

Diese Veränderungen haben neue Unterrichtsstunden in der theoretischen Ausbildung und in den überbetrieblichen Kursen generiert. In den Betrieben haben sich die Aufgaben der verantwortlichen Personen verändert. Diese Personen müssen sich auch stetig weiterbilden und sich den neuen Herausforderungen stellen.

Wo sehen Sie zukünftig die grössten Veränderungen Ihres Berufs?

Es ist schwierig zu sagen, was in der Zukunft sein wird. Ich denke, dass der «normale Mechaniker» in Zukunft immer noch gefragt ist. Es wird aber vermehrt Spezialistinnen und Spezialisten geben, welche «nur» noch Teilgebiete betreuen. Diese benötigen aber Zusatzausbildungen. Wir haben schon heute in unserem Betrieb Fachkräfte, welche sich «nur» noch um Elektronik, Daten und Vernetzung kümmern.

Was ist Ihr Rat an die jungen Erwachsenen kurz vor der Berufswahl?

Unsere Branchen brauchen sehr gute Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Wer einen Job mit einer «Nie-Langeweile-Garantie» sucht, ist als Bau-, Land- oder Motorgerätemechaniker/-in am richtigen Ort.

Das Autogewerbe (Automobil-Mechatroniker/-innen) delegiert mit 68 überbetrieblichen Kurstagen – im Vergleich zum Land- und Baumaschinengewerbe mit durchschnittlich 38 Tagen – mehr praktische Ausbildungsinhalte an die regionalen ÜK-Zentren.

Landmaschinen- und Baumaschinenmechaniker/-innen besuchen während Ihrer Grundbildung 1'575 Lektionen an der Berufsfachschule, bei den Automobil-Mechatronikerinnen und -Mechatronikern (PW & NFZ) sind es insgesamt 1'760 Lektionen.

Alle 4 Branchen werden geprägt durch konstante Neuerungen und Innovationen aus der Technik sowie Elektronik, was die Auswahl des passenden Berufs für jeden persönlich so interessant macht. Alle Ausbildungsabgängerinnen und -abgänger dieser Radberufe sind gesuchte Fachkräfte auf dem Arbeitsmarkt mit garantierter Anstellung nach erfolgreicher 4-jähriger Ausbildung. Durch die zahlreichen Weiterbildungen in allen Branchen werden jeder einzelnen Abgängerin und jedem einzelnen Abgänger attraktive Entwicklungsmöglichkeiten geboten. ♦

«Es passt alles hier bei Hoelzle»

Interview mit Elias Willauer, Mitarbeiter Lager/Spedition

Elias Willauer hat im Sommer seine 3-jährige Lehre als «Logistiker EFZ Lager» erfolgreich abgeschlossen. Die Journal-Redaktion hat mit dem 19-jährigen über seine Ausbildung und seine nächsten beruflichen Ziele gesprochen.

Wie fühlst du dich nach deinem Lehrabschluss?

Ich bin sehr erleichtert. Es ist ein erster Schritt im Berufsleben, der mir viel bedeutet. Nun habe ich etwas in der Hand.

Wir freuen uns, dass du weiterhin bei Hoelzle arbeiten wirst. Warum hast du dich für einen Verbleib entschieden?

Es passt alles hier bei Hoelzle. Ich war noch nie woanders tätig, und wenn ich meine Kollegen so erzählen höre, wird mir bewusst, dass wir es bei Hoelzle sehr gut haben, was das Menschliche anbelangt, aber auch die fairen Arbeitszeiten und der Lohn.

Werfen wir einen kurzen Blick zurück: Weshalb hast du eine Logistiker-Lehre angepackt?

Auf Empfehlung meines Vaters, denn ein Onkel von mir arbeitet als Logistiker. Ich habe für einen Tag bei ihm geschnuppert. Über den Lehrstellennachweis LENA bin ich dann auf Hoelzle gestossen und habe mich, ohne vorgängig zu schnuppern, direkt für eine Lehrstelle beworben. Daraufhin wurde ich zu einer Schnupper-Woche eingeladen. Es hat mir sehr gut gefallen – und ich habe Hoelzle auch von mir überzeugt –, und so klappte es schnell mit dem Lehrvertrag.

Hast du zuvor anderorts geschnuppert?

Ja, in 6 oder 7 Betrieben und in verschiedenen Berufen.

Wie erklärst du deine Tätigkeit deinen Freunden?

Mit dem Beispiel des Online-Shops Zalando. Ich erkläre ihnen, dass ich dafür zuständig wäre, dass sie den bestellten Artikel wunschgemäss erhalten. Konkret gehören zu meinen Aufgaben die Entgegennahme und Kontrolle der Artikel, deren fachgerechte Einlagerung und schliesslich der Versand an die Kunden. Viele Kollegen fragen mich auch, ob ich mit dem Gabelstapler herumfahre. Den finden sie cool. Weil die meisten unserer Produkte im vollautomatisierten Lagersystem Auto-

Store eingelagert sind, benutzen wir den Gabelstapler selten.

Was war für dich während deiner schulischen Ausbildung am Spannendsten?

Die Schule war auf jeden Fall interessant, doch meine persönlichen Highlights waren der Umzug von Hoelzle nach Bubikon im letzten Dezember und unser Tag der offenen Tür Anfang Juli, weil man solche Grossprojekte natürlich nicht jedes Jahr erleben kann. Ausserdem hatte ich das Glück, dass ich bei Hoelzle gleich zwei Logistiksysteme kennenlernen durfte, nämlich «Mensch zu Ware» und «Ware zu Mensch». So hörte ich nicht nur die schulische Theorie, sondern machte auch ganz praktische Erfahrungen.

Hast du weitere berufliche Pläne?

Ich interessiere mich für lateinische Sprachen. Portugiesisch beherrsche ich aufgrund meiner familiären Situation bereits, und mein nächstes Ziel ist es, Französisch zu lernen. Dafür werde ich im kommenden Frühjahr für 2 Monate in die Westschweiz reisen. Geplant sind ein Sprachkurs und ein Werkstattpraktikum. Nach meiner Rückkehr darf ich bei Hoelzle andere Aufgaben übernehmen, beispielsweise telefonische Kundenberatung und später auch Wareneinkauf.

Du hast auch brasilianische Wurzeln. Inwiefern äussert sich dies in deinem Alltag?

Ich bin eine Mischung von beidem: brasilianische Lockerheit und schweizerische Beharrlichkeit. Für mich ist das perfekt so.

♦ Interview: Nicole Chapuis, Mitarbeiterin Kommunikation

Was unsere Kunden zu Hoelzle sagen

Super Kundenservice und tolle Produkte. Die Auswahl ist genial, und das Team bleibt immer am Ball. Der Neubau mit dem neuen Lagersystem ist genial. Macht weiter so.

Michael Gallusser
Kundendienst Verkauf, Pro Nautik AG, Romanshorn
<http://www.pro-nautik.ch>



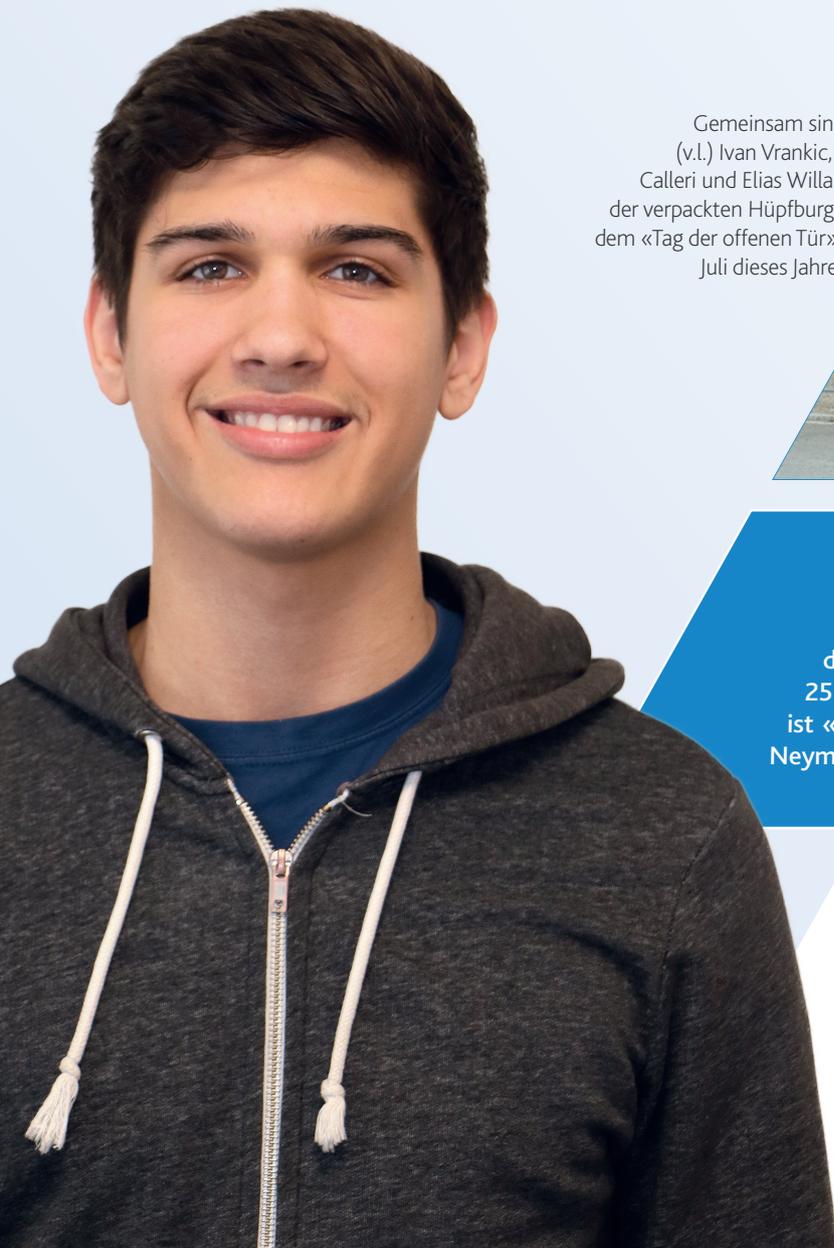
Vorbereitungen für die transport-CH:
Elias Willauer (links) und Tommy Henry waren für die Bestückung der 6 Ausstellungswände zuständig.



Gemeinsam sind wir stark:
(v.l.) Ivan Vrankic, Gaetano Calleri und Elias Willauer mit der verpackten Hüpfburg nach dem «Tag der offenen Tür» im Juli dieses Jahres.



Elias Willauer wohnt in Männedorf und hat eine jüngere Schwester. Er ist ein grosser Fussballfan und bestreitet mit den A-Junioren des FC Männedorf etwa 25 Spiele pro Jahr. Sein Lieblingsverein ist «ganz klar» der FC Barcelona, und Neymar ist sein Lieblingsfussballer.





LED-Scheinwerfer in Strassenfahrzeugen

Roger Eichholzer, Product Manager

Inzwischen ist sie nicht mehr wegzudenken, doch erinnert sich heute kaum mehr jemand an die Anfänge der LED-Technologie und deren Einzug in den Strassenfahrzeug-Bereich. Zunächst wurden «Licht-emittierende Dioden», kurz LEDs, in den 1970er-Jahren nur in Kontroll-Lampen eingesetzt, und da es sie anfänglich nur in Rot und später auch in Grün gab, eigneten sie sich bestens als Zustandsanzeigen in Armaturen. Mit der Zeit kamen auch noch orange bzw. gelbe LEDs hinzu, welche beispielsweise auch in Verkehrsampeln eingesetzt wurden. Als viel später schliesslich die «blauen» LEDs auch weisses Licht ermöglichten (siehe HOELZLE.journal Ausgabe 5), erschlossen sich nach und nach zahlreiche Möglichkeiten, zumal die LED-Technologie entscheidende Vorteile mit sich bringt, sei es die geringe Stromaufnahme und Wärmeentwicklung oder die lange Lebensdauer.

Obligatorisches Tagfahrlicht

Die meisten unter uns erinnern sich noch an die Zeit, als die ersten weissen LEDs an Fahrzeugen eingesetzt wurden. Nach ersten Trends im Tuning-Bereich stattete AUDI in Europa als erster Grossserienhersteller ausgewählte Modelle mit Tagfahrleuchten mit LED-Technologie aus. Anfänglich als Weihnachtslichterketten verschmäht, hat sich die Technologie rasch bewährt und verbreitet. Mit der Gesetzesänderung im Jahre 2014, welche das Einschalten des Fahrlichts bei Tag obligatorisch machte, verbreiteten sich die nachrüstbaren Tagfahrleuchten in Windeseile und die mit Halogenlampen ausgestatteten Tagfahrleuchten waren in kürzester Zeit vom Markt verschwunden. Seitdem sind bereits wieder einige Jahre verstrichen und kaum ein Fahrzeug ist heute noch ohne TFL unterwegs – obwohl diese vom Gesetzgeber grundsätzlich nicht vorgeschrieben sind, denn es reicht nach wie vor auch, einfach die Abblendlichter einzuschalten. Dies ist auch gut so, denn moderne LED-Beleuchtungen passen aufgrund ihrer Form und ihrer hohen Farbtemperatur, wel-

che für kaltweisses Licht verantwortlich ist, optisch nicht unbedingt zu Old- oder Youngtimern.

Jede Menge Alternativen

Die Entwicklungen im LED-Bereich laufen rasant, und sämtliche Arbeitsscheinwerfer im Nutzfahrzeugbereich und auch in anderen Bereichen werden mit LED-Technik betrieben. Arbeitsscheinwerfer unterliegen nicht der Notwendigkeit einer E-Prüfung und haben sowohl Halogen als auch Xenon in diesem Bereich bereits vollumfänglich verdrängt. Längst bieten viele Hersteller ihre Strassenfahrzeuge, sowohl PKWs als auch LKWs, standardmässig oder zumindest optional mit LED-Hauptscheinwerfern resp. -Heckleuchten an, während Xenon-Licht längerfristig wohl auch hier verschwinden wird. Aber auch Besitzer älterer Fahrzeuge mit herkömmlichen Lampen können diese mit geringem Aufwand «pimpen», indem sie einfach die Halogen-, resp. Glühlampen durch äquivalente LED-Lampen ersetzen. Solche verfügen denn auch über baugleiche Sockel und Anschlüsse. Jedoch lassen sich nicht alle Lampen ganz problemlos ersetzen. Da H4- & H7-LED-Ersatzlampen sehr hell leuchten (meist sehr viel heller als die für Hauptscheinwerfer zulässigen 2'000 Lumen), werden sie im Dauerbetrieb nicht nur warm, sondern richtig heiss. Dieser Wärmeüberschuss muss im Hinblick auf eine höchstmögliche Lebensdauer abgeleitet werden, was nicht wie bei den Glühlampen nach vorne geschieht, sondern über den Lampen-Sockel nach hinten. Diesbezüglich gibt es verschiedene Lösungen: Kühlkörper aus Aluminium, Kühlgehäuse mit integriertem elektrischen Lüfter oder geflochtene Metallbänder, welche an Massebänder erinnern. Je nach Einbaulage der Scheinwerfer können diese Kühlkörper stören oder den Einbau komplett verhindern, und es muss auf eine LED-Lampe mit geeignetem Kühlkörper ausgewichen werden.



LEDs und Bordelektronik

Des Weiteren können in Fahrzeugen neueren Datums aber auch Probleme im Zusammenhang mit dem CAN-Bus auftreten, so dass nach dem Lampenwechsel jeweils eine Fehlermeldung im Bordcomputer erscheint. In diesem Fall kann versucht werden, mit LED-Lampen der jeweils letzten Generation dem vom jeweiligen Steuergerät verursachten Problem entgegenzuwirken. Aber obwohl sehr viele Besitzer neuerer Fahrzeuge deren Scheinwerfer mit LED-Lampen nachrüsten, sind uns verhältnismässig wenige dieser Fehlerfälle bekannt, und selbst jene beschränken sich auf einige wenige Fahrzeugmodelle (z. B. AUDI Q7). Weitaus grösser ist die Problematik bekanntlich bei den Blinkern, wo der Ersatz von Glühlampen durch LEDs aufgrund der geringeren Stromaufnahme mit einem Defekt einer Glühlampe gleichgesetzt wird und ebenfalls eine Fehlermeldung in Form von zu schnellem/langsamem oder gar keinem Blinken auftritt.

Besser, aber auch legal?

Trotz der vielen Vorteile, wie dem helleren Licht, das dazu beiträgt, besser sehen zu können und gesehen zu werden, der geringen Stromaufnahme, die nicht nur bei E-Fahrzeugen zu weniger Energieverbrauch führt, und dem schnelleren Ansprechen, das, in Bremsleuchten umgesetzt, Unfälle verhindern kann, gilt nach wie vor, dass LED-Ersatzlampen nicht e-geprüft sind und somit ihr Einsatz auf öffentlichen Strassen in Europa nicht erlaubt ist. Dies, da herkömmliche Scheinwerfer und Lampen immer nur zusammen mit dem entsprechenden Leuchtmittel homologiert werden konnten. In anderen Ländern, wie beispielsweise Japan, ist die Verwendung von LED-Ersatzlampen grundsätzlich erlaubt, sofern das Lichtbild den gesetzlichen Vorgaben entspricht. Es könnte also durchaus sein, dass auch in Europa eines Tages das Gesetz dahingehend geändert wird. Bis dahin gilt jedoch noch immer: Einsatz auf eigene Verantwortung. So oder so sollten aber, wie bei jedem

Lampenwechsel, zumindest die Scheinwerfer richtig eingestellt werden, damit Fahrzeuge im Gegenverkehr nicht geblendet werden, ein Risiko, welches bei LED-Lampen aufgrund des deutlich helleren weissen Lichts um einiges höher ist.

Und immer wieder das E-Prüfzeichen

Anders sieht die Situation inzwischen bei LED-Hauptscheinwerfern aus. Auch hier sind die meisten Lowcost-Produkte, welche über das Internet vertrieben werden, nicht e-geprüft, aber es gibt durchaus auch solche, die es sind. Solche finden sich im Hoelzle-Sortiment in verschiedenen Formen und Ausführungen. Die frühen Modelle waren in erster Linie für den Einsatz in amerikanischen Fahrzeugen konzipiert, nämlich in deren Standardgrössen 6" x 4", in Rechteck-Form (z. B. Pontiac Trans Am, Kenworth Trucks), oder in runder Form mit 7" Durchmesser (z. B. Jeep, Harley Davidson usw.). Letztere passen auch problemlos beim VW Typ 3, Land Rover und Mercedes G. Diese Scheinwerfer der ersten Generation verfügen jeweils über Abblendlicht und Fernlicht, in den wenigsten Fällen über Positionslicht, dafür oftmals über Tagfahrlicht, sogenannte «Angel Eyes». In den meisten Fällen sind jedoch nur die Abblend- & Fernlicht-Funktionen e-geprüft und das Tagfahrlicht darf nicht angeschlossen werden. Im LKW-Bereich, insbesondere bei Bussen und Reisebussen, haben sich 90 mm-Scheinwerfer etabliert und zwar als separate Einheit für Abblendlicht und Fernlicht. Für diese Standardgrössen gibt es inzwischen ein respektables Angebot an LED-Ersatzprodukten.

Das Lichtbild entscheidet

Der Unterschied zwischen günstigeren und teureren LED-Abblendscheinwerfern besteht oftmals im Lichtbild. Wurde dieses früher bei Halogenscheinwerfern über geformte Blech-Kappen in den Lampen und über die Streuscheiben des Scheinwerfers erreicht, so wird es bei LED-Scheinwerfern ausschliesslich über die Konzipierung der LEDs definiert und eine



Streuscheibe gibt es nicht mehr, sondern nur ein Schutzglas aus Kunststoff. Diese LED-Architektur ist nicht zu unterschätzen und erfordert eine sehr präzise und aufwändige Fertigung, weshalb die meisten Hersteller ihre Scheinwerfer der Einfachheit halber nur mit einem symmetrischen Lichtbild ausstatten. Dies ist auch gesetzlich durchaus erlaubt, in früheren Zeiten verfügten die sogenannten «Sealed Beam»-Scheinwerfer amerikanischer Fahrzeuge allesamt über diese Art Lichtbild. Ein asymmetrisches Lichtbild erfordert bei LED-Scheinwerfern also deutlich mehr Aufwand als ein symmetrisches, was den teils erheblichen Preisunterschied rechtfertigt. Einfacher als das Abblendlicht gestaltet sich hingegen das Lichtbild des Fernlichts, welches sich bei LED-Scheinwerfern nur wenig von herkömmlichen unterscheidet, aber sehr viel heller ist.

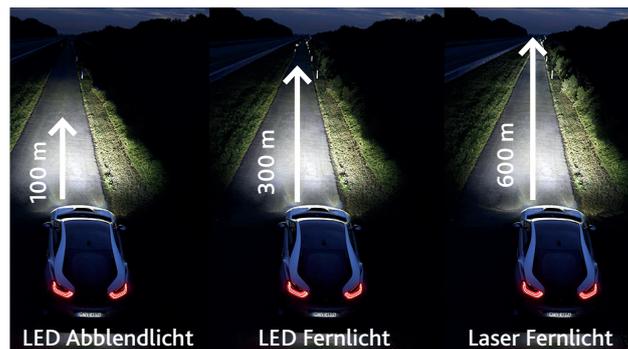
Wenn es draussen kalt ist

Helles weisses Licht bedeutet allgemein mehr Sicherheit und ein modernerer «Look», was viele Fahrzeugbesitzer dazu bringt, in LED-Technik zu investieren. Woran man vor der Umrüstung sicherlich denken sollte, ist der Umstand, dass beim Ausfall einzelner LEDs jeweils der ganze LED-Scheinwerfer, also die ganze Lampe, ausgetauscht werden muss. Es versteht sich, dass dies gegenüber Scheinwerfern mit herkömmlichen Lampen eine sehr arbeits- und folglich auch sehr kostenintensive Angelegenheit ist, wenngleich die Lebensdauer von LED-Lampen sehr viel höher ist. Ein weiterer hinderlicher Umstand, welcher auch nicht unbedeutend ist, besteht darin, dass LED-Lampen wie bereits erwähnt, die Wärme nach hinten abgeben. Dadurch werden die Scheinwerfer auf der Vorderseite nur geringfügig warm, so dass im Winter Schnee und Eis auf der Abdeckscheibe nicht schmelzen. Gerade bei Pistenbulllys oder Schneeräumungsfahrzeugen ist dies ein klarer Nachteil gegenüber Halogen- und Xenonlampen. Als Lösung gibt es mittlerweile Hersteller, welche in die Hauptscheinwerfer eine

Heizung einbauen, und natürlich gilt das Gleiche im Bereich LED-Arbeitscheinwerfer. Auch hierzu findet man im Hoelzle-Sortiment inzwischen entsprechende Produkte.

Wo geht die Reise hin?

Ein Blick in die Zukunft lässt vermuten, dass der Trend wohl in Richtung Laser-Licht gehen wird, wie es erstmals serienmässig beim BMW i8 eingesetzt wurde, und das noch viel mehr Vorteile bietet als die LED-Lichttechnik. Denn nicht nur Positions-, Abblend- und Fernlicht lassen sich problemlos in einer einzelnen Lampe vereinen und einzeln steuern, auch aktives Kurvenlicht lässt sich einfacher und genauer realisieren.



Baulich eröffnet die Laser-Technologie ebenfalls neue Möglichkeiten, so dass Autodesigner zusehends kreativer werden können. Aber wie bei allen Neuentwicklungen wird auch diese zunächst ausschliesslich in den Oberklassemodellen verbaut, bis sich die Technologie etabliert hat und die Komponenten bezahlbar werden, ehe sie den Weg in die Mittelklasse finden. Auf alle Fälle bleibt es auch im Bereich der Fahrzeugbeleuchtung sehr spannend. Hoelzle hält Sie auf dem Laufenden. ♦

Auswahl aus unserem LED Scheinwerfersortiment



Art. JWS9800HL



Art. H4/LED



Art. H7/LED



Art. H11/LED



Art. JWS8700EVO2/sz



Impressionen
transport-CH 2017
16. bis 19. November in Bern



HOELZLE
fahrzeugelektrik.ch

HOELZLE
fahrzeugelektrik.ch





Herzlichen Dank für Ihren Besuch an unserem Stand an der transport-CH 2017.

Wir freuen uns, Sie im 2019 wieder in Bern begrüßen zu dürfen.

HOELZLE
fahrzeugelektrik.ch

Kontakt mit Zukunft



HOELZLE
fahrzeugelektrik.ch

Kontakt mit Zukunft