



Das 1984 gebaute Passagierschiff Santa Lucia verbindet Velden und Maria Saal am Wörthersee. In zwei fächerübergreifenden Diplomarbeiten **erneuerten Schüler der HTL Mössingerstraße in Klagenfurt komplett seine elektrische Ausrüstung.**

ZWEITER FRÜHLING FÜR SANTA LUCIA

Ausflugschiff mit Eplan elektrotechnisch ins 21. Jahrhundert geholt: Das Wörthersee-Passagierschiff Santa Lucia wurde 1984 in den Niederlanden hergestellt. Seine elektrische Ausrüstung entsprach den aktuellen Vorschriften nicht mehr und wurde nach über 30 Jahren immer störungsanfälliger. Da keine Dokumentation vorhanden war, erhielt die Reederei keine Angebote für seine Modernisierung. Im Rahmen von fächerübergreifenden Diplomarbeiten schufen zwei Teams der HTL Mössingerstraße in Klagenfurt eine neue, zukunftssichere elektrotechnische Ausstattung des Schiffes. Planung und Entwicklung erfolgten mittels Eplan Electric P8, ebenso die Herstellung einer vorschriftengerechten Dokumentation.

Seit 1853, also seit 165 Jahren, fahren Schiffe auf dem mit über 16,5 km Länge größten See Kärntens – dem Wörthersee. Eines davon ist das 1984 in den Niederlanden hergestellte Motorschiff Santa Lucia der Schifffahrt Velden GmbH. Es verbindet den bekannten Fremdenverkehrsort Velden am westlichen Ende des Sees mit Maria Wörth, um Touristen zu der gotischen Wallfahrtskirche und zum Aussichtsberg Pyramidenkogel zu bringen. Auch im Winter steht das Schiff im Einsatz, z. B. bei Adventfahrten.

Historisch gewachsene Elektroinstallation

Angetrieben wird die Santa Lucia von einem Dieselmotor. Dessen Starter arbeitet elektrisch und wird von Akkumulatoren mit Strom versorgt. Gleiches gilt für Lenzpumpe, Heizung, Beleuchtung, Tonanlage und Gastronomie mit Kühlschrank, Geschirrspüler, Kaffeemaschine und Schankanlage. Aufgeladen werden die Akkus durch einen Generator, der vom Schiffsdiesel angetrieben wird. Zusätzlich kann die Ladung auch mittels Strom aus dem Stromnetz an Land erfolgen. Dazu hat das Schiff wie ein Plug-in-Hybrid einen sogenannten

Landanschluss. Die elektrische Ausrüstung der Santa Lucia entsprach nicht mehr heutigen Erfordernissen. So waren die Verbraucher- und Starterbatterien in einem gemeinsamen Stromkreis zusammengefasst, ihre Ladung erfolgte unregelmäßig. Zwischen Generator-, Batterie- und Landstrom musste manuell umgeschaltet werden und die außenliegenden Kontakte für die Fremdversorgung konnten Spannung führen. Der Wechselrichter war für die Vielzahl der Geräte im Gastronomiebereich unterdimensioniert und gefährdete diese durch Spannungsspitzen.

Shortcut



Aufgabenstellung: Elektrotechnische Modernisierung eines 34 Jahre alten Passagierschiffes, das keinerlei technische Dokumentation vorweisen konnte.

Lösung: Umsetzung der Modernisierung der Schiffselektrik durch die Schüler der HTL Klagenfurt als fächerübergreifende Diplomarbeiten mittels Eplan Electric P8 und Eplan Pro Panel.

Vorteil: Zukunftssichere elektrotechnische Schiffsausrüstung samt Dokumentation. Künftige Instandhaltung somit leicht gemacht.

Nach zahlreichen Modifikationen an der Elektrik war über mehr als 30 Jahre eine organisch gewachsene Anlage entstanden. Deren Zustand verschlechterte sich zusehends. Das erschwerte die Instandhaltung und erhöhte das Ausfallsrisiko. Deshalb beschloss die Schifffahrt Velden GmbH, die elektrischen Anlagen ihres Flaggschiffs von Grund auf überholen zu lassen.

Ein Fall für die HTL

Keines der angefragten Elektrotechnik-Unternehmen wollte ein verbindliches Angebot legen. Wenn überhaupt, wurden die nötigen Arbeiten auf Regie angeboten. „Das hatte zwei Gründe“, weiß Wolfgang Weritz, Kapitän der Santa Lucia, „die Unternehmen sind nicht mit den für Schiffe relevanten Vorschriften vertraut und es gab keinerlei Dokumentation der bestehenden elektrischen Anlagen.“

Der Kapitän wandte sich daher an die höhere Abteilung für Elektrotechnik der HTL Mössingerstraße in Klagenfurt. „Obwohl wir nicht in Konkurrenz zu Gewerbebetrieben treten möchten, nahmen wir die Aufgabe gerne an“, erklärt deren Abteilungsvorstand Dipl.-Ing. Walter Auernig. „Mit Forschung, Entwicklung und Ausführung sowie Tests und Dokumentation enthält sie alle Elemente des theoretisch-praktischen Kurrikulums einer HTL.“

Umsetzung in zwei Diplomprojekten

Umgesetzt wurde die Modernisierung der Schiffselektrik als fächerübergreifende Diplomarbeiten in zwei aufeinanderfolgenden Maturajahrgängen. Die Arbeit begann jeweils kurz nach Schulbeginn im September und dauerte bis April. Den Abschluss bildete eine Präsentation der Ergebnisse im Zuge der mündlichen Matura.

Begleitet wurden die Diplomarbeiten von DI Dr. techn. Gerhard Kukutschki, der Antriebstechnik und Energiesysteme sowie Wirtschaft und Recht unterrichtet, und DI Andreas Vidoni, Professor für elektrische Anlagen und Energiesysteme, der aus seinen Vortätigkeiten Erfahrung in Planung, Bau und Inbetriebnahme von elektrischen Anlagen einbrachte und mit der Schiffs-technikverordnung für Fahrgastschiffe auf Binnenseen vertraut ist. Im ersten Projekt erfolgte eine völlige



Neuverkabelung des Wechselspannungsnetzes. Damit verbunden waren die Installation neuer Fehlerstrom- und Leitungsschutzschalter sowie die Absicherung des Landanschlusses. Durch Aufteilung der Lichtmaschinenkreise sowie Einführung zusätzlicher Gel-Akkumulatoren zur Versorgung der Verbraucher und eines automatischen Lichtmaschinenreglers brachten die HTL-Schüler das Bordnetz in einen normgerechten Zustand. Um eine stabile Bordnetzversorgung zu gewährleisten, installierten sie einen neuen Wechselrichter.

Neben der Stromversorgung mit neuen Akkumulatoren und Ladeschaltungen **erneuerten die HTL-Diplomanden auch das Steuerpult für den Kapitän und die Tonanlage.**

Im zweiten Projekt verkabelten Schüler des nächsten Jahrganges das gesamte Niederspannungsnetz neu, installierten eine moderne Kleinsteuerung mit SPS-Programmierung als Ersatz für das früher vorhandene Brand- und Störmeldesystem und ersetzten die alte Bedienkonsole durch ein neu entwickeltes, zeitgemäßes Steuerpult. Dieses enthält u. a. ein Touchscreen-Diagnosedisplay für die neuen Stromverteilungskomponenten und Laderegler und bietet auch sonst sämtliche Anzeige- und Bedienfunktionen für das gesamte Schiff.

Elektrokonstruktion mit Eplan Electric P8

„Die Diplomanden arbeiteten mit besonders hoher Motivation an diesen Projekten, bei denen die Früchte ihrer Arbeit gut sichtbar sind“, weiß Walter Auernig. „Um den Zeitplan ohne Behinderung des Schifffahrtsbetriebes einzuhalten, verbrachten sie viel Zeit auch >>



Der Retrofit durch die HTL Mössingerstraße brachte die Santa Lucia elektrotechnisch auf den neuesten Stand. Sie wird ihre Passagiere noch viele Jahre sicher und komfortabel über den Wörthersee bringen.

Wolfgang Weritz, Kapitän, Schifffahrt Velden GmbH



links Das gesamte Schiff wurde neu verkabelt, die zentralen Elemente der Stromversorgung mit den Akkus (im Hintergrund) sowie den Lade- und Schutzschaltungen (links) im Motorraum untergebracht.

rechts Aus Platzgründen montierten die Schüler den neuen Wechselrichter (links, mit grünen Kunststoffelementen) und den zentralen Verteiler getrennt vom Hauptschalt-schrank an anderer Stelle im Motorraum des Schiffes.

außerhalb normaler Unterrichtszeiten auf dem Schiff.“ Die fächerübergreifenden Diplomarbeiten umfassten auch mechanische Aufgaben wie Konstruktion und Bau der Batterieabdeckungen und den Nachbau nicht mehr erhältlicher Steckergehäuse mittels 3D-Druck. Die Elektrokonstruktion erfolgte mit Eplan Electric P8. „Eplan Electric P8 und Eplan Pro Panel gehören zur Standard-Softwareausstattung der HTL Mössingerstraße“, bestätigt Walter Auernig. „Wir haben immer wieder ähnliche Produkte anderer Hersteller getestet, sind jedoch stets auf Eplan Electric P8 zurückgekommen,

weil das kein reines Zeichenprogramm ist, sondern ein echtes Engineering-Tool.“ Als einen der Hauptvorteile betrachtet Andreas Vidoni die einfach zu handhabende zentrale Datenbank. „Die dort abgelegten Daten sind dadurch gut zu verwalten und einzusehen“, erläutert er. „Das ist vorteilhaft für die Lehre, da sich damit Aufgaben verteilen und die Arbeit der Schüler durch die Lehrenden gut kontrollieren lassen.“ Ein weiterer Vorteil ist laut dem Elektrotechnik-Professor die sehr einfach zu erstellende Dokumentation, die das Erfüllen von Nachweispflichten sehr erleichtert.



Wir haben immer wieder ähnliche Produkte anderer Hersteller getestet, sind jedoch stets auf Eplan Electric P8 zurückgekommen, weil das kein reines Zeichenprogramm ist, sondern ein echtes Engineering-Tool.

Dipl.-Ing. Walter Auernig, Abteilungsleiter Elektrotechnik, HTL Mössingerstraße

Rittal – Das System.

Schneller – besser – überall.

www.rittal.at/myrittal

SCHALTSCHRÄNKE

STROMVERTEILUNG

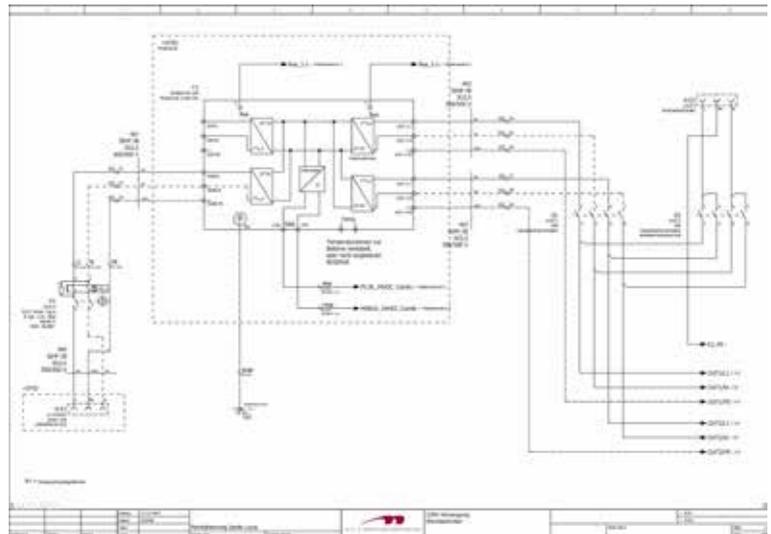
KLIMATISIERUNG

Frühes Heranführen an die professionelle Praxis

„Bereits in den ersten Klassen bilden unsere Schüler den Hausinstallationsschrank, den sie von zu Hause kennen, in Eplan Electric P8 und Eplan Pro Panel nach und bauen diesen im Werkstattunterricht auch auf“, schildert Walter Auernig. „Das gibt den Schulanfängern sehr schnell das Gefühl, hier etwas praktisch Anwendbares, Nützliches zu lernen.“ In der zweiten und dritten Klasse erstellen die Schüler der höheren Abteilung auf Basis einer vorgegebenen Spezifikation einen Plan, den andere Schüler, meist aus der Fachschule, in der Werkstatt bauen. Wiederum andere prüfen das Ergebnis. So schließt sich der Kreis und die Schüler werden zum Entwickeln von Qualität ausgebildet. Mit der Zeit werden die Projekte größer. Da bewährt sich die Fähigkeit von Eplan zum Aufbau modularer Projekte und zur Automatisierung der Planerstellung mittels Wiederverwendung einmal entwickelter Teile. Bei den Diplomarbeiten in den fünften Jahrgängen, wie dem Retrofit der MS Santa Lucia, ist die Zusammenarbeit mehrerer Schüler in einem gemeinsamen Projekt wichtig. Ebenso bedeutend ist eine qualitätsvolle, vollständige und nachvollziehbare Dokumentation unter Verwendung der Datenblätter sämtlicher verwendeten Produkte. Diese holen sich die Schüler aus dem Eplan Data Portal.

Mit Eplan zu gefragten Absolventen

„Auch die Betreuung durch Eplan ist grandios, sie umfasst eine jährliche Feedback-Runde mit Eplan-Ingenieuren. Das Ergebnis ist eine hervorragende Akzeptanz der Software sowohl bei Theorieprofessoren als auch bei Labor- und Werkstattfachlehrern“, berichtet Andreas Vidoni. „So unterstützt Eplan unsere Anstrengungen, die angehenden Elektrotechniker so auszubilden, dass



sie schnell und dennoch qualitativvoll zu guten Ergebnissen kommen.“ Kein Wunder, dass bei den künftigen Dienstgebern Absolventen der HTL Mössingerstraße entsprechend gefragt sind.

Die Elektroplanung erfolgte komplett in Eplan Electric P8.

www.eplan.at

Anwender



Die Velden Schifffahrt GmbH bietet mit seinen Schiffen, dem Linien- und Ausflugsschiff „MS Santa Lucia“ mit Platz für bis zu 90 Passagieren und der „MS Speedline“ mit Platz für bis zu 20 Passagieren, Ausflüglern unvergessliche Erlebnisse am Wörthersee in Kärnten.

www.schifffahrt-velden.at

My Rittal – Mehr als ein Onlineshop.

Meine Daten. Meine Preise. Mein Shop.

Mit My Rittal einfach bestellen, rasch seine Preise finden sowie eine Vielzahl an Informationen abrufen:

- Nettopreise werden inklusive Ihrer Konditionen angezeigt
- Verfügbarkeit der einzelnen Artikel
- Auftrags- und Angebotsverfolgung
- Artikellisten ex- und importieren
- Merklisten erstellen, abspeichern und teilen