



Märklin Engineering als Station in Studium und Berufsausbildung

10 JAHRE ERFOLGREICH



Zu technisch orientierten Ausbildungen an Fach- und Hochschulen gehören immer auch Praktika und Abschlussarbeiten. Während Erstere Einblicke in den beruflichen Alltag vermitteln (und vielleicht vor falschen Berufsentscheidungen bewahren), sollen Letztere zeigen, ob und wie gut die Studentinnen und Studenten für ihre ersten Stellen in der Wirtschaft vorbereitet sind. Die praxisorientierten Teile der Ausbildung setzen voraus, dass Unternehmen entsprechende Stellen bereitstellen. Märklin tut dies durch die Tochter Märklin Engineering GmbH. In der Summe ergibt sich ein Win-Win: Die Lernenden sammeln Wissen, Erfahrungen und Kontakte, das Unternehmen sorgt für den eigenen Nachwuchs an qualifizierten Mitarbeitern.

Wer sich heute für ein Ingenieurstudium entscheidet, hat häufig schon Ideen, in welchen Industriezweigen und bei welchen Arbeitgebern er oder sie tätig werden möchte. Große Elektro- und Elektronikunternehmen und besonders auch der Automobilbau samt Umfeld stehen auf den Wunschlisten regelmäßig ganz oben. Weniger im Rampenlicht stehend, aber doch als attraktiv wahrgenommen werden die Themen der „hidden champions“ und auch alle Umwelttechnologien. Mittelständler mit speziellen Arbeitsgebieten haben es hingegen schwerer, ihre Themen erfolgreich im Ausbildungsmarkt zu platzieren.

In dieser Situation hat es sich für die Unternehmen bewährt, aktiv den Schulterchluss mit Lehre und Forschung zu suchen. Es bietet sich an, eine eigene Plattform für diesen Zweck zu schaffen, die sich abseits vom Tagesgeschäft exklusiv mit Grundlagenthemen und in die Zu-

kunft weisenden Projekten beschäftigen kann. Sie kann die Basis für diverse Partnerschaften sein und gleichzeitig Studierenden verschiedene Zugangsebenen für Praktika und Studienarbeiten eröffnen.

Märklin hat im Jahr 2011 mit der Märklin Engineering GmbH eine solche Plattform geschaffen. Die Hauptaufgabe der ME ist es, die Modelleisenbahn voranzubringen. So pauschal dies klingt, so pauschal ist es auch gemeint – auch wenn man es selbst etwas akademischer ausdrückt: „Der Aufgabenschwerpunkt liegt in der Entwicklung von neuen innovativen Produkten und Funktionen für die Modelleisenbahn und deren Umfeld.“ Damit ist der weite thematische Rahmen für Praktika sowie Bachelor- und andere Abschlussarbeiten gesetzt, wobei der Schwerpunkt auf Mechatronik, Elektronik und Softwareentwicklung liegt.

Die fachliche Beratung erfolgt auf der einen Seite durch ein vierköpfiges

Hochschulgremium, auf der anderen Seite wird eine enge themenspezifische Verzahnung mit den passenden Bereichen der Entwicklungsabteilung der Mutter Märklin GmbH & Cie. gesucht. Auch für Werksstudierende bietet die ME einen Rahmen: Je nach inhaltlicher Ausrichtung und Eignung erfolgt der Einsatz mit bis zu 20 Wochenstunden in der Entwicklungsabteilung oder auch in anderen Bereichen der Mutter Märklin GmbH & Cie.

Unabhängig vom behandelten Thema legt man bei der ME sehr viel Wert auf eine präzise Dokumentation, die ISO-Zertifizierungsanforderungen erfüllen soll. Gleichzeitig lernen insbesondere die Studentinnen und Studenten, ihre Arbeitsergebnisse zu dokumentieren und vor einem kritischen internen Publikum zu präsentieren. Man betont bei der ME die hohe Verantwortung, die Studierenden von Beginn an bei ihren Projekten tragen. Die Festlegung der zu behandelnden

Themen erfolgt individuell nach persönlichem Wissensstand und zeitlichen Möglichkeiten. Vielfach ist das Ergebnis der Arbeiten eine Machbarkeitsstudie, es sind aber auch schon Tools zur Produktions erleichterung sowie komplette Funktionsteile von Produkten entstanden.

Ohne passende Werkzeuge kommt man in modernen Ingenieurberufen kaum weiter. Daher stellt die ME verschiedenes Messequipment sowie das CAD/PDM-System Catia V5, Version R 24 und die Software „Target3001!“ zum Erstellen von Schaltplänen und Leiterplattenlayouts zur Verfügung. Darüber hinaus haben Studierende Zugriff auf alle Tools, die bei ME und auch in der Entwicklungsabteilung aufgabenspezifisch genutzt werden.

BEISPIELE FÜR ERFOLGE

Märklin ist immer offen für experimentelle Produkte. Genannt seien hier die Video-Türen des H0-Triebwagenmodells der Baureihe 648 „Lint“ und der TGV mit beweglichen Scheibenwischern. Beide Projekte sind bei der ME aus studentischen Ideen entstanden und bis zur Serienreife gebracht worden. Weitere in Produktfeatures überführte Projekte waren der Antrieb von Ellok-Pantografen in N und der sich absenkende Kohlenhaufen in einer 01. Speziell diese Spielweltfeatures sind beliebt und werden von Märklin auch auf Modelle anderer Baureihen adaptiert.

Nicht alle mechatronischen Projekte sind so klar in individuelle Produkte überführbar. Manche Arbeiten führen zu Produktverbesserungen oder vereinfachen bestehende Herstellungsmethoden. So haben zwei Technikstudenten

Ein Projekt nach studentischen Ideen: An Stelle der Türen sind beim H0-Lint von Märklin Farbdisplays eingesetzt, die – je nach Betriebsituation – geschlossene, sich öffnende bzw. schließende sowie offene Türen zeigen. Außerdem sind zu- und aussteigende Fahrgäste zu sehen.



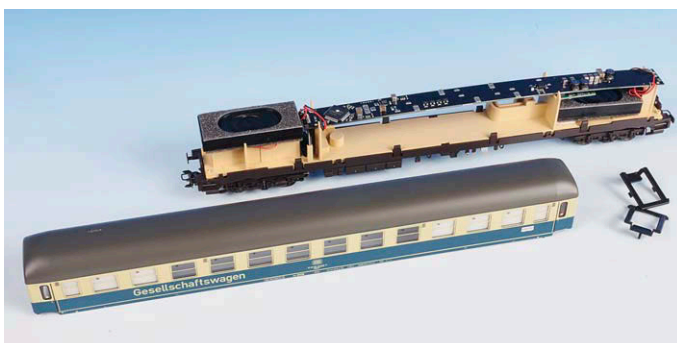
wesentlich an der Feigussteilautomatisierung mitgewirkt. Die ersten Schritte für die Manufakturfertigung von Z-Modellen wurde im Rahmen von studentischen Arbeiten gemacht; hierzu wurden Aufgabenstellungen zu 3D-Druck und Feigusverfahren bearbeitet. Die Arbeiten rund um die 3D-Druckverfahren bilden die Basis für die Umsetzung in das spätere Manufakturmodell aus Bronze und stellen eine besondere Herausforderung dar. Hier verfügt man inzwischen über umfangreiches Wissen auf hohem Niveau und beherrscht Prozesse mit 10 µm Schichtdicke bei 20 µm x-y-Auflösung.

Für Märklin-Produkte spielt Elektronik eine wesentliche Rolle, sei es in den Modellen, sei es bei der Steuerung. Der Disco-Wagen ist ein schönes Beispiel für das Mitwirken studentischer Ideen. Andere Projekte zeigen sich weniger deutlich als Teil eines Produkts. So gab es z.B. eine Grundlagenuntersuchung darüber, ob Bluetooth oder WLAN besser für die Modellbahn geeignet ist. Bluetooth hat klar verloren. Auch Untersuchungen von Funkübertragungen haben wertvolles Grundlagenwissen geschaffen. Große praktische Bedeutung haben wiederum die Erkenntnisse, die

im Zusammenhang mit Zugbustechniken gewonnen wurden.

Elektronik und Informatik gehen heute bei der Modellbahn Hand in Hand. So spielt auch das Programmieren – egal ob für embedded-µC oder für den PC – bei den studentischen Projekten eine große Rolle. Teile des Märklin-Decodertools (PC-Software) sind bei der ME in enger Abstimmung mit der Elektronik-Entwicklungsabteilung entstanden. Eine Arbeit im Rahmen eines achtwöchigen Vorpraktikums im 1. Semester war der „Zentralenfinder“, ein Tool zum Auslesen der Zentralen im Netzwerk. Die Software macht die Verwaltung der vielen gleichzeitig ans Ethernet angeschlossenen Central Stations im Gebäude der Technik-Entwicklung um vieles leichter.

Wirtschaftlichen Nutzen durch Einsparung bietet ein anderes Projekt. Hier ging es darum, Testfahrten zum Finden der besten Motor-Arbeitspunkte zu automatisieren. Statt von Hand Fahrstufe für Fahrstufe durchzuspielen und jedes Mal das Fahrergebnis zu messen, ermittelt die neue Sensorik die gesuchten Werte automatisch. Auch hilft sie bei den Prüffahrten in der Abteilung für die Qualitätssicherung.



Auch dieser Gesellschaftswagen WGmh 824 ist ein Ergebnis von Arbeiten der ME. Er simuliert mit Licht- und Töneffekten eine Party. Auf der integrierten 8-GB-Micro-SD-Karte kann man die eigene Lieblingsmusik abspeichern.



Bei dieser BR 01 in H0 senkt eine Servomechanik den Kohlenhaufen im Tender immer weiter ab, um den Verbrauch des Brennstoffs zu visualisieren.



INTERVIEW MIT EINEM ABSOLVENTEN



Herr Daniel Königeter hat einen Teil seiner Ausbildung zum Ingenieur der Mechatronik-Elektrotechnik bei der ME absolviert. Inzwischen ist er als Elektronik-Ingenieur bei Märklin fest angestellt. Er hat in einem Interview Auskunft zu seiner Zeit bei der ME gegeben:

Q: Haben Sie einen Praktikumsplatz gesucht oder wollten Sie Ihre Abschlussarbeit schreiben oder ...?

A: Sowohl als auch. Ich habe an der Hochschule in Göppingen studiert, das ist ein Standort der Hochschule Esslingen. Hier ist – wie bei vielen Hochschulen – ein Praktikum im 5. Semester vorgeschrieben. Man muss im Praktikum eine ingenieurstechnische Arbeit machen. Dabei sind 100 Tage als Minimum angesetzt, mit den Praktikumsfirmen wird aber oft das ganze halbe Jahr als Praktikumszeit vereinbart. Auch meine Bachelorarbeit habe ich dann später bei der ME gemacht.

Q: Das Praktikum wird auf Hochschuleseite von einem Professor betreut?

A: Man sucht sich als Studierender eine Firma für sein Praktikum und meldet dieses bei der Hochschule an. Die Hochschule entscheidet, welcher Professor das Praktikum betreut. Weil Hochschule und ME schon öfter zusammengearbeitet haben, kennen einige Professoren die Firma Märklin. Diese Professoren nehmen sich dann meist der ME-Praktikanten an. Bei mir war es Professor Jürgen Minuth, der mich hochschulseitig betreut hat. Die Professoren kommen ab und zu vorbei und schauen, wie das Praktikum vorangeht. Das ist jetzt leider mit Corona sehr viel seltener möglich. Aber auch umgekehrt kann man natürlich als Studierender jederzeit zur Hochschule hinübergehen, wenn man eine Frage hat.

Q: Wie sind Sie auf die ME aufmerksam geworden und warum haben Sie sich für sie entschieden?

A: Der Weg war ganz klassisch: erst eine Industriemesse und dann das Internet. Ich komme aus einem Nachbarort und habe daher die Namen der Firmen hier in Göppingen schon mal gehört. Bei Märklin hat mich das ganze Konzept mit der ME interessiert. Das ist auf der Homepage gut dargestellt. Von der Bewerbung bis zum ersten Vorstellungsgespräch vergingen dann nur ein paar Tage! Dieses erste Gespräch mit Herrn Michael Zauner war sehr informativ. Er hat gut dargestellt, was man bei der ME macht. Das hat mir gefallen und mich interessiert. Auch die Themenvorschläge, die er gemacht hat, waren sehr gut. Ich hatte quasi sofort ein Thema für mich gefunden – das hatte mich dann endgültig überzeugt.

Q: Wie waren Ihre ersten Tage bei der ME?

A: Sehr interessant. Ich hatte noch nie etwas mit einer Modelleisenbahn zu tun. Wie erwähnt, kannte ich zwar Märklin vom Namen her, ich hatte aber noch nie etwas von Märklin in der Hand gehabt. Als Neuling bekommt man bei Märklin zuerst eine Betriebsführung. So lernt man die verschiedenen Fachabteilun-

gen kennen und erfährt, wer einem wo helfen kann und wo man welche Dinge bekommt. In den ersten Tagen habe ich viel mit den Ingenieuren der Entwicklungsabteilung gesprochen. Ich hatte noch nie mit Modelleisenbahnen und deren Umfeld zu tun, habe mir aber die nötige Fachkenntnis in Gesprächen erarbeitet und mich eingelese.

Q: Was war Ihre Aufgabe und wie haben Sie sie gelöst? Wie lange hat das gedauert?

A: Das Thema hieß „Entwicklung einer Messeinrichtung zur Geschwindigkeitsmessung“. Es ging um das teilautomatische Einmessen von Modelllokomotiven. Man arbeitet bei der ME eigenständig an seinem Projekt. Wöchentlich gibt es eine kleine Besprechung, bei der sowohl der Betreuer der Hochschule dabei ist als auch Kollegen aus den Fachabteilungen, die man mit seinem Projekt berührt. Da mein Projekt aus der Qualitätssicherungsabteilung kam, war auch Herr Mario Csiky immer wieder Besprechungsteilnehmer. Das Zusammentreffen läuft leider seit Corona nicht mehr Angesicht zu Angesicht, sondern virtuell, z.B. über Teams.

Man arbeitet eigenständig und überlegt sich, wie man eine Lösung umsetzen könnte. Ich habe mich entschieden, meine Aufgabe auf Basis eines Arduino anzugehen. Darüber habe ich dann mit den Kollegen von der Entwicklungsabteilung gesprochen und geklärt, ob das Konzept passt oder ob Vorbehalte bestehen. Auch mit meinem „Auftraggeber“, Herrn Csiky, stimmte ich mich ab. Es wäre ja nicht sinnvoll gewesen, wenn ich etwas gemacht hätte, mit dem er dann nichts hätte anfangen können.

An Anfang hatte ich viele Fragen, z.B. zum Märklin-CAN-Bus. Da haben mir die Kollegen wie z.B. Herr Schöllkopf oder Herr Kielkopf gerne geholfen. Mir standen die kompletten Werkzeuge und Hilfsmittel und alles, was Märklin hat, zur Verfügung. Ich musste z.B. eine Leiterplatte ätzen und konnte sie bestellen und bestücken. Die ME hat selbst eine relativ gute Laborausstattung und man kann alles nutzen, was Märklin hat. Man arbeitet quasi als Ingenieur in der eigenen kleinen Firma und hat sein eigenes Projekt, man bekommt am Anfang ein Lastenheft, arbeitet dieses später auch im Ingenieursjob ab.

Q: Wie lang hat das Ganze gedauert?

A: Mein Praktikumsvertrag ging über sechs Monate. Diese Zeit habe ich auch genutzt. So konnte ich das Projekt von null auf hundert bringen. Ich hatte den glücklichen Umstand, dass Vorpraktikantinnen da waren, die mir ein Gehäuse für den 3D-Druck konstruierten. So konnte ich Herrn Csiky zum Ende meines Praxissemesters das komplette „Ding“ übergeben, mit Dokumentation, Unterlagen, Dateien etc. Jetzt kann er es verwenden und auch nachbauen. Die reine Entwicklungszeit dauert natürlich nicht so lange. Bis man aber alles getestet, aufgebaut und in ein internes Produkt umgewandelt hat, braucht man Zeit.

Q: Was sagen Sie jungen Studierenden, wenn sie auf der Suche nach einem Praktikums- oder Bachelorplatz sind?

A: Man sollte nicht unbedingt zu großen Firmen gehen. Ich habe von vielen Studierenden gehört, dass man bei einer großen Firma nur einer von vielen sei, der nur einen kleinen Happen an einem Projekt arbeiten könne und entsprechend nicht so viel lerne. Sicher ist das Gehalt bei einer großen Firma besser, aber das sollte vielleicht in der Ausbildung doch nicht so sehr den Ausschlag geben.

Bei einem mittelständischen Unternehmen wie Märklin bzw. deren Tochter ME hat noch niemand anderes an einem Projekt angefangen. Man bearbeitet es von Beginn an und wenn man es hinbekommt, kann man es komplett durcharbeiten. Man ist selbst verantwortlich für sein Projekt und kann sein Wissen gut in die Praxis umsetzen. Das, was man dabei in der Praxis lernt, nimmt man wieder mit an die Hochschule. Das motiviert und führt vielleicht auch zu besseren Noten.

Nicht zum Einsatz ist eine andere Entwicklung gekommen, die zum Finden des besten Arbeitspunktes entwickelt wurde: Der Piezo-Ultraschallzerstäuber, der in einer H0-Lok der Baureihe 232 als Nebelgenerator (eigentlich ja Dieselabgassimulations-Generator) eingesetzt wurde, „dampfte“ aus dem Stand so stark, dass weitere Optimierungen nicht vorgenommen werden mussten.

Bei der Modellbahn spielt der Musterbau eine große Rolle. Man kann so nicht nur frühzeitig Schwächen der Konstruktion wie z.B. eine erschwerte Montierbarkeit erkennen, sondern verfügt auch lange vor der Serienfertigung über ein Modell, das fotografiert und öffentlich ausgestellt werden kann. Beschleunigen

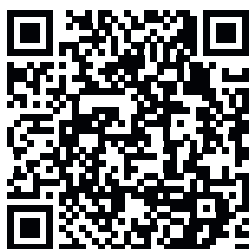
und in Varianten aufspalten kann man die „Mustererzeugung“ – zumindest was die Visualisierung angeht – mit Fotorendering auf Basis von 3D-CAD-Daten. Es gibt eine Reihe verschiedener Renderer, die mit unterschiedlichen Verfahren gleiche Ausgangsdaten auf verschiedene Weise interpretieren. Je nach Anwendungszweck sind die Ergebnisse mal mehr, mal weniger brauchbar.

Für Märklin steht die fotorealistische und stimmungsvolle Darstellung hochwertiger Modelle im Mittelpunkt. Die ME nahm sich der Sache an: Eine systematische Untersuchung im Rahmen einer Bachelorarbeit zeigte, dass für die Göppinger die Software KeyShot die besten Ergebnisse erbringt.

Zehn Jahre sind, gemessen am Alter von Märklin, keine lange Zeit. Und doch sind dies zehn entscheidende Jahre gewesen, in denen sich Märklin aus der Insolvenz befreite und wieder zu einem Innovationsmotor der Branche wurde – nicht zuletzt dank der Märklin Engineering GmbH.

Bei Youtube findet sich ein Jubiläumsvideo, das einige der hier erwähnten Highlights in Bewegung zeigt. Den Abschluss des Videos bildet ein QR-Code, den wir auch hier abdrucken: Er führt zur Bewerbungsseite der ME mit Themenvorschlägen und jeder Menge Antworten auf mögliche Fragen von Interessenten.

Tobias Pütz



KONTAKT

- Artikel zur ME in den Märklin-Insider-News
https://www.maerklin-engineering.com/fileadmin/media/engineering/downloads/ME_Clubnews_03_2020.pdf
- Kontakt zur Hochschule Esslingen, Standort Göppingen
<https://www.hs-esslingen.de/hochschule/organisation/standorte/campus-goeppingen/>
- Direkt bei Märklin-Engineering bewerben – siehe auch QR-Code links!
<https://www.maerklin-engineering.com/ihr-einstieg/online-bewerbung>

Innere Werte. Made in Germany.

Es gibt zahlreiche Anbieter von e-Bikes (eigentlich meint man damit ja „Pedeles“, also Fahrräder mit Hilfsmotor, der nur beim Betätigen der Pedale wirksam ist) und eine fast unüberschaubare Anzahl von Modellen. Die alle aber haben einiges gemeinsam: Lenker, Sattel, Räder, Pedale, und, das wichtigste, einen mehr oder weniger starken und intelligenten Elektroantrieb.

Und ähnlich ist es auch bei Digitalzentralen für die Modellbahn: viele Anbieter, noch mehr Modelle mit vielen Eigenschaften, Neudeutsch „Features“, und einigen Gemeinsamkeiten wie z.B. das Digitalformat (das von Lenz entwickelte DCC ist übrigens das weltweit verbreitetste). Vielen ist gemeinsam, dass sie „nur“ ziemlich clevere Boxen sind, ohne Tasten oder Knöpfe. Für die Bedienung der Modellbahn hat man dann separate Geräte, wie z.B. den **Digital plus** Handregler **LH101**, wahlweise mit Kabel oder als Funkhandregler **LH101-R**, womit die Bedienung noch komfortabler wird.

Entscheidend sind aber vor allem die inneren Werte, sowohl hardware- wie softwareseitig. Wie wäre es zum Beispiel, wenn Sie die CV im Betrieb lesen

und ganz einfach ändern könnten? Ohne die Lok von der Anlage entfernen zu müssen, also PoM*? Wir finden das praktisch und sinnvoll, der globale RailCom Detektor macht's möglich. Sie wollen z.B. nach Fahrplan fahren? Dann hilft Ihnen die einstellbare Modellzeit: Wochentag, Stunden, Minuten, Geschwindigkeit des Zeitablaufs, (z.B. 1 Tag in 1 Stunde) alles individuell einstellbar. Alle NRMA-Programmvarianten stehen zur Verfügung, und all die bereits bewährten Features wie Doppel-/Mehrfachtraktion, bis zu 2048 Weichen/Signale, 9.999 Triebfahrzeuge und jetzt bis zu 69 Funktionen je Adresse. Die Hardware, also die LZV200, ist übrigens genau so **Made in Germany** wie die Hardware der Handregler. Und für die Software gilt das gleiche. Hatten wir schon erwähnt, dass wir von der Qualität unserer Digital Plus Produkte so überzeugt sind, dass wir 6 Jahre Herstellergarantie ab Kaufdatum

* Voraussetzung ist eine LZV200 mit Software min. 4.x sowie ein Digital plus Handregler LH100 oder LH101-R.



Art.Nr. 22200 - LZV200 Zentrale incl. Leistungsverstärker

Digital plus
by Lenz