

# ZT IT-KOLUMNE

## Intelligente Fahrzeuge, was ist das?

Derzeit erhält die Computertechnik massiven Einzug in die Fahrzeugtechnik. Man spricht sogar von sogenannten „autonomen Autos“. Was steckt dahinter und wie sieht die Zukunft aus? Dieser Artikel gibt einen Überblick über die spannende Technik und klärt die Fragen.

In der letzten IT-Kolumne ging es um das Thema „Internet der Dinge (Internet of Things → IoT)“. In diesem Fachartikel möchte ich das Thema fortsetzen und einen speziellen Bereich der IoT, „intelligente Fahrzeuge“ etwas genauer unter die Lupe nehmen. Wenn wir glauben, dass dieses Buzzwort lediglich ein Zukunftstraum ist, der hat sich gehörig getäuscht. Ganz im Gegenteil, die Zukunft hat uns bereits eingeholt. Fahrgäste der Nürnberger U-Bahn und mittlerweile in vielen anderen Großstädten der Welt, genießen seit fünf Jahren die Pünktlichkeit und Sicherheit der „fahrerlosen“ U-Bahn. Die „Geisterbahn“, so nennen die Nürnberger ihre U-Bahn, rollt im 100-Sekunden-Takt und mit 99-prozentiger Pünktlichkeit durch die Röhren. Mit dieser Technik

kann die existierende Infrastruktur viel effizienter ausgenutzt werden. Wenn man sich auch überlegt, dass immer Menschen in die Ballungsräume der Großstädte ziehen, ist die „intelligente Fahrzeugtechnik“ gar nicht mehr wegzudiskutieren. Durch die intelligenten und automatischen Zugsteuerungs- und Sicherungssysteme, die voll optimiert entwickelt wurden, lässt sich außerdem viel Energie einsparen. In der Automobilindustrie ist der Weg hin zu „autonomen Autos“ bereits weit fortgeschritten. Das Unternehmen Google lässt seit mehreren Jahren völlig fahrerlose Autos mit ihrer eigens dafür entwickelten Software auf öffentlichen Straßen im amerikanischen „Mountain View“ testen. Seit 2009 wurden schon mehr als 1,5 Millionen Kilometer in auto-



nomer Fahrweise zurückgelegt. Google hat sich dafür verschiedene Automobilhersteller für die Bereitstellung von Basisautos ausgesucht. Der Weg hin zum vollständig autonomen Auto ist

selbstverständlich um einiges komplexer als fahrerlose Schienenfahrzeuge. Auf der Straße müssen deutlich mehr Informationen im Auto in Echtzeit verarbeitet werden.

Gehen wir aber einen Schritte zurück und beginnen mit der Computerisierung der Fahrzeuge und insbesondere der Automobile, denn das vollständig selbst handelnde und autonome Auto wird für eine Serienproduktion sicherlich noch einige Jahre Zeit benötigen.

### Das intelligente Auto

Durch die mittlerweile sehr fortgeschrittene Computertechnologie mit ihren hochkomplexen Halbleiter-Bauelementen (Chips), die noch obendrein immer kleiner werden bzw. bereits sind, und die auch dafür verfügbaren Softwaretechnologien, hat sich das Auto in den letzten Jahren immer weiter in Richtung „Computer auf Rädern“ entwickelt. Die „Navigationsgeräte“, die mittlerweile als Standard im Auto gelten, sind ein gutes Beispiel. Mittels GPS und integriertem Kartenmaterial kann das Navigationsgerät die Route zu einem vom Fahrer eingegebenen Ziel erfolgreich ermittelt werden und dem Fahrer eine fast hundertprozentige Navigationshilfe bieten. Die hochkomplexe Navigationssoftware ist mittlerweile so ausgereift, dass auch Staus, Baustellen usw. in Echtzeit berücksichtigt werden können, d.h. der Fahrer bekommt z.B. im Falle eines Staus umgehend eine Routenänderung mitgeteilt. Ein anderes sehr gutes Beispiel ist die Funktion „automatische Einparkhilfe“, bei der das Auto selbstständig in eine vorhandene Parklücke einparkt. Mit der Aufforderung, den Rückwärtsgang einzulegen, beginnt die automatische Einparkhilfe das fast selbstständige Spielchen. Jetzt gibt der Fahrer leicht Gas und behält das Umfeld im Auge,

während das Lenkrad von allein arbeitet und das Auto in die Lücke bewegt. Steht man dann noch nicht ordnungsgemäß, bitet das System noch mal darum, in den Vorwärtsgang zu schalten. Die Aktion ist dann beendet und auf dem Display wird die Meldung „der Parkvorgang ist abgeschlossen“ angezeigt. Die meisten automatischen Systeme können nur seitwärts einparken – um rückwärts in querliegende Lücken zu stoßen, müssten deutlich mehr Ultraschallsensoren eingebaut werden. Die sind jedoch relativ teuer.

Eine weitere Beispielfunktion ist der Stauassistent. Dieser bietet Entlastung auf Autobahnen oder autobahnähnlichen Straßen mit eintönigen Fahrsituationen. Bei Geschwindigkeiten bis zu 40km/h ermöglicht das System das Mitschwimmen. Der Assistent hält automatisch Abstand zum nächsten Auto, reguliert die Geschwindigkeit bis zum Halt und übernimmt zudem die Lenkung. Der Fahrer erhält so Unterstützung bei der Spurführung durch das Fahrzeug, sofern das Lenkrad mindestens mit einer Hand gehalten wird. Das Fahrzeug nimmt nach einem vollständigen Stillstand von bis zu 30 Sekunden statt bisher drei Sekunden die Fahrt selbsttätig wieder auf. Dies stellt einen weiteren Schritt auf dem Weg zum hochautomatisierten Fahren dar.

Das autonome Auto ist prinzipiell kein Zukunftstraum mehr, da, wie oben bereits beschrieben, viele Automobilhersteller intensiv daran arbeiten bzw. forschen und in diese Technik sehr viel Geld investieren. Die Vorteile von autonomen Autos sind sehr vielfältig, hier einige Beispiele:

- Die Sicherheit im Straßenverkehr wird drastisch erhöht.
- Straßenverkehrsunfälle gehen stark zurück.
- Die Energieeinsparung ist um ein Vielfaches höher (weniger Spritverbrauch).
- Umwelt- und Klimabelastungen können deutlich gesenkt werden.
- Ältere und behinderte Menschen können sich wieder problemlos ins Auto setzen und sich sicher ans Ziel bringen lassen.
- Versicherungsbeiträge können gesenkt werden.
- Es gibt deutlich weniger Staus.

Möglich macht das alles sehr geballte Computertechnik und jede Menge Sensoren, Radarmessgeräte und Laser im bzw. am Auto, die in Echtzeit alle mögli-

ANZEIGE

## Hedent Dampfstrahlgeräte für jeden Einsatz das Richtige!

Hedent bietet ein volles Programm an Dampfstrahlgeräten, die in verschiedenen Industriebereichen ihre Anwendung finden. Durch die mitgelieferte Wandhalterung haben die kompakten Geräte wenig Platzbedarf. Alle Geräte werden aus hochwertigem Edelstahl und qualitativ anspruchsvollen Aggregaten und Bausteinen gefertigt. Die Düse am Handstück ist bei allen Geräten auswechselbar. So kann die Stärke des Dampfstrahls auf den Arbeitsbereich abgestimmt werden. Die Geräte besitzen hohe Sicherheitsstandards und sind durch drei verschiedene Sicherheitssysteme abgesichert. Das Ergebnis – zuverlässige, wartungsfreundliche Geräte mit hoher Lebensdauer!



**Hedent Inkosteam Economy**  
Ein kompaktes Gerät für täglichen Einsatz im kleineren Labor und im Praxislabor. Das Kesselvolumen ist auf den Bedarf eines kleinen Labors ausgelegt. Das Gerät muss manuell gefüllt werden. Die Füllmenge wird durch Kontrollleuchten angezeigt.



**Inkosteam (Standard)**  
Leistungsstarkes Hochdruckdampfstrahlgerät für den täglichen Einsatz in Praxis und Labor, wo hartnäckiger Schmutz auf kleinstem Raum zu entfernen ist.



**Inkosteam II** mit zwei Dampfstufen. Normaldampf und Nassdampf mit hoher Spülwirkung erfüllt höchste Ansprüche an ein Dampfstrahlgerät.



**Hedent Inkoquell 6** ist ein Wasser- aufbereitungsgerät zur Versorgung von Dampfstrahlgeräten mit kalkfreiem Wasser bei automatischer Kesselfüllung.

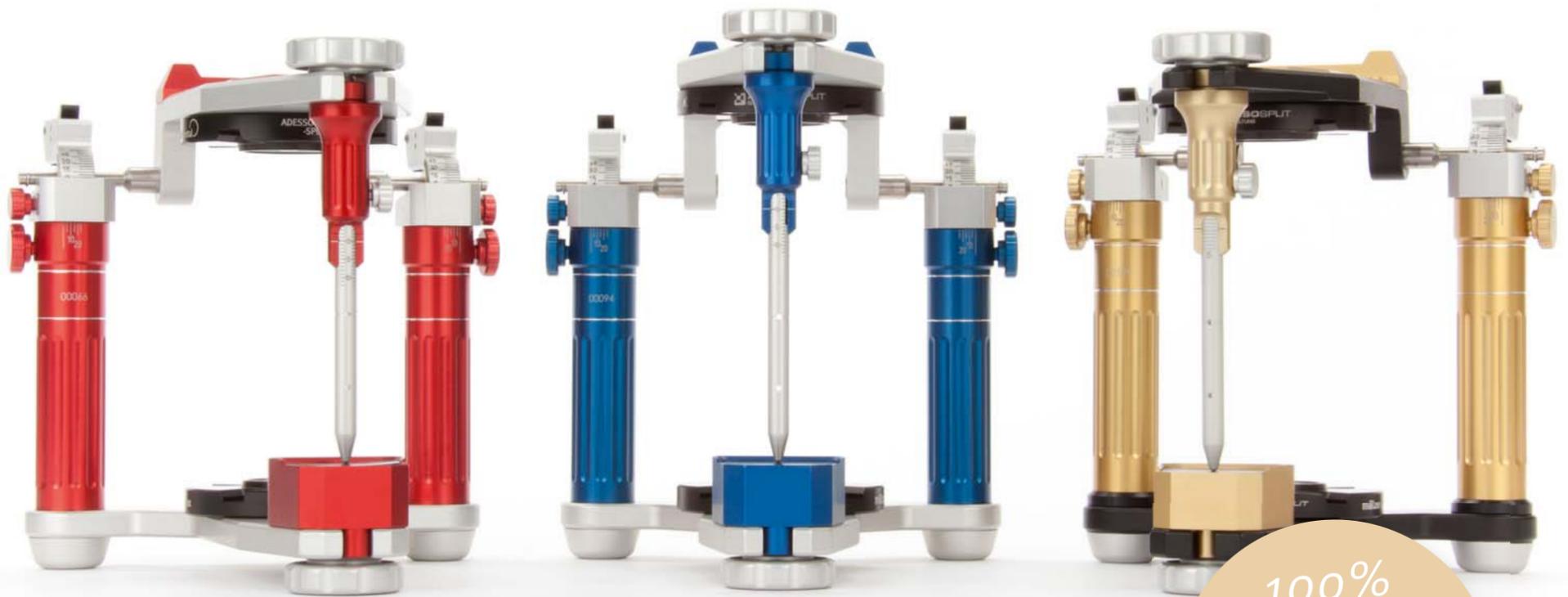


Dampfdüsen 1 mm, 2 mm und 3 mm zusätzlich erhältlich.

**Hedent GmbH**  
Obere Zeil 6 – 8  
D-61440 Oberursel/Taunus  
Germany  
Telefon 06171-52036  
Telefax 06171-52090  
info@hedent.de  
www.hedent.de

Weitere Produkte und Informationen finden Sie auf unserer Homepage!





100%  
kompatibel  
zu den Artikulatoren  
der Hersteller  
AmannGirrbach  
und SAM®.

# CORSOART®

Artikulatoren für das Splitex®  
und ADESSOSPLIT®-System

**CORSOART**  
ARTIKULATOREN

Vorteile im Detail

#### Mehr als ein Artikulator

Kompatibel, präzise und zuverlässig – das ist die neue Artikulatoren-Serie CORSOART® von Mälzer Dental. Volle Kompatibilität in Bezug auf Baumaß, Bezugsebenen und Bonwill-Dreieck, zu den Systemen von AmannGirrbach und SAM®. Präzision in Bewegung – zukunftsweisend in Form, Funktion und Stabilität!

- Volle Kompatibilität in Bezug auf Baumaß, Bezugsebenen und Bonwill-Dreieck von 110 mm Seitenlänge
- Präzise und stabil durch Vollmetallbauweise aus Aluminium
- Bennettwinkel & Kondylenbahn verstellbar
- Zentrik-Schnellverschluss
- Leichte Handhabung durch geringes Eigengewicht von unter 650 g
- Gleichschaltung über ADESSOSPLIT® oder Splitex®
- Schnelle Bonwill-Dreieck-Bestimmung durch Fix-Klick im Frontzahnführungsstifthalter
- Personalisierung der Wechselplatte per Lasergravur
- Gutes Preis-Leistungs-Verhältnis



Fix-Klick



Zentrik-Schnellverschluss



Großes Sichtfeld im dorsalen Bereich



Individuelle Personalisierung des Artikulators durch Laserverfahren



Abnehmbare Kippstütze 45°



Bennett- & Kondylenverstellung

Artex® und Splitex® sind eingetragene Marken der AmannGirrbach GmbH, 75177 Pforzheim, DE - Adesso Split® ist eine eingetragene Marke von K. Baumann, 75210 Kelttern, DE - SAM® ist eine eingetragene Marke der SAM Präzisionstechnik GmbH, 82131 Gauting, DE - CORSOART® ist eine eingetragene Marke von C. Althaus, 31515 Wunstorf, DE

Aktuelle Aktionen und Angebote  
unter [www.maelzer-dental.de](http://www.maelzer-dental.de)

mälzer dental

**ZT Fortsetzung von Seite 10**

chen Daten auswerten und verarbeiten. So kann z.B. ein Laser, der auf dem Dach des Autos montiert ist, die Umgebung vollständig scannen. Daraus wird dann eine dreidimensionale Umgebungskarte erstellt. Sensoren ergänzen die ermittelten Daten und dann gleicht der Bordcomputer des Fahrzeugs diese mit hochauflösenden Karten ab. Ein intelligentes Auto der kommenden Generation wird im Unterschied zum Menschen, der einen Blickwinkel von 200 Grad besitzt, seine Umgebung mit vollen 360 Grad sehen. Es wird Teil eines großen Netzes sein, das mit der gesamten Infrastruktur, wie Verkehrszeichen, Ampeln und anderen Fahrzeugen, verbunden sein wird.

**Das vernetzte Auto**

Das vernetzte Auto bzw. die Vernetzung der Mobilität ist mit Sicherheit das interessanteste



Thema mit dem größten Marktpotenzial in der Zukunft. In Verbindung mit den mittlerweile extrem leistungsfähigen Smartphones kann man sich alle möglichen Funktionen ausmalen und man ahnt, was da auf uns zukommt. Zum Beispiel könnte das Auto den Fahrer warnen, wenn er müde wird und könnte dann im Notfall selbstständig die

Bremse betätigen, oder das Auto könnte diverse Körperchecks wie z.B. Herzschlag über spezielle kontaktlose Sensoren messen und im Notfall bestimmte Aktionen durchführen, z.B. könnte das Auto selbstständig langsamer fahren und dann an der Straßenseite anhalten. Mit den geeigneten Messgeräten, Sensoren und die dazugehörigen Softwarefunktio-

nen ist heute noch undenkbares in naher Zukunft möglich. Übrigens kommt nicht alles von der Automobilindustrie selbst. Ganz im Gegenteil, die Kundenscreien regeln sich nach einer Vernetzung. Ein anderes Vermarktungspotenzial ist die direkte Vernetzung des Autos mit dem Hersteller. So könnte das Auto permanent Daten über den aktuellen Batteriezustand an einen zuständigen Servicepartner senden, der im Bedarfsfall Kontakt mit dem Autofahrer aufnimmt und ihn in die Werkstatt bittet. Überhaupt könnte das Auto in regelmäßigen Abständen umfangreiche Daten des Autos an den Hersteller senden, sodass der Hersteller die Daten auswerten kann. Die Möglichkeiten zum Datensammeln scheinen in der Tat grenzenlos zu sein: Die Autos sind rollende Rechenzentren mit fast 100 Mikrocomputern, die über interne Datenkanäle die Kommunikation zwischen Motorsteuerung, Embedded CPUs und den unterschiedlichen Sensoren in Echtzeit abwickeln. Die Unternehmen Daimler und Qualcomm wollen das Auto so vernetzen, dass der Akku bei einem Elektroauto per „magnetischer Induktion“ geladen werden kann. Dazu wird unter dem Auto eine Spule montiert. Eine andere Spule wird in einem „Halo“ eingebaut. Führt nun das Auto über dieses Pad, das irgendwo eingebaut werden kann (z.B. in der Fahrbahn), so wird mittels magnetischer Induktion der Akku automatisch geladen. Und nach Einschätzung der Marktforscher der Analysefirma Gartner könnten 2020 etwa 250 Millionen vernetzte Fahrzeuge unterwegs sein, das wäre weltweit rund jeder fünfte Pkw.

können noch mehr Daten wunderbar verarbeitet werden.

- Was passiert, wenn die erhobenen Daten (prinzipiell sind die Daten „personenbezogen“) in falsche Hände gelangen?
- Was passiert, wenn sich Hacker die Kontrolle über das Auto verschaffen oder sogar fernsteuern?
- Ist die Software fehlerfrei programmiert?
- Was passiert, wenn Softwareupdates nicht eingearbeitet werden?
- Sind die Daten verschlüsselt? Wie gut sind die kryptografischen Verfahren? Wie groß ist die Schlüssellänge?
- usw.

Die Industrie hat in diesem Gebiet leider noch großen Nachholbedarf und muss hier in der Tat sichere Lösungen anbieten. Aber nicht nur die Industrie ist in Bringschuld, sondern auch der Gesetzgeber. Es müssen unbedingt rechtliche Rahmenbedingungen geschaffen werden, die derzeit noch fehlen. Zusätzlich müssen einheitliche Schnittstellen geschaffen werden, die ebenfalls die Sicherheit erhöhen.

**Ausblick**

Intelligente Fahrzeuge bzw. Autos und deren Vernetzung geben der Industrie ganz neue Impulse und Geschäftsmodelle. Die Vorteile liegen klar auf der Hand: Vernetzte Fahrzeuge ermöglichen mehr Sicherheit, mehr Komfort, mehr Effizienz, bessere Energiebilanz, weniger CO<sub>2</sub>-Ausstoß in die Atmosphäre ect. und nicht zuletzt sprudelnde Einnahmen der Unternehmen. Es hat viel Potenzial, die so wichtige Mobilität grundlegend zu verändern. Das bedeutet aber auch eine große Herausforderung für die Industrie. Es sind noch viele Probleme zu lösen. Gerade im Bereich der Datensicherheit hat die Industrie Nachholbedarf. Es wird sich für die Menschen viel ändern. Es müssen die entsprechenden Rahmenbedingungen geschaffen werden, insbesondere im Rechtlichen und in der Infrastruktur. Damit diese Veränderungen auch stattfinden können, bedarf es nicht nur der tollen begeisterungsfähigen Technik und des richtigen Rahmens. Die Menschen müssen die Technik voll und ganz akzeptieren und sich dafür begeistern lassen. Die Zukunft wird mit Sicherheit spannend. **ZT**

**ANZEIGE**
**Wir feiern 20 Jahre CDC – Centrum Dentale Kommunikation!**

Das CDC, eröffnet 1996, steht für langjährige Erfahrung und Kontinuität. Die Teilnehmer aus aller Welt bewerten unsere vielfältigen Kurse und Veranstaltungen mit Bestnoten. Dies ist uns zugleich Bestätigung und Ansporn für die kommenden Jahre!

2016 feiert das CDC sein 20jähriges Bestehen – feiern Sie mit uns!

Fordern Sie jetzt das Kursbuch 2016 an!

► Telefon: 07231/803-470 | [kurse@dentaurum.de](mailto:kurse@dentaurum.de)



Turnstraße 31 | 75228 Ispringen | Germany | Telefon +49 72 31/803-470 | Fax +49 72 31/803-409  
[www.dentaurum.com](http://www.dentaurum.com) | [kurse@dentaurum.com](mailto:kurse@dentaurum.com)

**Sicherheit**

So zukunftsweisend und interessant sich das alles anhört, so bedenklich ist derzeit leider aber auch die Datensicherheit. Was passiert mit den unglaublichen Datenmengen, die vom Auto direkt zu den Herstellern, Servicepartnern ect. gesendet werden? Man kann sich da alles Mögliche vorstellen. Werden die Smartphones ebenfalls in die Autovernetzung integriert, so

**ZT Adresse**

Thomas Burgard Dipl.-Ing. (FH)  
Softwareentwicklung & Webdesign  
Bavariastr. 18b  
80336 München  
Tel.: 089 540707-10  
[info@burgardsoft.de](mailto:info@burgardsoft.de)  
[www.burgardsoft.de](http://www.burgardsoft.de)  
[burgardsoft.blogspot.com](http://burgardsoft.blogspot.com)  
[twitter.com/burgardsoft](https://twitter.com/burgardsoft)



## SOFTWARE UPGRADE 2015

*Schneller, einfacher, individueller*

Das Upgrade der Zirkonzahn CAD/CAM-Software bringt neue *noch direktere Möglichkeiten und zeitsparende Features für die Modellation sowie eine komplett neue Nesting-Software*. Das vereinfachte und einheitliche Design der Softwareoberfläche und die neuen Tools sorgen für eine unkomplizierte Handhabung und liefern viele praktische Tricks für großartige Ergebnisse:

- Archiv-Software Zirkonzahn.Archiv jetzt mit intelligentem Menüaufbau
- Zahnbibliothek Heroes Collection ergänzt mit vier aufwendig gestalteten Cut-Back-Designs
- Möglichkeit des Erstellens von Schraubenkanälen und Schrauben
- Automatische Blockregistrierung per Webcam
- „Speed Calculation“ – gesamte Rechenleistung kann auf die Berechnung eines Falls konzentriert werden
- „Parallel Calculation“ – Fräsbahnen mehrerer Arbeiten können gleichzeitig berechnet werden



Erstellen von Schraubenkanälen mit Gewinden



Cut-Back-Designs für Zahnbibliothek Heroes Collection



Weitere Informationen und Videos: [www.zirkonzahn.com](http://www.zirkonzahn.com)