

Die Systemtechnik benötigt Grundlagen im Leiterplatten- und Baugruppendesign Von Prof. Dr.-Ing. Andreas Heinzelmann, NTB Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs, Schweiz



Prof. Dr.-Ing. Heinzelmann lehrt an der Interstaatlichen Hochschule für Technik Buchs NTB / Schweiz industrielle Elektronik, Schaltungsentwicklung und -simulation

In der heutigen Ausbildung von Systemtechnik-Ingenieuren sind Grundkenntnisse des Leiterplatten- und Baugruppendesigns zwingend notwendig. Der Artikel zeigt die Anforderungen an Systemtechnik-Ingenieure und wie an der NTB die Elektronikentwicklung in die Ausbildung des Bachelorstudiums integriert ist. Über die verschiedenen Studiensemester wird das Thema Elektronikentwicklung den Studierenden vermittelt. Der hohe Praxisbezug wird durch die unterschiedlichen Projektarbeiten sichergestellt.



Die Systemtechnik hat ihren Ursprung im *System Engineering*. Zur Bewältigung der modernen Technik haben sich in der Industrie zwei Stossrichtungen herausgebildet, mit entsprechender Auswirkung auf den Ingenieurberuf. Die eine Richtung wendet ihren Blick aufs Ganze und befasst sich mit dem Entwurf und der Realisierung von Systemen, also gesamtheitlichen Produkten und Anlagen. Dazu werden Einheiten und Baugruppen verschiedenster Technik definiert, ausgewählt und zu einer funktionstüchtigen Einrichtung verknüpft. In der Regel erfolgt die Verknüpfung mittels einer elektronischen Steuerung. Dies ist der Bereich des Systems Engineering und des Systemingenieurs.

Auf der anderen Seite braucht es Spezialisten auf verschiedensten Gebieten, die mit spezifischen vertieften Fachkenntnissen entsprechende Komponenten, Baugruppen oder Steuerungen entwickeln und herstellen. Im Fokus steht die Umsetzung neuer Technologien in innovative, kostengünstige und brauchbare Produkte. Der Systemingenieur setzt im Wesentlichen solche Bausteine ein, um zweckdienliche Lösungen zu realisieren.

Die Kommunikation im Arbeitsprozess geschieht über die anwendungsbezogene Beschreibung von Baugruppen oder Schnittstellen in Form von Vorgaben aus der Produktdefinitionen und den Fertigungsmöglichkeiten einerseits und Datenblättern andererseits. Für ein optimales Zusammenwirken von Systemingenieuren und Spezialisten sind jedoch weitergehende Kenntnisse nötig. Überdies ist der Ansatz des Systems Engineering sowie dessen Anwendung auch entscheidend für eine erfolgreiche Tätigkeit auf einem speziellen Fachgebiet. Dies betrifft vor allem Methoden zur Lösungsfindung und Projektabwicklung.

Der Ingenieurbereich Systemtechnik fasst all diese übergreifenden Aspekte im Spannungsfeld zwischen Gesamtheit und Detail zusammen. Dazu gehören Ansatz, Konzepte, Methoden, Fertigkeiten und

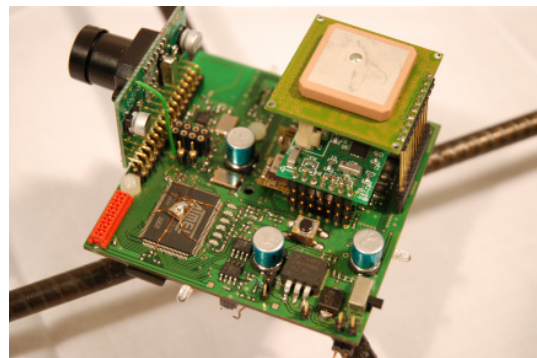
insbesondere deren praktische Anwendung. Entsprechend ausgeprägt sind die Anforderungen an die Kompetenzen des Systemtechnik-Ingenieurs.

Die Schnittstellen zwischen den einzelnen Funktionseinheiten und die gesamte Systemfunktion werden in der Regel durch elektronische Komponenten realisiert. Sie bilden heute eine wesentliche Komponente im Systemdesign. Der Funktionsanteil mit Elektronik oder mit Mikrocontrollern realisierten Funktionen wird zukünftig weiter ansteigen.

Im Studiengang Systemtechnik^{NTB} wird diesem Aspekt besonders Rechnung getragen. So erlernen die Studierenden bereits im ersten Semester Grundlagen im Ablauf und zur Entwicklung von elektronischen Schaltungen. Beginnend von theoretischen Grundlagen über die Funktion von elektronischen Bauelementen, über das Design von elektronischen Schaltungen mit EDA-Tools bis hin zur Inbetriebnahme der selbstentwickelten elektronischen Baugruppen sind dort bereits alle wesentlichen Elemente einer Schaltungsentwicklung abgedeckt. Dank der hauseigenen Muster-Leiterplattenfertigung besteht auch in den zeitlich sehr eng begrenzten Studieneinheiten die Möglichkeit komplexe Funktionen innerhalb kurzer Zeit zu realisieren. Die unter Anleitung selbstentwickelten Komponenten bilden dann im ersten Studienjahr eine wesentliche Funktionsbaugruppe in einem kleinen Robotersystem.

Im zweiten Jahr spezialisieren sich die Studierenden durch die Wahl eines Profils. Im Profil Elektronik und Regelungstechnik werden dann die Studierenden durch die einzelnen Module in den theoretischen aber auch die praktischen Fertigkeiten der Elektronik, Mess- und Regelungstechnik weiter ausgebildet. Im zweiten und dritten Jahr finden weitere Projektarbeiten statt, die in der Komplexität immer mehr Funktionalitäten umfassen und weitere Gebiete der Elektronikentwicklung abdecken.

Im Jahr 2006 wurde bereits erkannt, dass die Ausbildung im Bereich Elektronik durch Grundlagen im Leiterplatten- und Baugruppendesign ergänzt werden müssen. Hierzu wurde gemeinsam mit dem Fachverband für Elektronik- Design (FED) im Studienjahr 2007-2008 ein erster Pilotversuch zur Einbindung eines verkürzten Kurses *Leiterplatten- und Baugruppendesign mit CID-Prüfung* als Teil eines Vorlesungskurses erfolgreich gestartet. Im derzeitigen Studienjahr wurde ein Wahlmodul angeboten das neben der Schaltungssimulation den *Leiterplatten- und Baugruppendesign Kurs mit CID-Prüfung* enthielt. Der FED führte diesen Kursteil durch. Die Erfahrungen und die Rückmeldung aus den beiden Studienjahren zeigen, dass besonders im Bereich Elektronik ein wesentlicher Beitrag zu den Abschlussarbeiten geleistet wurde. So können die Studierenden bereits komplexe Elektronikbaugruppen wie z. B. einen Quadcopter innerhalb weniger Wochen dank der optimalen Ausbildung und der guten Infrastruktur an der NTB entwickeln. Bereits bei den ersten Absolventen hat sich gezeigt, dass die vermittelten Grundlagen einen guten Start in die Berufstätigkeit als Systemtechnik-Ingenieur bilden.



Abschlussarbeit: autonom fliegender Quadcopter mit hochintegrierter Sensoreinheit