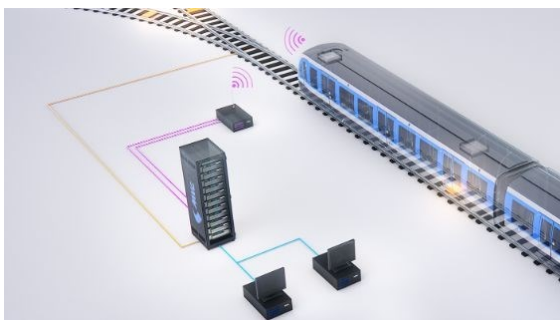


Vorläufige RAM-Analyse für Leit- und Sicherungstechnik für das Projekt CBTC der SWM

Projektbeschreibung

Projektbeschreibung:

Das Münchner U-Bahnsystem soll aufgrund des fortgeschrittenen Systemalters und wegen teilweise bereits nicht mehr verfügbarer Ersatzteile durch ein Automatisierungssystem mit einer kommunikationsbasierten Zugbeeinflussung (eng. Communication Based Train Control, CBTC) modernisiert werden. Das System CBTC löst die bisherige Linienzugbeeinflussung (LZB) ab und ermöglicht künftig mit weniger fest installierter Streckentechnik eine digitale, IP-basierte Datenkommunikation zwischen Zug und Infrastruktur per Funk. Damit soll eine hohe Leistungsfähigkeit sichergestellt werden.



Die neue CBTC-Leittechnik als Kernstück für die Modernisierung der Münchner U-Bahn

Quelle: SWM/MVG

In Kombination mit Bahnsteigtüren und dem Einsatz von CBTC-fähigen Fahrzeugen ermöglicht das neue System langfristig auch einen vollautomatischen Betrieb.

Leistungen der IZP Dresden mbH:

IZP Dresden mbH hat für das Projekt sowohl einen RAM-Plan entworfen. Außerdem wurde eine vorläufige RAM-Analyse durchgeführt. Der RAM-Plan beinhaltet das RAM-Programm für die normenkonforme Durchführung des Projektes gemäß der DIN EN 50126 und bildet die Basis für die Erfüllung der RAM-Anforderungen innerhalb der relevanten Phasen des RAMS-Lebenszyklus. Der RAM-Plan beschreibt Prozesse, Maßnahmen und Strukturen für die Definition und Beschaffung des gesamten Systems CBTC durch die SWM GmbH. Er schließt dabei sowohl den streckenseitigen als auch den zugseitigen Teil sowie externe Schnittstellen mit ein.

Die vorläufige RAM-Analyse dokumentiert die Erfüllung der RAM-Anforderungen innerhalb der Phasen 1 und 2 des Lebens-

zyklus für das zukünftige Zielsystem. Dabei wurden Störungshäufigkeiten und Verfügbarkeiten analysiert, welche durch mögliche Ausfälle der Systemelemente unter Berücksichtigung aller betrieblichen Aspekte resultieren können.

Diese Betrachtung dient der SWM GmbH als erste Grundlage für die Aufstellung von RAM-Anforderungen im Zusammenhang mit einer Ausschreibung und gestattet gleichzeitig die Beurteilung der Erfüllbarkeit dieser Vorgaben.

Vorgehen und Tools:

Den Einstieg in die Systemanalyse bildete eine umfassende FMEA, welche gemeinsam mit den zuständigen Experten von SWM erarbeitet wurde. Die FMEA diente der Identifikation und Bewertung möglicher Fehler an den relevanten Teilsystemen und Schnittstellen des Systems CBTC einschließlich der zugehörigen Ursachen und Folgen.

Für die Einstufung möglicher Ereignisfolgen kamen dabei fünf definierte Störfallkategorien zur Anwendung. In Fortführung der FMEA wurden dann mit Hilfe von Fehlerbäumen zu erwartende Störungshäufigkeiten und Verfügbarkeiten für das System CBTC und dessen Teilsysteme ermittelt. Grundlage dafür waren zu einem großen Teil noch Annahmen über die zukünftige Struktur des Systems und Schätzungen von möglichen Kennwerten (MTBF, MTTR) in Anlehnung an die

Erfahrungen mit den aktuell im Einsatz befindlichen Systemen.

Für die FMEA kam das Tool APIS IQ-FMEA zur Anwendung.

Die Fehlerbaumanalyse wurde mit der IZP-eigenen Software RAMS-Office NG unterstützt.

Die vorläufige RAM-Analyse ist im Rahmen der späteren Realisierung durch die SWM in enger Zusammenarbeit mit den Systemlieferanten mit aktuellen Informationen zur Systemarchitektur fortzuschreiben. Das CBTC-System soll ab 2023 auf einem ersten Streckenabschnitt eingeführt werden.