

# Rekonstruktion des Weichenbereichs der „geraden“ Weichen durch Errichtung von PRORIS-H

## Reconstruction of the “even” points area with a PRORIS-H interlocking system

Norbert Aranyos | Ádám Benda | Péter Tóth

Die Station Szombathely besteht, ähnlich wie mehrere andere ungarische Bahnhöfe, aus mehreren Bahnhofsteilen: Dies sind der Personenbahnhof, der durch „gerade“ bezeichnete Weichen gekennzeichnet ist, und ein Rangierbahnhof, in welchem sich „ungerade“ bezeichnete Weichen befinden. Diese beiden Bereiche werden durch einen „Mittenweichenbereich“ getrennt. Das Stellwerk der Station, deren Betrieb GySEV am 11. Dezember 2011 von MÁV übernommen hat, besteht aus einem mechanischen Stellwerk mit Lichtsignalen, kombiniert mit einem Relaisstellwerk der Bauart Integra. Es besteht aus vier Relaisräumen, drei mechanischen Bedieneinheiten sowie einem Bedienraum mit Drucktastenbedienpult. Darüber hinaus wurde dieses System mit zahlreichen Relaisräumen im Feld erweitert, in welchen im Laufe der vergangenen 40 bis 50 Jahre laufend Elemente ergänzt wurden. Zu diesen Entwicklungen gehören beispielsweise Nachrüstung elektrischer Weichenantriebe, Bahnübergänge innerhalb des Bahnhofsbereichs, Blockanpassungen, Elemente der ETCS (European Train Control System)- und Indusi-Anpassung und Einiges mehr. All diese Änderungen haben in den Stellwerksanlagen ihre Spuren hinterlassen: Zahllose, unterschiedlich farbige Leitungen zeugen von jeweils aktueller Änderung der Verdrahtungen. Während die vier Relaisräume gleichermaßen Umsetzungen mitgemacht haben, betrafen den Relaisraum des „geraden“ Weichenbereichs die bei weitem meisten Umbauten.

### 1 Einleitung

Umbau und Erneuerung des „geraden“ Weichenbereichs wurden wegen des Gesamtzustands der Gleisanlage – Langsamfahrstellen mit 5 und 10 km/h – unaufschiebbar. Die Verkehrslage und Fahrplangestaltung in der Station haben ermöglicht, dass die Gleistopologie beim Umbau vereinfacht und die Zahl der in die Zentralumstellung eingebundenen Weichen reduziert werden konnte. Aufgrund einer Grundentscheidung von GySEV wurden die Weichenantriebe in diesem Weichenbereich allesamt auf elektrische Antriebe umgerüstet, Drahtzugleitungen als mechanischer Antrieb wurden generell ersetzt. Die Zentralumstellung der Weichen war bisher mechanisch, wie bei FM-Anlagen, mithilfe von Stellhebeln und Drahtzugleitungen und Trommelantrieben nach dem Prinzip von Soulavay (Soulavay-Trommeln) durchgeführt worden, aber drei kleinere Bereiche innerhalb des betreffenden Weichenbereichs waren bei verschiedenen Umbauten bereits mit elektrischen Weichenantrieben ausgerüstet worden. Dies hat die Erstellung der Stromkreispläne jedoch nicht vereinfacht, da diese Antriebe mit einer proprietären Relaislogik ausgestattet waren, anstatt funktionsgleiche bekannte Relaislogik der FM-Stromkreise – wie bei der Schnittstelle Integra/FM – PRORIS-H üblich – zu verwenden.

Like several stations in the Hungarian railway network, Szombathely consists of several station facilities, namely the passenger station denoted with the “even” points and the freight station denoted with the “odd” points. These two areas are separated by the central points area. The station, the operation of which GySEV assumed from MÁV on 11 December, 2011, has a mechanical interlocking with light signals combined with an Integra model relay interlocking. It comprises four relay rooms, three mechanical signal boxes and a control room with a push-button panel. In addition, it has numerous outside relay cubicles with multiple auxiliary subsystems, i.e. elements and circuits installed over the last 40 to 50 years. These subsystems are the following: electric point setting, level crossings in station area, block system connections, ETCS (European Train Control System) and Indusi interfaces and many “others”. There were signs of these modifications in each signal box: the numerous differently colour wires indicate the numerous changes to the interlocking circuits. There had been a lot of modifications to the four relay rooms (a central one and three local ones for the three signal boxes), but perhaps the “even” relay room had been changed the most.

### 1 Introduction

The reconstruction and track renovation became inevitable due to the track condition, namely 5 km/h and 10 km/h speed restrictions in the “even” points area. The station’s traffic technology and timetable made it possible to plan a less complicated track layout and a moderate reduction in the number of points. Based on a GySEV decision, the point setting and point end-position checking were retrofitted with electric point machines, meaning that the mechanical (pull-wire) point setting had to be replaced.

The mechanical central point setting had previously been performed using levers, a pull-wire network and a Soulavay point device, as is usual in such mechanical systems (so-called “FM”), but three small zones in the “even” points areas had already been previously retrofitted with electric point machines. However, this fact did not simplify the preparation of the circuit plans for the present reconstruction, because these machine had been fitted with proprietary relay logic instead of the functionally similar, known relay logic for the FM circuit.

### 2 The possible solutions

Utiber Kft. (a Hungarian infrastructure planning company) was awarded the job for the complete (general) planning of the sta-



**Bild 1: Die alten Relaisgestelle mit – sehr oft modifizierten – Verdrahtungen**

Fig. 1: The old relay racks with their frequently modified wiring

## 2 Die möglichen Lösungen

Die Utiber GmbH (ein ungarischer Infrastrukturplaner) hat einen Auftrag für die Erstellung der vollständigen (Gleis, Oberleitung, Telekommunikation, Stellwerks- und Sicherungsanlagen wie auch anderweitig z. B. Kundenbereiche) Vor-, Genehmigungs- und Ausrüstungspläne der Station bekommen. Utiber hat in der ersten Phase eine Planstudie erstellt, deren Hauptziel die Bedingung darstellte, alle Weichenantriebe und Sperrschuhe mit elektrischen Antrieben auszurüsten. Als Ergebnis wurden drei Varianten vorgestellt:

- eine Lösung mit bloßem Ersatz der mechanischen Hebeleinrichtungen, unter Beibehaltung des Stellbockes, des Verschlussgehäuses mit seinen mechanischen Abhängigkeiten und der Sperrrelais, d. h. die mechanischen Fahrstraßenabhängigkeiten bleiben, aber die Kontakte des Hebelersatzes bewirken indirekt die elektrische Steuerung der Weiche: Der Nachteil dieser Lösung ist, dass die gesamte alte Instandhaltungsintensive Innenmechanik bleibt;
- die Relaisbaugruppen Domino55 (D55) und dazugehörigen Freischaltrelais werden für die Steuerung und Überwachung der Weichen benutzt: D55 Relais und frei verdrahtete XJ Relais werden eingesetzt. Der Nachteil dieser Lösung ist, dass sie in dem von GySEV vorgesehenen Raum keinen Platz gehabt hätte, weil nur die Baugruppen und Freischaltrelais etwa 25–30 Gestelle an Platz benötigen hätten;
- Das Weichenmodul PRORIS-H und das von Prolan hergestellte Schnittstellengestell, ILA werden benutzt. Die einzige Ungewissheit an dieser Variante bestand darin, dass bisher noch nie derart viele Weichen mit PRORIS-H gesteuert worden waren. Die Lösung bietet jedoch zahlreiche Vorteile:
  - Bei einem früheren PRORIS-H Projekt wurde ein vereinfachtes Weichenmodul bei einem kleinen Rangierbahnhof (FILK) entwickelt (darüber wurde in SIGNAL+DRAHT 10/2023 berichtet). Hier beinhaltet das Modul die Fahrstraßenlogik der Weiche

tion comprising all types of authorisation and retrofitting plans, i.e. track, signalling, telecom, catenary and other (e.g. public utilities) plans. These plans covered the different planning phases: the study, licensing, functional and wiring phases. The first planning phase involved the preparation of a study plan, in which the main goal was for all the point machines and the derailer to be equipped with electric drives. The study plan resulted in three possible variants:

- the so-called lever-substitute device solution that retained the lever mechanism, the mechanical interlocking box and the tumbler relays; i.e. the mechanical inter-dependencies would remain, but the relay contacts in the lever-substitute devices would control the point machines indirectly. The disadvantage of this solution lies in the retention of the complete indoor mechanism, which requires significant maintenance and is in an extremely obsolete state;
- the Domino55 (D55) point control solution: D55 relay units and free-wired Integra XJ relays are used in order to control and check the end position of the points. The disadvantage of this solution is the significant space requirement: the GySEV-appointed room was too small for this version, since the relay units and the free-wired Integra XJ relays would have needed 25–30 standard relay racks at least;
- PRORIS-H point modules and Prolan relay racks (ILA) are used in order to control and check the end position of the points. The only uncertainty in this variant involves the fact that PRORIS-H has not yet been controlled a large number of points, but for all that a lot of advantages could be predicted:
  - a simplified point control module was developed during a previous PRORIS-H project due to the small size of the marshalling yard (FILK) (this solution was reported in SIGNAL+DRAHT in 10/2023). This involves a module that does not contain the point's route logic, meaning that it only comprises three cards (instead of seven). As such,

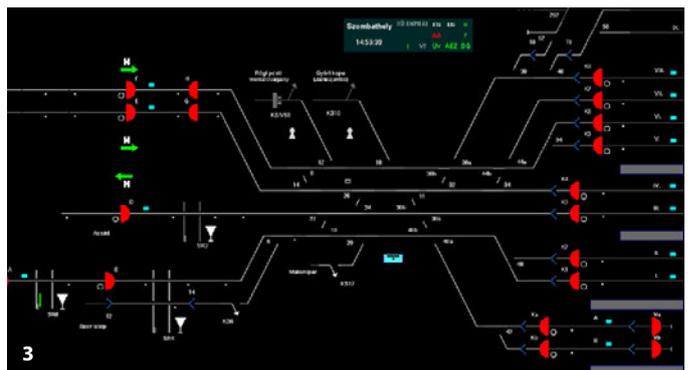
nicht, sodass es nur aus drei Karten (anstatt sieben) besteht. Somit können drei Weichen in ein Rack und damit zwölf Weichenmodule in ein Gehäuse platziert werden (d.h. diese Menge in einem Gehäuse 600x600 mm!).

- Jede andere Lösung käme mit dem zur Verfügung stehenden Platz nicht aus, weil sich bereits in einer frühen Phase der Planung herauskristallisierte, dass die Schnittstelle zwischen dem alten Stellwerk und PRORIS-H zu viel Platzbedarf für Relais erfordert.
- Für die im vorigen Punkt betreffende Menge von Schnittstellenrelais ist das Prolan ILA-Rack am effizientesten aus Sicht der Platznutzung, da hier 80 Relais mit je zehn Kontakten denselben Platz benötigen wie entweder 20 Stk. XJ Relais oder 40 Stk. Hengstler/ Elesta Relais.
- Zahlreiche weitere Objekte können mit der PRORIS-H Technologie integriert werden, so werden JM18/ProSigma Module zur Steuerung der folgenden Objekte verwendet:
  - Bahnübergänge in der Station (3 Stück)
  - Schlüsselsperren (2 Stück)
  - frei stellbare Rangiersignale (4 Stück)
  - Abstoß-Rangiersignale (2 Stück)
  - Ersatzsignale, als neue Funktion der Ausfahrtsignale (bei 10 Signalen).
- Die früher im Metallschrank außen liegende Lösung der Bahnübergänge innerhalb des Bahnhofsbereichs kann nunmehr mit einem Innen-Schrankmodul realisiert werden, was bei der Störungsbehebung deutlich weniger Personal als bisher fünf bis sechs Personen erfordert.
- Zahlreiche Sicherheitsfunktionen sind mit dem Subsystem ProSigma umsetzbar, somit sind keine zusätzlichen Elemente (wie z. B. elektronische Timer) erforderlich.
- Die elektronische Anzeige- und Bedienoberfläche von PRORIS-H ist eine einfach implementierbare und entsprechend der Bedürfnisse sehr flexibel gestaltbare Lösung für die Bedienung mit zusätzlichen Vorteilen:
  - das System ist in das große Fernsteuersystem CTC des GySEV integrierbar, alle Informationen vom Fernsteuersystem (z. B. Streckenstellwerke der Anschlussstrecken, Streckenbahnübergänge, Blockzustände) sind an der Weichenbedienoberfläche darstellbar,
  - die Informationen des „geraden“ Weichenbereichs sind auch auf anderen Bedienplätzen darstellbar, z. B. beim anordnenden Fahrdienstleiter: Somit ist die „Vieraugen-Weichenüberwachung“ realisierbar, und ein Weichenwärter kann in weiterer Folge im Bedienraum ausreichend sein (statt die früheren zwei Weichenbediener). Darüber hin-

three points can be installed in a rack, so that twelve point modules can be deployed in a cabinet (a cabinet size of 600x600 mm);

- no other solution was suitable for the space that was available, because it had become apparent in an earlier part of the planning process that the interface between the old interlocking and the PRORIS-H system required too much space for the relays;
- the Prolan ILA-rack is the most efficient solution from the point of view of the utilisation of the space, because it enables 80 relays with ten contacts to be housed in the same space required by 20 Integra XJ relays or 40 Hengstler/ Elesta relays;
- numerous other objects can be integrated using PRORIS-H technology, so JM18/ProSigma modules are used to control the following objects:
  - station level crossings (3),
  - keylock objects (2),
  - so-called non-interlocked shunting signals (4),
  - push-out shunting signals (2),
  - call-on aspects on main exit signals (10);
- the outdoor cubicles for the level crossings in station-area can be replaced with an indoor SR-module, meaning that less people are needed for troubleshooting: formerly five to six people were required to resolve a complicated failure;
- multiple safety functions can be applied with the ProSigma subsystem, meaning that no additional elements (e.g. electronic timers) are necessary,
- the PRORIS-H electronic MMI can be easily installed and flexibly adapted with the following additional advantages:
  - the system can be integrated into the complete GySEV CTC and all the information from the CTC can be indicated on the MMI at the point operator's workstation (e.g. open line objects: open line level crossings, block system statuses, block section states, etc.),
  - the status information from the "even" points area (e.g. points, level crossings) can be visualised at other workstations, e.g. on the main signalman's monitors. This enables two-person point checking and a single signalman can then be sufficient in the signal box; moreover, the old, unreliable route indicator panel can be replaced with an up-to-date one.

The following chapter details the innovative and unique solutions from PRORIS-H and the interface circuits that have been implemented during the planning and realisation of the installation.



**Bild 2 und 3: Die alte (abgebaute) Gleisbildtafel und die neue, elektronische Anzeige- und Bedienoberfläche des „geraden“ Weichenbereichs**

Fig. 2 and 3: The old (uninstalled) indication panel and the new electronic display and operating surface for the "even" points area

aus kann das nicht mehr sehr zuverlässige Integra Gleisbild durch eine zeitgemäße Lösung ersetzt werden.

In Folgenden werden die neuartigen Lösungen von PRORIS-H und die Schnittstellenstromkreise, die bei der Planung und Realisierung der Anlage eingesetzt wurden, vorgestellt.

### 3 Schnittstellenstromkreise zwischen den Anlagen Integra / FM und PRORIS-H

Das Basisprinzip war bei der Planung, dass die Anlage PRORIS-H neben der Bleibehaltung der Funktionslogik des alten Stellwerkes Integra (Befehl/Zustimmung vom Zentralfahrdienstleiter, Durchführung vom Weichenwärter der Stellzentrale „gerade“ Weichen) angeschlossen wird, natürlich unter Berücksichtigung der Änderungen des Fahrstraßenplans und Verschlussplans im Zuge des Umbaus des Weichenbereichs. Zur Schnittstelle wurden vorhandene Stromkreise umgesetzt bzw. mit den notwendigen Abhängigkeiten ergänzt sowie neue individuelle Stromkreise (z.B. Start-Ziel, Weichenverschlussstabelle, Fahrstraßenverschluss usw.) geplant.

Nach dem Umbau des „geraden“ Weichenbereiches ist der vom Zentralfahrdienstleiter zu bedienende Befehlsapparat mit Tasten geblieben, die Tasten für Fahrstraßenziele im Bereich der „geraden“ Stellzentrale wurden entsprechend der umgesetzten Topologie geändert. Der Zentralfahrdienstleiter stellt die entsprechende Fahrstraße am Gleisbild mit Tasten in der Fahrdienstleitung mithilfe von Richtungstaste und Gleisbelegungstaste. Es war notwendig, die Stromkreise für Fahrstraßenzuweisung wegen des Wegfalls der Mechanik der „geraden“ Stellzentrale umzusetzen, sodass die Sperrrelais im Stellapparat ersetzt werden können: Dazu mussten die zur Richtung und zum Gleis gehörenden Fahrstraßenrelais aufgenommen werden. Die Fahrstraßenrelais können nur dann angezogen werden, wenn die vorgeschriebenen Abhängigkeitsbedingungen des Verlaufsplans und sonstige Bedingungen (z.B. keine eingestellte und/oder verschlossene Fahrstraße zum gegebenen Gleis) erfüllt sind. Die Fahrstraßenfreigabe kann nur dann erfolgen, wenn zwei Fahrstraßenrelais (für Richtung und für Gleis) gleichzeitig anziehen. In diesem Fall bekommt das Bedienpersonal eine Rückmeldung an der elektronischen Anzeige- und Bedienoberfläche (EMU2) von PRORIS-H.

Im Falle der vom Zentralfahrdienstleiter zugeteilten Fahrstraße hat der Weichenwärter die Möglichkeit, die Fahrstraße an der Oberfläche EMU2 von PRORIS-H einzustellen, dann funktioniert der zur Fahrstraße gehörende Stromkreis Start-Ziel. Entsprechend der Richtung der Fahrstraße wurden zwei alleinstehende Stromkreise Start-Ziel erstellt:

- Das Startrelais gehört bei der Einfahrtrichtung zum Streckengleis der entsprechenden Richtung, das Zielrelais zum Ziel-Bahnhofsgleis,
- das Startrelais gehört bei der Ausfahrtrichtung zum Start-Bahnhofsgleis, das Zielrelais zum Streckenabschnitt der gegebenen Richtung.

Als Abhängigkeiten werden geprüft:

- die Funktionen der Fahrstraßenrelais,
- die laut Verschlussplan erwartete Endlage der in der Fahrstraße befindlichen Weichen und Flankenweichen (für die Überwachung der Weichenendlagen wurden die freischaltbaren Rechtsendlagenprüfrelais bzw. Linksendlagenprüfrelais Elesta aufgenommen, die vom Modul PRORIS VE [vereinfachte Weichensteuerung] zur Verfügung gestellt werden),
- das Passieren der Umwegfahrstraßeneinstellung
- sowie der Grundzustand weiterer Elemente wie bspw. der Steuerung der Rangiersignale und Ersatzsignale in den Stromkreisen Start-Ziel.

### 3 The interface circuits between the Integra / FM equipment and PRORIS-H systems

The main planning principle when preparing the plans was the following: the operating scheme and logic of the old Integra relay system must be retained when adapting to PRORIS-H (the route setting initialisation by the main signalman and execution by the point operator). Of course, all changes in the route tables and point locking tables (due to changes in topology) must also be considered. The existing relay circuits had to be modified in order to interface. These circuits have been supplemented with necessary dependencies and moreover new relay circuits have also been planned (e.g. the start-target, point and route locking circuits).

The push-button route panel in the main signalman's office remained after the reconstruction of the "even" points area; some route-appointing push-buttons on the control panel have been changed according to the modified topology. The main signalman appoints the desired route on his control panel using two push-buttons (one for the direction and one for the station track) in his office. The route-appointing relay circuits have had to be modified due to the discontinuation of the mechanism in the "even" signal box: the tumbler relays had to be replaced with so-called route-appointing relays (each route must have a route-appointing relay). The route-appointing relays can only be active, when the route-plan dependencies have been met (e.g. there is no other route-setting or locking on the same track). The route appointment can only take place, when two (one for the given direction and one for the given track) appointing relays are in "up" position at the same time. In this case, the point operator receives a route indication on the PRORIS-H electronic MMI (the so-called EMU2).

If the main signalman appoints a train route, the point operator will receive the right to set the appointed route using the EMU2 from PRORIS-H; the appropriate start-target relay circuit is activated in this case. There are two independent start-target circuits:

- the start relay is assigned to the particular open line during station entry (Kószeg, Acsád, Vép up and Vép down), while the target relay is assigned to the station track;
- the start relay is assigned to the station track during station exit, while the target relay is assigned to the particular open line direction.

The following dependencies are checked in the start-target circuit:

- the function of the route appointing relays,
- the position of in-route and flank protecting points (according to the point locking table): in order to achieve this, free-wired right and left end-position repeating Elesta relays are mounted on the relay racks; these relays are operated by the PRORIS-H point module,
- the assignment of a diverging route if necessary,
- the basic state of some other elements (shunting signals, call-on aspects etc.).

Once the start-target relay circuit is active, the next step is route locking: each route (from/to every direction and every station track) has a route locking relay. Of course, magnetic latching relays are used for this function (i.e. this relay is able to store the locking information when no energy is available. Mechanical latching relays are not available in the Hengstler and Elesta ranges). The locking is activated (the magnetic latching relays are released) once the start-target relays and route appointing relays have been operated. The block dependencies are also examined in the case of an exit route.



**Bild 4: Relaisgestelle mit Schnittstellenrelais, PRORIS-H im Hintergrund**  
Fig. 4: The relay racks with the interface relays; PRORIS-H is in background.



**Bild 5: Hinterseite der Relaisgestelle, mit exzessiver Einzelverdrahtung**  
Fig. 5: The rear of the relay racks, with a large amount of individual wiring

Es ist nach Aufbau des Stromkreises Start-Ziel notwendig, die eingestellte Fahrstraße zu verschließen, dazu wurde ein Fahrstraßenverschleißstromkreis mit zu Richtung und Gleisen gehörenden Haftrelais (für die im energiefreien Zustand funktionierende Speicherung der Zustandsinformation „Fahrstraße verschlossen“) Bauart Hengstler eingesetzt. Als Abhängigkeit zum Fahrstraßenverschluss (zur Untererregung des Haftrelais) wurden die Arbeitskontakte der Fahrstraßenrelais und Start-Ziel-Relais eingesetzt. Im Zusammenhang mit den Ausfahrstraßen wurden auch die Abhängigkeiten der Blockanlagen (Fahrtrichtung, Blockabschnitts-/ Streckenfreimeldung) als Abhängigkeitselemente miteinbezogen.

Im Falle des Fahrstraßenverschusses muss die Umstellbarkeit der Bezugs- und Flankenweichen verhindert werden, dementsprechend wurde ein Weichenverschluss-Rasterstromkreis mit Kontakten der Fahrstraßenverschlusswiederholrelais gemäß dem Verschlussplan aufgenommen.

Im Weichenbereich wurde wegen der Weichenvorlaufänge und des Schutzes der Weichen Gleisfreimeldung eingebaut (die ehemals vorhandenen 400 Hz Gleisstromkreise für Vorlaufänge der elektrisch stellbaren Weichen wurden entfernt). Entsprechend den Vorschriften von GySEV wurden Achszähler Thales AzLM in allen Weichenbereichen verbaut, sodass es keinen Abschnitt ohne Gleisfreimeldung innerhalb des Weichenbereiches (der Einfahrsignale) der „geraden“ Weichen gibt. Dementsprechend wurden auch selbstständige Achszählerabschnitte, die zu keiner Weiche gehören, in Einzelfällen errichtet.

If the route locking has been activated, the adjustment of the in-route points and flank protection points must be eliminated, so a second locking circuit, the point locking relay circuit, has been designed using the contacts from the route locking relays and their repeating relays based on the point locking plan.

Train detection has been installed in the points area in order to exclude any point setting when a vehicle is approaching a facing point at a dangerous distance or a vehicle is situated between two trailing points. 400 Hz track circuits were previously installed for the aforementioned purposes, but they have since been removed. Thales AzLM axle counters were installed in each points area in accordance with the GySEV regulations, so that no “undetected” section remained in the “even” points area inside the entry signals. Therefore, some individual (without a point assignment) axle counter sections have also been installed. Default active train detection relays (free-wired) have been installed for each axle-counter section and they are operated directly from the axle-counter racks. The PRORIS-H system receives inputs from both the working and basic contacts of these train detection relays.

Once the route has been set, the route-checking relay circuits supervise all the dependencies prescribed in the point locking table (this is the second checking phase: the first is the start-

Für jeden Achszählerabschnitt werden frei beschaltete Relais, in Grundstellung angezogen, direkt gemäß den vom Achszählerrack kommenden Informationen angesteuert. Von PRORIS-H werden dazu sowohl Ruhe- als auch Arbeitsstellung der Relais ausgewertet.

Nach der Fahrstraßeneinstellung wird die Erfüllung der im Weichenverschlussplan vorgeschriebenen Abhängigkeiten überprüft (zweimal, die erste Fahrstraßenüberwachung im Start-Ziel-Stromkreis). In diesem Stromkreis wird der Freizustand der in der Fahrstraße betroffenen Achszählerabschnitte überprüft. Diese Überprüfung kann sicherheitstechnisch nicht vollständig sein, weil der Grundzustand „Besetzt“ der Achszählerabschnitte nirgendwo überprüft werden kann (dies könnte nur im Stromkreis für Fahrstraßenauflösung geprüft werden, aber er wurde nur teilweise modifiziert). Daher ist es wichtig für den Betreiber, den Grundzustand „Besetzt“ der Achszählerabschnitte einmal pro Jahr manuell zu überprüfen. Der Stromlauf kehrt nach der Aktivierung der Fahrstraßen-Überwachungsstromkreise in die Überwachung des alten Stellwerkes zurück, wo die ursprünglichen Signalsteuerrelais die Lichtsignale auf frei schalten. Dieser Stromlauf bedeutet zugleich auch, dass das Belegen des ersten nach dem Signal befindlichen Achszählerabschnittes die Haltschaltung des Signals gegenüber der früheren Aktivierung der FM-Anlage veranlasst, wo nur die Isolierschienen für Auflösung die Signale auf Halt geschaltet haben. Die Aktivierung des Signalrelais bzw. die Aussteuerung und Überwachung der Freibegriffe sind also mit dem in der Anlage Integra identisch, dies ist vollständig die Aufgabe des „alten“ Stellwerkes.

Die betriebliche Auflösung der Fahrstraße passiert mit den auch in der Anlage Integra funktionierenden Auflösereleisen bzw. mit den neuen Auflösereleisen im neuen Relaisraum. Der Auflösungsmechanismus ist mit dem früheren identisch, der Anzug des Auflösereleisen in der angegebenen Richtung ergibt die Übererregung des die Fahrstraße verschließenden Haftrelais. Der Anzug des Auflösereleisen unterbricht den Stromkreis der Fahrstraßenrelais, in Folge wird auch der Stromkreis der Start-Ziel-Relais unterbrochen.

Die Steuer- und Überwachungsstromkreise der zum Bereich der „geraden“ Stellzentrale gehörenden Bahnübergänge SR2, SR4, SR6 wurden im Stellwerk PRORIS-H errichtet. Für die an der Bedien- und Rückmeldeoberfläche PRORIS-H EMU2 passierende Behandlung dieser Bahnübergänge hat ausschließlich der Weichenwärter der „geraden“ Stellzentrale Berechtigung. Bezüglich der Bahnübergänge SR2 und SR4 werden die Fahrstraßenverschlüsse und -auflösung mit Verwendung der neu errichteten Achszählerabschnitte mit der Ansteuerung der bistabilen Relais realisiert. Im Falle des von der Station fernem Bahnübergangs SR6 übernimmt die vorhandene Isolierschiene die Ausschaltung der Bahnübergangssicherung. Alle Bahnübergänge sind in Signalabhängigkeit, d. h. die Freischaltung des Signals ist nur bei geschlossenem Zustand des Bahnübergangs möglich.

Die Bahnübergänge beim Stationsanfang sind (bis auf zwei) zuggesteuert, nur ihre Rückmeldung befindet sich an der Bedienoberfläche von PRORIS-H der Station Szombathely. Die (Rückmelde-) Zustandsmeldungen dieser Bahnübergänge kommen vom System KÖFI/KÖFE von GySEV. Die Bahnübergänge AS931 im Streckenbereich zwischen Szombathely – Acsád und AS155 im Streckenbereich zwischen Szombathely – Kőszeg sind Bahnübergänge mit Einschaltung aus der Station. Die neu errichteten Stationsachsanzählerabschnitte übernehmen die Einschaltung des Bahnübergangs AS931. Dazu steht die Information „Bahnübergang geschlossen“ für ETCS in der TSR-Balise des Bahnübergangs AS931 zur Verfügung, wenn ein Zug die Balisenposition erreicht (in Richtung Sopron von Szombathely funktioniert die Zugbeeinflussung ETCS L2, hier müssen alle Objekte mit ETCS und Balisen ausgestattet werden).

target circuit). The unoccupied (free) state of the axle counter sections on the train route is also checked in this circuit. However, this is not a complete check from a safety point of view, because the “regular occupied” state cannot be supervised (the regular occupied state can only be supervised in route-release relay circuits, but they have not been modified). Therefore, the maintenance personnel must manually check the occupied state regularly once a year. Once the route-checking relay circuits have been activated, the current returns to the “old” interlocking, where the “old” signal control relays set the signal to the proceed aspect. When a train is approaching and the first axle counter section becomes occupied, the signal immediately changes to the stop aspect in spite of the “old” working method, where the short route-release track circuits switched the signal to the stop aspect. Therefore, the operation of the signal control relay and the control and checking of the proceed aspect is the same as it used to be: this function remained in the FM / Integra system.

The train-initiated route release is performed partly using the “old” route-release relays operated in FM / Integra system and partly with the “new” route release relays in the new relay room: the latter has replaced the former tumbler relays in the demolished mechanical signal box. The route release mechanism is the same as before: when the route release relay becomes active, the route locking magnetic latching relay is activated again. Moreover, the route release relay deactivates the route-appointing relay circuit, so the start-target circuit also becomes inactive.

There are three station level crossings in the “even” points area (SR2, SR4 and SR6). The control and supervision of these level crossings has also been installed in the PRORIS-H system. Level crossings can only be operated (opening and closing, individual and route-related operations) from the point operator’s EMU2 workstation. The route-initiated locking and releasing on SR2 and SR4 are performed with the aid of the new axle counter sections and their occupation-storing relays. SR6, which is further from the station, uses the existing track circuits to initiate the release of the locking. All the level crossings have a so-called rigid-dependency, i.e. the signals can only be set to the proceed aspect if the level crossings have been closed.

The line level crossings on the “even” side of the station are autonomous. With the exception of two level crossings, they are not initiated from the station. Only their status indication has been installed on the PRORIS-H EMU2 workstation. This status information is gained from the GySEV CTC. Two open line level crossings, AS931 in the Szombathely – Acsád open line section and AS155 in the Szombathely – Kőszeg open line section, are initiated from the station area. The AS931 strike-in sections have axle-counters due to ETCS. The “closed” status information must already be available when the train reaches the AS931 ETCS TSR balise. (ETCS L2 is in operation from Szombathely to Sopron, so the open line level crossings have to be covered with Eurobalises.)

### 3.1 Changes to the signalman’s MMI in the main signalman’s office

There is a Domino (Integra) control panel in the main signalman’s office, where all the open line objects (the block system, open line level crossings), ATP (ETCS and Indusi) indications and manoeuvres can be found. All “other” indications and manoeuvres have been integrated into this control panel (previ-

### 3.1 Modifizierung der Bedien- und Rückmeldegeräte im Fahrdienstleiterbedienraum

Auf dem Pult Bauart „Domino“ im Fahrdienstleiterbedienraum, das vom Fahrdienstleiter bedient und überwacht wird und die Streckenanschlüsse (Blöcke, Streckenbahnübergänge) bzw. andere Rückmeldungen (z. B. Störungen von Indusi und ETCS) beinhaltet, wurde die Bedienmöglichkeit der Zustimmung des Ersatzsignals bei den Ein- und Ausfahrtsignalen realisiert, weil das Bediengehäuse für die Ersatzsignalzustimmung und Fahrstraßennotauflösung im Fahrdienstleiterbedienraum entfallen ist. Die Ansteuerung und Überwachung der Einfahr-Ersatzsignale werden durch die Anlage Integra wie bisher gewährleistet (die Kommandoausgabe passiert von der PRORIS EMU2 bzw. die vorige Zustimmung vom Dominopult). Die Ansteuerung und Überwachung der Ausfahr-Ersatzsignale erfolgt vollständig durch PRORIS (ProSigma-B). Dementsprechend steuert und überwacht die Anlage PRORIS das blinkende Weißlicht der kombinierten Ausfahrtsignale, derweil die Anlage Integra das für die Rangierfahrt Erlaubnis gebende Weißlicht behandelt (natürlich passiert die Kommandoausgabe in beiden Fällen von der PRORIS EMU2).

### 3.2 PRORIS-H

Ursprünglich war eine Funktion für Fahrstraßenzuweisung in der Anlage PRORIS-H nicht realisiert, daher musste sie für den Anwendungsfall Szombathely integriert werden. Die Zustände der zu Richtungen und Gleisen gehörenden Fahrstraßenrelais (durch je einen Kontakt, da nicht sicherheitsrelevant) werden durch das Datensammlermodul C-RTU, das von Prolan entwickelt und bei anderen Verwendungen zahlreich benutzt wurde, eingelesen. Hier werden die Angaben durch ein BI Softwaremodul bearbeitet, und die Fahrstraßenzuteilung wird aus den Informationen der zusammengehörenden Richtungen und Gleise an der Anzeige- und Bedienoberfläche dargestellt. Dazu wurde in Kooperation mit GySEV ein neues Symbol für die Darstellung definiert.

Auch für die Realisierung der bisher auch in der Anlage PRORIS-H nicht existierenden Ersatzsignalzustimmungsfunktion wurden C-RTU-Module und ein neu programmiertes SIL0 Softwaremodul verwendet. Die Zustände des Zustimmungsrelais werden eingelesen (durch je einen Kontakt) und mit dem neuen Symbol und der dazugehörigen Akustikmeldung an der Anzeige- und Bedienoberfläche dargestellt. Die C-RTU sind direkt mit dem Subsystem EMU2 auch im Falle des Einlesens der Ersatzsignalzustimmung und Fahrstraßenzuteilung verbunden. Dies wurde deswegen so gestaltet, weil diese neuen Funktionen nicht sicherheitsrelevant und daher nur informativ sind. Die Sicherheit der Stellwerksfunktionalität hinter der Funktion wird durch die Fail-Safe-Stromkreise des alten Stellwerks gewährleistet.

Wie bereits oben erwähnt, wurde in Szombathely das vereinfachte Weichenmodul PRORIS-H eingesetzt. Über das Modul wurde schon in SIGNAL+DRAHT 10/2023 im Zusammenhang mit der Station Fényeslitke Intermodale Logistik Zentrale berichtet. In diesem Beitrag wird nur die Weiterentwicklung des Moduls erwähnt. Weil der Fahrstraßen- und Flankenverschluss der Weichen auch in der früheren Anlage realisiert war, wurde die Schaltung des vereinfachten Weichenmoduls mit einem sogenannten Weichenverschlussrelais (VLI) ergänzt. Mithilfe dieses Relais, das vom Weichenverschlussrasterstromkreis der Anlage Integra angesteuert wird, kann die Umstellung der Weiche (Umkehrung der Steuerung, Einschaltung des Stellstroms und Übererregung des Spannungswchselhaftrelais) beim Fahrstraßen- und Flankenverschluss verhindert werden, auch wird der Weichenverschluss mit dem Einlesen der Kontakte dieses Relais an der Anzeige- und Bedienoberfläche dargestellt. Eine Unterscheidung der Anzeige des Fahrstraßen- und Flankenverschlusses

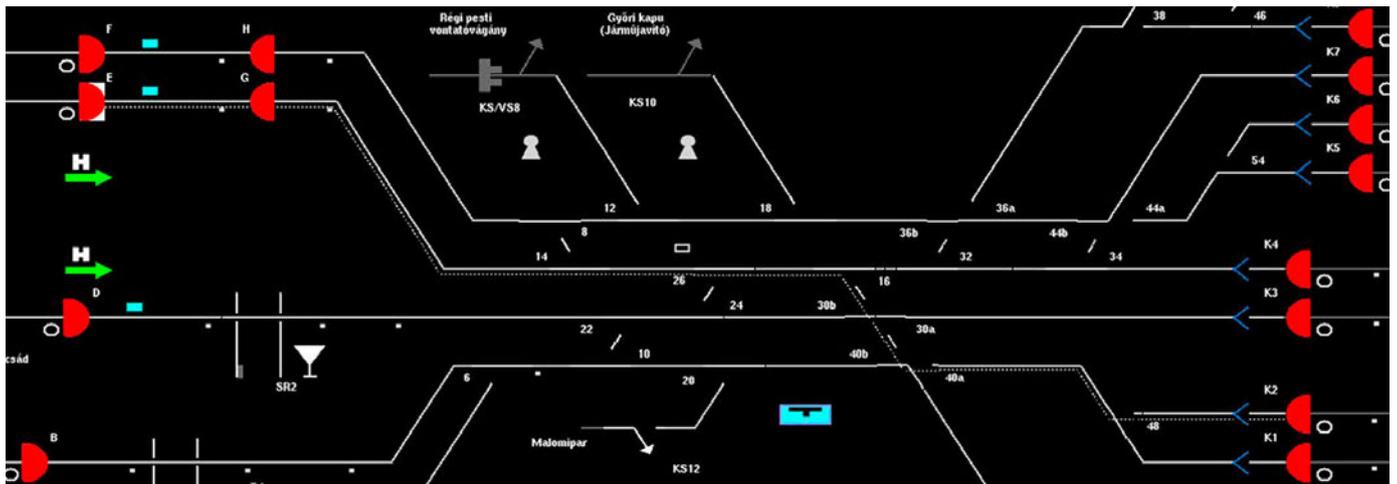
ously separated into a “cupboard”). “Approval” push-buttons and counters for the entry and exit call-on aspects have been installed. The control and checking of the entry call-on aspects remain the responsibility of the existing FM / Integra interlocking system (an “approval” command comes from the Domino control panel, after which the command of the call-on aspect itself can be initiated from the EMU2), but the control and checking of the exit call-on aspects are fully performed by PRORIS-H (ProSigma-B). Therefore, the flashing white aspect (call-on aspect) on the exit signals is controlled by PRORIS, but the normal white aspect (used for shunting, but in the same signal lamp) is checked by FM / Integra (naturally, the commands come from the EMU2 in both cases).

### 3.2 PRORIS-H

There was no such route-appointing function in PRORIS-H (the main signalman only appoints the route to a point operator, thereby ordering him to set the required route), so this function had to be specifically developed for the Szombathely station. The statuses of the route appointing relays dedicated to the directions (Kőszeg, Acsád, Vép up and Vép down) and dedicated to the station tracks are inputted via the C-RTU data-collector module with the aid of the relays’ contacts (one contact is enough, as this is a non-safety critical function). The C-RTU device has been developed by Prolan and is used in numerous other applications. The data processing is performed by a BI software module and the appointed route is visualised in the EMU2 using information from the appropriate directions and platforms. Therefore, a new symbol had to be defined in cooperation with GySEV in order to display the route appointment.

The so-called “call-on approval function” was not previously used, so it also had to be developed. C-RTU modules and a SIL0 software module are also used to perform this function. The approval relay statuses are inputted using one of the relay contacts and are indicated on the EMU2 with visible and acoustic signals and a new symbol. The C-RTU are connected directly with the EMU2 subsystem in both cases, because these functions are non-safety critical and are only used for indication purposes. The safety of the interlocking functionality behind these functions is secured by the old (FM / Integra) interlocking system’s fail-safe relay circuits.

As stated above, simplified PRORIS-H point modules have been used at Szombathely. Detailed information about this module can be found in SIGNAL+DRAHT 10/2023 in relation with the Fényeslitke Intermodal Logistic Centre. This article only mentions the further development of this simplified point module (VE). Since the route-related and flank protection locking of the points had been accomplished in the “old” interlocking, a new point locking repeating relay had to be added to the earlier version of VE module. This point locking relay operated from spur-plan point locking circuit means that point setting can be excluded in the case of any route-related and flank protection locking (the following is prohibited: changes in point control, the activation of the point setting voltage). Moreover, the locking of a point is depicted on the EMU2 with the input from its contact. The difference between route-related and flank protection locking has not been indicated until now (the same symbol has been used for both locking types), because of the circuit-construction in the “old” system and in order to avoid the significant modification of these old circuits. However, two different locking types can now be



**Bild 6: Anzeige- / Bedienoberfläche mit einer Fahrstraßenzuweisung**

Fig. 6: An indication of the user interface with a route appointment

ist nicht erfolgt, um nicht bestehende Schaltungen in Integra modifizieren zu müssen. Das Bedienpersonal kann aber die zwei Arten des Verschlusses der Weichen mithilfe der Anzeige der Fahrstraßenzuteilung unterscheiden.

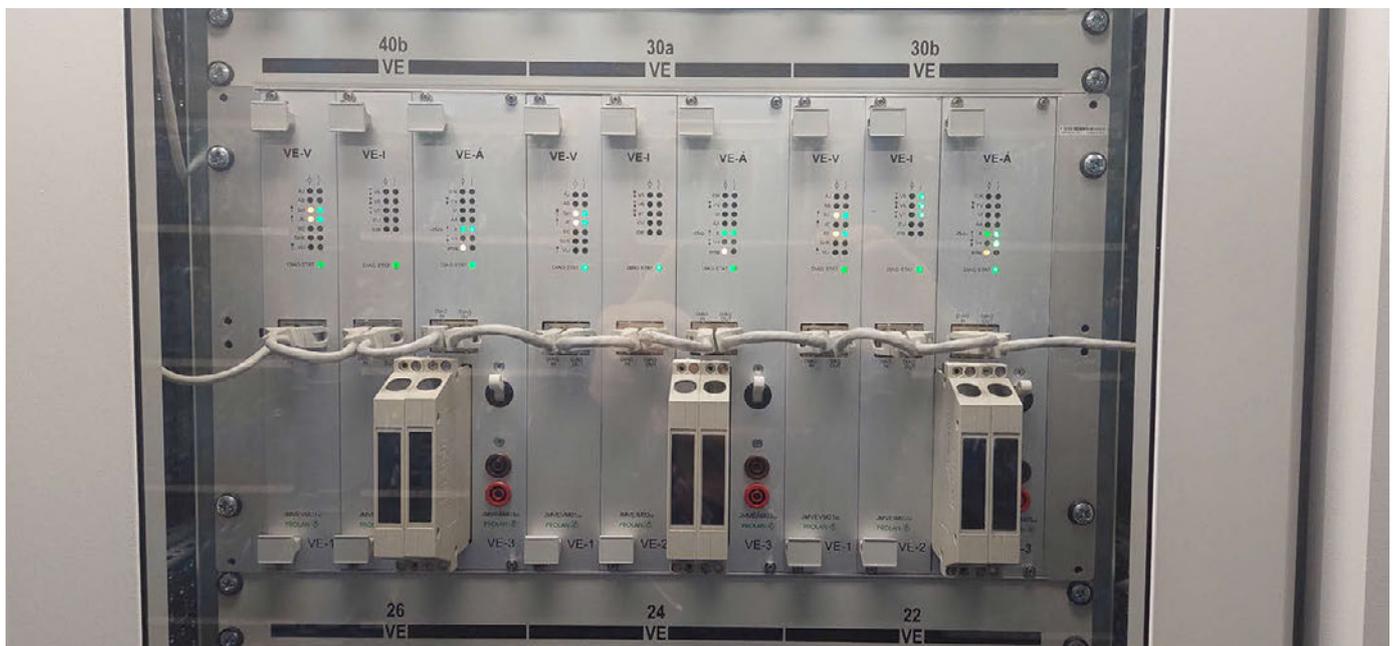
Damit die Stellwerkskomponenten an der Anzeige- und Bedienoberfläche PRORIS-H ident zum Bestand dargestellt werden können, mussten die von der Anlage PRORIS-H eingehenden Rückmeldungen von den Objektzuständen entsprechend gestaltet werden. Weil diese Stromkreise mit abweichenden Spannungen funktionieren und sich entsprechend der Errichtung der Anlagenteile sogar in getrennten Räumen der Station befinden, wurden in Reihenklemmen einbaubare Kleinrelais mit Einzelkontakten für das Einlesen mehrerer Kriterien (wegen der besseren Platzausnutzung und galvanischen Abtrennung) verwendet.

Bei der Rückmeldung der Signale wurden die genauen Rückmeldungen mit Einlesen der Kontakte der Lichtüberwachrelais realisiert, z. B.

distinguished by the operating staff (signal men), if the route appointment indication and the locking indication are evaluated together.

Suitable status indications have had to be created to indicate all the interlocking objects on the PRORIS-H MMI (EMU2). These status indications had to fit the PRORIS-H system requirements. Since the indication (lamp and relay) circuits operate with different voltage levels and types and are even in different interlocking rooms, several thin, non-safety relays have been installed in specialised clamp-terminals in order to input multiple criteria (due to their small space requirements and galvanic separation). The signal aspect indication has been accomplished with an input from the lamp-checking relay contacts:

- in the case of entry signals, the indication of the main filament checking is performed with the aid of the contacts from the red and auxiliary red lamp checking relays (due to the lack of independent main filament checking relays);



**Bild 7: Vereinfachtes Weichenmodul**

Fig. 7: A simplified point control module

- die Rückmeldung der Hauptfadenüberwachung bei den Ein-fahrsignalen (ohne getrenntes Hauptfadenüberwachrelais) mit Kontakten der Rot- und Ersatzrotlichtüberwachrelais
- die Rückmeldung der Rotlichtüberwachung bei den Ausfahr-signalen (wegen der Umgehung des Rotlichtfehlers bei der Ab-schaltung des Rotlichtes im Falle der Aussteuerung des Rangier-weißlichts) mit Kombination der Kontakte der Rot- und Weiß-lichtüberwacherrelais und des Rangiersignalsteuerungsrelais.

Kleinrelais wurden auch bei den nichtsicheren Steuerungen (z. B. Signalstellverbot) in Richtung der Kommandoausgabe verwendet, die von den entsprechenden Ausgängen des Subsystems ProSigma-B angesteuert werden, ihre Kontakte wurden in die entsprechenden Stromkreise (z. B. beim Signalstellverbot in den Signalsteuerungs-stromkreis, mit einem Arbeitskontakt des Signalsteuerungsrelais pa-rallel gebunden) integriert.

Die Anzeige- und Bedienoberfläche EMU2 MMI nutzt (bis auf die oben detaillierten neuen Rückmeldungen) die im Fernsteuerungs-system schon bewährten Bedien-Symbole und -Darstellungen für PRORIS-H. Das Stellwerk im Hintergrund weicht von der Funktion einer vollständigen Anlage PRORIS-H ab (mit Ausnahme der zur PRO-RIS-entsprechenden Funktionalität notwendigen Umsetzungen).

#### 4 Zusammenfassung

Der umgebaute „gerade“ Weichenbereich in Szombathely, der Ende März 2024 in Betrieb genommen wurde, verfügt über größere Be-deutung, als es im ersten Moment den Anschein hat: Es gibt eine moderne technische Lösung, die bequem nutzbar und auch ins Be-standssystem KÖFE/KÖFI von GySEV integrierbar ist, darüberhin-aus ist sie kostengünstig. Sogar beim Umbau großer Stationen, de-ren Weichen auf elektrische Steuerung umgerüstet werden sollen, kann diese Lösung erfolgreich verwendet werden, wenn keine aus-reichenden Mittel für eine gesamte Stellwerkserneuerung zur Verfö-gung stehen. ■

- in the case of the exit signals, the combination of the follow-ing contacts is used: the red lamp checking relay, the white lamp checking relay, the shunting signal control relay (in the case of exit signals, the red lamp must be deactivated when the shunting proceed aspect [white lamp] is controlled, so red lamp failure will be avoided).

Thin relays have also been used in the case of non-safety critical commands (e.g. “prohibit setting the signal to proceed”). These relays are operated from the ProSigma-B subsystem’s outputs. Their contacts have had to be integrated into the appropriate FM/Integra relay circuits (e.g. in the case of the “prohibit the signal being set to proceed” command, they are connected to one working contact on the signal control relay circuit).

The PRORIS-H EMU2 MMI uses tested indications from the Prolan CTC systems (Elpult, AKF), while only the foremen-tioned symbols are new. The manoeuvres are standard for the PRORIS-H system, only the interlocking in the “background” differs from a pure PRORIS-H system (except some modifica-tions necessary for PRORIS-featured operation).

#### 4 Summary

The reconstructed “even” points area at the Szombathely station commissioned at the end of March 2024 is of even more sig-nificance than first thought. GySEV has received an up-to-date, comfortable point control solution integrated into the compa-ny’s CTC, meaning that this technical solution can be used even to renovate large stations when the available financial resourc-es are insufficient for a complete interlocking renewal, but the points have to be transformed to an electrical setting. ■

#### AUTOREN | AUTHORS

##### Norbert Aranyos

Planer für Eisenbahnsicherungsanlagen /

*Interlocking designer*

Utiber Kft.

Anschrift / Address: Csóka u. 11., H-1115 Budapest

E-Mail: aranyosn@utiber.hu

##### Ádám Benda

Entwicklungsingenieur / *Development engineer*

Prolan Zrt.

Anschrift / Address: Szentendrei út 1-3., H-2011 Budakalász

E-Mail: benda.adam@prolan.hu

##### Péter Tóth

Hauptingenieur für Signalling / *Chief engineer signalling*

Prolan Zrt.

Anschrift / Address: Szentendrei út 1-3., H-2011 Budakalász

E-Mail: toth.peter@prolan.hu