Peter Liggesmeyer
 Foto: Cornelia Winter, GI
 (Gesellschaft für Informatik)

Autonome Systeme

Ich bin überzeugt, dass wir in vielen Bereichen zunehmend autonome Systeme antreffen werden. Für diese Einschätzung gibt es gute Gründe: Durch das Zusammenwachsen – die Vernetzung – von bisher getrennten Systemen entstehen so große, offene, heterogene „Systeme aus Systemen“, dass Menschen mit deren manueller Steuerung oft überfordert sein werden. Es fehlt ihnen an Übersicht oder auch an Reaktionsgeschwindigkeit. Das sogenannte „Smart Grid“ – also das neue Verteilsystem für elektrische Energie – ist ein Beispiel, anhand dessen man diesen Sachverhalt gut erläutern kann: Wenn Sonnenschein darüber entscheidet, ob tausende Haushalte durch Photovoltaik erzeugte Energie in das Netz abgeben oder aus dem Netz Energie beziehen, so muss das System selbstständig dafür sorgen, dass die Energiebilanz ausgeglichen ist. Menschen würde diese Aufgabe überfordern. Autonomes Handeln ist aber auch erforderlich, um bestimmte Vorhaben wirtschaftlich zu realisieren. So erfordert die Grundidee von Industrie 4.0, massenindividualisierte Produkte zu produzieren, eine flexible Produktionsumgebung, die sich autonom auf geänderte Anforderungen einstellen muss. Der manuelle Umbau durch Menschen würde die massenindividualisierte Produktion wohl in den meisten Fällen wirtschaftlich unattraktiv machen. Und schließlich gibt es noch die Motivation der Komfortsteigerung: Wir benötigen autonomes Fahren nicht deshalb, weil Menschen dazu nicht in der Lage wären, sondern weil es recht angenehm wäre, Fahrzeiten für sinnvollere Tätigkeiten zu nutzen, als sich ausschließlich auf den Straßenverkehr zu konzentrieren.

Einerseits ist der zu erwartende Nutzen autonomer Systeme oft sehr hoch; andererseits sind keineswegs alle Fragestellungen im Zusammenhang mit autonomen Systemen bereits beantwortet. Es gibt ungelöste technische Herausforderungen, die z. B. den Aspekt der umfassenden Sicherheit und das heißt insbesondere das Wechselwirken von Security (Datensicherheit) und Safety (Funktionssicherheit) betreffen. Für die gemeinsame Analyse dieser Eigenschaften gibt es kaum akzeptierte Verfahren und insbesondere keine Standards. Auch die Verwendung von Komponenten, die künstliche Intelligenz nutzen, wird aktuellen Standards folgend in sicherheitskritischen Anwendungsbereichen nicht empfohlen, aber natürlich werden z. B. „Deep Learning“-Techniken eine wesentliche Rolle spielen, so dass Methoden gefunden werden müssen, um derartige Verfahren auch in kritischen Anwendungen nutzen zu können. Schließlich stellt sich die Frage, welche Prinzipien die Architektur autonomer Systeme beachten muss. Hinzu treten rechtliche und auch ethische Fragen. In den hier vorliegenden Aufsätzen werden wichtige Aspekte aus diesem Themenkomplex durch ausgewiesene Experten diskutiert.

Der technische Fortschritt ist seit Beginn der Industrialisierung durch eine Abfolge von Querschnittstechnologien gekennzeichnet, die in praktisch allen Anwendungsbereichen massive Veränderungen bewirkt haben. Auf den Maschinenbau, der die Industrialisierung ermöglicht hat, folgte im 20. Jahrhundert die Elektrotechnik. Die aktuelle querschnittende Disziplin im 21. Jahrhundert ist die Informatik, die den Beitrag der Digitalisierung leistet. Der sich daran anschließende Schritt könnte darin bestehen, querschnittend Autonomie zu realisieren. Dafür müsste eine neue Disziplin entstehen – die Wissenschaft der autonomen Systeme. Analog zur Informatik könnte man sie als „Autonomik“ bezeichnen. Ich habe den Eindruck, dass wir uns aktuell bereits auf dem Weg dorthin befinden.

Kaiserslautern, den 21. April 2017

Peter Liggesmeyer