



© Bertrand

„Autonomes Fahren soll einen mehrfachen Nutzen beschieren“

Wegklappende Lenkräder und informative Navigationskarten sind neben Digitalisierung und Vernetzung einige der neuen Aspekte, die Einzug in teil- und vollautomatisierte Fahrzeuge halten werden. Zudem muss eine Bedienung des Pkw zu jeder Zeit sicher und intuitiv konzipiert sein. Im ATZ-Interview beantworten Klaus Härtl und Rainer Schuler von Bertrandt, welche Funktionen sich der Fahrer von einem solchen Auto wünscht und wie das Automobil mit Industrie 4.0 zusammenwächst.

ATZ_ Herr Härtl, Herr Schuler, die Digitalisierung erfährt aktuell mehr und mehr Beachtung in allen Lebens- und Arbeitsbereichen. Welche Funktionen und Systeme wünscht sich der Fahrer in einem Auto von morgen?

SCHULER_ Auf jeden Fall möchte der Autofahrer das gleiche Nutzerverhalten an den Tag legen können wie zuhause.

So, wie er es von seinem Smartphone oder Computer gewohnt ist. Das Ergebnis und Erlebnis sollen dasselbe sein. Der wesentliche Unterschied und gleichzeitig die Herausforderung ist: Er muss beim Fahren kontinuierlich das Umfeld im Blick haben. Das ist auch die Entwicklungsaufgabe. Was ist verant-

wortbar? Was kann aus Sicht der Sicherheit an Nebenhandlungen noch möglich sein, was nicht? Man kann heute rein technisch gesehen viele Features darstellen, aber welche Funktionen sind, insbesondere während der Fahrt, wirklich sinnvoll und nutzbringend?

Klaus Härtl (Jahrgang 1966) ist Fachbereichsleiter Elektronikentwicklung (E/E) bei Bertrandt. Er trat 1996 dem Unternehmen in München bei. Seit 2000 hatte er diverse fachliche und disziplinarische Leitungsfunktionen inne. Seit 2011 ist er in einer Querschnittsfunktion als Fachbereichsleiter E/E für deren strategische und fachliche Ausrichtung im Konzern verantwortlich. Zudem kümmert er sich um Innovationsmanagement und Business Development. Neben der kombinierten Ausbildung zum Elektrogerätemechaniker und Energiegeräteelektroniker absolvierte Härtl ein Weiterbildungsstudium zum „State Certified Engineer“ im Schwerpunkt Elektrotechnik/Nachrichtentechnik.



© Bertrandt

HÄRTL _ Wir beschäftigen uns dabei mit dem Spagat zwischen einem erfahrenen Testpiloten und dem wenig geübten Gelegenheitsfahrer. Die komplette Bandbreite muss in unterschiedlichem Ausmaß durch Assistenzsysteme unterstützt werden. Wichtig: In welcher Situation befindet sich der Fahrer gerade, und was sind seine typischen Fahrgewohnheiten? Rollt der Verkehr entspannt, oder zeichnet sich eine kritische Situation ab? Wie sind die Kriterien? Ist es eine Fahraufgabe, bei der die Steuerung vom System übernommen wird, gar nicht an den Fahrer übergeben werden sollte, oder eine Aufgabe, die dieser definitiv übernehmen muss? Autonomes Fahren soll in mehrfacher Hinsicht einen wirklichen Nutzen bescheren. Es soll Komfort bieten, prädiktiv agieren, um kritische Situationen zu beherrschen beziehungsweise Unfälle zu vermeiden. Zudem soll es die Individualität des Fahrers berücksichtigen, im Hintergrund zuverlässig seinen Dienst tun, interaktiv sowie intuitiv bedienbar sein, soweit dies dann überhaupt noch nötig ist.

ATZ _ Gibt es den einen, den intuitivsten Kommunikationsweg im Auto, sagen wir die Sprachsteuerung?

HÄRTL _ Sprachassistenten und Natürlich-Sprachlichkeit von Systemen machen enorme Fortschritte. Das ist sicherlich ein richtiger Weg. Es kann auch im Auto nicht das Ziel sein, feste Textbausteine verwenden zu müssen, damit das System

versteht. Durch freies Sprechen ergibt sich eine hohe positive Rückkopplung, und die Akzeptanz beim Nutzer steigt.

SCHULER _ Das Sprechen und die Beobachtung des Umfelds gehen gleichzeitig und gut. Aber neben der Sprache, die vermutlich der beste Schlüssel zwischen Fahrer und Computer im Fahrzeug ist, können auch Gestik und Haptik nicht gänzlich außer Acht gelassen werden. Wenn man mit den Händen agiert, schaut man automatisch hin: Landet der Finger richtig auf dem Knopf oder dem Touchscreen? Die Eindeutigkeit der Bedienabsicht und die Rückmeldung erfordern somit auch ergänzende Entwicklungsdisziplinen wie Psychologie, Ergonomie und teilweise Medizin.

„Softwareentwicklung hat eine extrem hohe Bedeutung erlangt“

ATZ _ Wie oft wird der Fahrer den autonomen Modus auch verwenden?

HÄRTL _ Das hängt von der Situation ab: Ist man eher privat unterwegs, oder möchte man über Landstraßen fahren? Dann braucht man es nicht zwingend. Ist man aber beruflich unterwegs, hat insbesondere während der Fahrt noch etwas zu erledigen, dann würde man sich unterstützende Systeme wünschen. Wenn ich daran denke, morgens zum

Beispiel durch Stuttgart zur Arbeit nach Ehningen zu fahren, dann ist es doch mühselig, dem Stop and Go aufmerksam zu folgen. Mit intelligenten Fahrassistenten lasse ich mich zuverlässig ans Ziel chauffieren, kann schon erste E-Mails beantworten, komme entspannter an.

ATZ _ Was bedeuten die Themen Digitalisierung und Internet of Things, kurz IoT, bei Ihnen im Hause Bertrandt?

HÄRTL _ Das, was es unseren Kunden im automobilen Bereich und darüber hinaus, also vorwiegend den Herstellern und Lieferanten, auch bedeutet. Wir sind grundsätzlich im Dienstleistungsbereich tätig, sehen aber die Anforderung des Marktes so, wie es als Lösungspartner unser Anspruch ist. Wir nutzen die Digitalisierung für die Produkt- und Lösungsentwicklung. Dazu müssen wir Technologien und Möglichkeiten mit ihrem Für und Wider kennen und anzuwenden wissen. Das gelingt nur, wenn wir uns im Vorfeld intensiv damit beschäftigt haben. Der Kunde erwartet einen Partner, der ihm eine Lösung beziehungsweise effiziente Umsetzung liefert. Das erfordert auch eine hohe Vernetzung innerhalb des Unternehmens. Wissen, Prozesse und Teams müssen möglichst nahtlos im Verbund der einzelnen Standorte ineinandergreifen, um mit hoher Performance und Qualität arbeiten zu können. IT-Systeme, Tools, Software sowie Analysewerkzeuge müssen harmonieren. Es ändern sich nicht



© Bertrandt

Dipl.-Ing. Rainer Schuler (Jahrgang 1964) ist seit 2008 Fachbereichsleiter Entwicklungsbegleitende Dienstleistungen und zugleich Abteilungsleiter für Produktionsbegleitende Dienstleistungen. Dabei agiert er von der Bertrandt-Niederlassung in Ehningen aus – dem Technikum. Themen rund um Industrie 4.0 oder das Qualitätsmanagement (QM) gehören zu seinen Aufgaben. Einen Schwerpunkt seiner Arbeit im QM bildet die Analyse von Fehlerursachen mit Big-Data-Technologien insbesondere von Bauteilen und Prozessen in der Automobilindustrie. Er kam 2004 zu Bertrandt. Schuler machte sein Diplom in Maschinenbau an der Universität-Gesamthochschule Paderborn.

nur die Geschäftsmodelle, sondern auch die Arbeitsmodelle. Digitalisierung schafft Flexibilisierung und Skalierbarkeit. Wir investieren viel, um uns frühzeitig zu befähigen, kontinuierlich weiter zu entwickeln und somit seriös anbieten zu können. Systeme, Deployment und Services werden von unserer internen IT ständig gepflegt und auf dem neuesten Stand gehalten.

SCHULER _ Seit zwei Jahren beschäftigen wir uns intensiv damit, die internen Prozesse zu digitalisieren und noch nutzerfreundlicher aufzustellen. Dinge müssen heute schnell umzusetzen sein, die Verwaltung reibungslos funktionieren. Das erwarten sowohl unsere Mitarbeiter als auch interessierte Bewerber. Sie wollen vieles direkt übers Internet oder Intranet regeln. Das fängt mit der Bewerbung per Mausclick an, beispielsweise indem der Interessent sein Xing-Profil einfach an seine Bewerbungsmail hängt, und es endet nicht damit, sich im Chat intern fachlich auszutauschen. Unsere Mitarbeiter können zudem ihre Personaldaten und ihr Wissen eigenständig pflegen. Unsere Führungskräfte wiederum können so auch schneller das richtige Personalsetting planen. Im Zuge des digitalen Transformationsprozesses gilt es natürlich immer, die Sicherheit im Auge zu behalten, Security-Lösungen zu gewährleisten und möglichst auch diese Erfahrungen in Projekt-Aufgabenstellungen des IoT einfließen zu lassen.

ATZ _ **Der Entwicklungsprozess des Automobils wächst mit Industrie 4.0 zusammen. Wie gelingt es Ihnen, schnellere Arbeitsschritte und kürzere Produktlebenszyklen zu realisieren?**

HÄRTL _ Das muss bei Bertrandt mit unseren über 50 Standorten weltweit auch übergreifend betrachtet werden. Wie setzt man Prozesse so auf, dass sie sowohl innerhalb der deutschen als auch an unseren ausländischen Standorten funktionieren und sicher sind? Des Weiteren braucht es ein einheitliches Verständnis bei den Mitarbeitern, damit am Ende eine verwertbare und sinnvolle Lösung steht.

„Durch freies Sprechen ergibt sich eine hohe positive Rückkopplung“

SCHULER _ Der Produktlebenszyklus wird beim Auto nicht deutlich kürzer werden. Wie wir alle wissen, bietet Software viele Möglichkeiten und entwickelt sich schneller als Mechanik. Wichtig wird es, dass Funktionen oder Features im Pkw ständig aktualisiert werden können. Mit Updates und Cloudlösungen sind wir trotz aller Komplexität hier auf einem guten Weg. Wir sollten also lieber von Funktionslebenszyklen sprechen.

HÄRTL _ Mit der Tendenz nach mehr individueller Mobilität sowie dem Bestreben der OEMs, mehr Mobilitätsdienstleister

als Autohersteller zu sein, kommt auch das Thema Individualisierung auf. Das Auto kann zunächst mit einer Basiskonfiguration versehen werden. Folglich bieten sich weitere Funktionen als Update oder Service over the Air an. Wenn man eine leistungsstarke Motorisierung hat, seinem Junior dieses Vergnügen aus diversen Gründen nicht zugestehen kann oder will, könnte man diese Option nutzen. Oder das Auto erkennt selbst, dass ein anderer, eventuell jüngerer Fahrer lenkt, und gibt ihm nicht die 300 kW, sondern nur 150 kW Leistung zum Fahren frei.

ATZ _ **Für die Softwareentwicklung nutzen Sie Ihre mächtigen IT-Systeme und Server, welche Vorteile gibt es beim Thema Cloud?**

HÄRTL _ Es war schon lange absehbar, dass viele Herausforderungen mit der Cloud gelöst werden. Systeme werden vorrangig nur dann intelligenter, wenn Informationen und Daten dorthin ausgelagert, analysiert und intelligent verarbeitet werden können. Machine Learning ermöglicht es, Daten von all unseren Fahrzeugen, die unterwegs sind, sowie viele Verkehrsinformationen und Situationen einfließen zu lassen. Der riesige Vorteil liegt also darin, dass das System nicht von einem Fahrer und dessen alleinigem Erleben lernt, sondern vom sogenannten Schwarm. Das geht dann hoffentlich in Richtung Null Fehler auf der Straße und Null Unfälle. Softwareentwicklung hat eine extrem hohe

Bedeutung erlangt, die funktionale Sicherheit muss gewährleistet werden. In einem internen Projekt sind wir dabei, einen Level-5-Technologieträger aufzubauen und somit innovative und kreative Spielräume zu geben und gleichzeitig Wissen und Kompetenzen wahrnehmbar aufzubauen. Natürlich fließen hier alle Aspekte des autonomen Fahrens wie auch neue Architekturen, High Performance Computing und Sensorfusion mit ein.

ATZ _ Systeme wie wegklappende Lenkräder und genaue Navigationskarten müssen für das vollautomatisierte Fahren redundant ausgelegt sein. Wie stellen Sie dies sicher?

SCHULER _ Systemfunktionen müssen dafür redundant und mit Rückfallebenen ausgelegt sein, keine Frage. Die Systeme müssen dazu auch intensiv getestet werden. Beim autonomen Fahren fließen immer mehrere Sensorsignale in die Informationsverarbeitung ein. Wir sprechen hier typischerweise unter anderem von Radar, (Stereo-)Kamera und Laser-scanner – mit ihren Vor- und Nachteilen. Sollte eines der Systeme ausfallen oder keine plausiblen Werte liefern, können die verbleibenden Sensoren wenigstens

die Grundfunktion noch gewährleisten. Eine Funktionseinschränkung kann also nicht vollends ausgeschlossen, jedoch valide abgefangen werden. Man kann mit der Kamera auch Entfernungen messen, benötigt dafür nicht unbedingt einen Laser. Die Rechenkapazität und Performance müssen in der Betrachtung der Systemauslegung und Software vorgehalten sein.

ATZ _ Aber ich gehe doch vom Normalfall aus, möchte nicht immer ein zweites System mit mir herumschleppen.

HÄRTL _ Es bedeutet nicht, dass Systeme doppelt verbaut werden. Es ist eher so zu verstehen, dass Systeme, insbesondere die Recheneinheiten, die ECUs, die früher als eigenständige Steuergeräte mit speziellem primären Funktionsumfang diese Funktion dargestellt haben, jetzt zum Beispiel über mehrere ECUs verteilt werden und damit Redundanzen abgebildet werden können. Dies erfordert natürlich neue Architekturansätze. Man kann damit Teil- oder gesamte Funktionen auslagern. Die Anforderung besteht darin, Funktionen mittels verfügbarer Informationen und Algorithmen so aufzubereiten, dass man theoretisch immer

eine Funktion mit mehr als 100 % des Bedarfs darstellen könnte. Im schlechtesten Fall sinkt man dann eventuell auf 100 % ab. Mit Klassifizierungsmethoden kann man die Kritikalität der Funktion einschätzen und erforderliche Rückfallebenen definieren.

ATZ _ Um den Wechsel der Fahraufgabe vom Fahrer zur Maschine und zurück auch im Streitfall – etwa bei einem Unfall – nachvollziehen zu können, bedarf es eines Datenschreibers. Was halten Sie von einer Black-box fürs Auto wie im Flugzeug?

HÄRTL _ Schon heute können konventionelle Steuergeräte loggen, tracken und deren Speicher/Daten zu Diagnosezwecken ausgelesen werden. Um weitere Funktionalitäten abbilden zu können, braucht es definitiv eine Schnittstelle nach „außen“ in die Cloud. Die Qualität der Informationen steigt mit der Anzahl an Fahrzeugen, wie schon anhand der Schwarmdaten erläutert. Ob sich die OEMs im Zuge des autonomen Fahrens auf einen zentralen einheitlichen Datenschreiber oder gemeinsamen Datenspeicher verständigen können oder müssen, liegt nicht in unserer Hand. Kritisch ist generell das Thema Datenschutz. Man muss dem Endnutzer letztlich erklären, warum man das macht, was er gegebenenfalls davon hat und, dass man die Daten nicht oder nicht ohne seine bewusste Zustimmung nutzer- oder personenbezogen erhebt. Wenn ein Fahrer erst im zweiten Schritt merkt, dass aufgezeichnete Daten womöglich auch zu seinem Nachteil sein könnten, wird sich eine Akzeptanz relativieren.

SCHULER _ Beim Datenschutz ist sicherlich die Politik gefordert. Beim autonomen Fahren muss die Gesellschaft sich klarwerden, dass ein Computer schneller und zuverlässiger arbeitet als der Mensch – zum Beispiel wird der Rechner bei Nachtfahrten nicht müde und übersieht auch kein Verkehrsschild, im Gegensatz zum Fahrer.

ATZ _ Herr Härtl, Herr Schuler, vielen Dank für das aufschlussreiche Gespräch.

Mehr vom Interview können Sie im Onlineportal der ATZ unter www.springerprofessional.de lesen.



Das Gesamtsystem muss so ausgelegt sein, dass es vorrangig selbst entscheiden kann, ob es noch autonom fahrbereit ist, erklärt Rainer Schuler (rechts) im Gespräch mit Klaus Härtl (Mitte) und Michael Reichenbach (links), stellvertretender Chefredakteur der ATZ

INTERVIEW: Michael Reichenbach