



Metro de Santiago de Chile

MULTIRAIL® APC

Automatisches Passagier-Zählsystem für die Personenbeförderung mittels Bahnen

ANWENDUNGSBERICHT

Im Hinblick auf Betriebskosten und Wirtschaftlichkeit müssen Bahnunternehmen stets über das Passagieraufkommen im Bilde sein.

Das ist mithilfe des MULTIRAIL® APC-Systems möglich. Das System bestimmt mittels Gewichtsermittlung die Anzahl der Fahrgäste, die zwischen den Haltestellen in den überfahrenden Zügen befördert werden.

Außerdem liefert das System die folgenden wichtigen Informationen:

- ❖ Zeitabstände zwischen Zügen
- ❖ Passagieraufkommen pro Stunde
- ❖ Passagierdichte (Passagiere/m²/Wagen)
- ❖ Prozentuale Wagen- und Zugauslastung
- ❖ Transportangebot pro Zug:
 - Stündlich
 - Täglich
 - Wöchentlich
 - Monatlich ...

Diese Informationen werden zu bestimmten Zeiten (stündlich oder online nach jeder Zugpassage) für jeden Zug an ein übergeordnetes System weitergeleitet.

Zu den wesentlichen Systemeigenschaften zählen die dynamische Wiederholbarkeit von Messungen sowie eine geringe Fehlerrate der Messergebnisse. Sie werden als Bewertungsfaktoren herangezogen.



Bild 1: Metro Santiago-Netz



Bild 2: Fertig installierte und verkabelte Messungen

Die Schenck Process GmbH hat ein solches Passagier-Zähl-system für das Verkehrsnetz von Metro S.A. im chilenischen Santiago hergestellt, ausgeliefert, installiert und in Betrieb genommen.

Metro S.A. betreibt das zweitälteste U-Bahn-Netz in Süd-amerika, das 101 Haltestellen auf einer Länge von ca. 95 km umfasst. Ab Dezember 2010 werden es 108 Haltestellen verteilt auf 103 km sein.

Projektdaten

Im Jahr 2009 wurden auf der Linie 4 zwischen den Haltestellen Francisco Bilbao und Principe de Gales zwei MULTIRAIL® APC-Systeme von Schenck Process installiert.

Auf dieser Linie wurden 24 sogenannte Messungen beidseitig in sechs Schwellenfächer mit einem Schwellenabstand von 750 mm eingebaut. Die Schwellen und Gleise mussten weder verlagert noch zugeschnitten oder geschweißt werden.

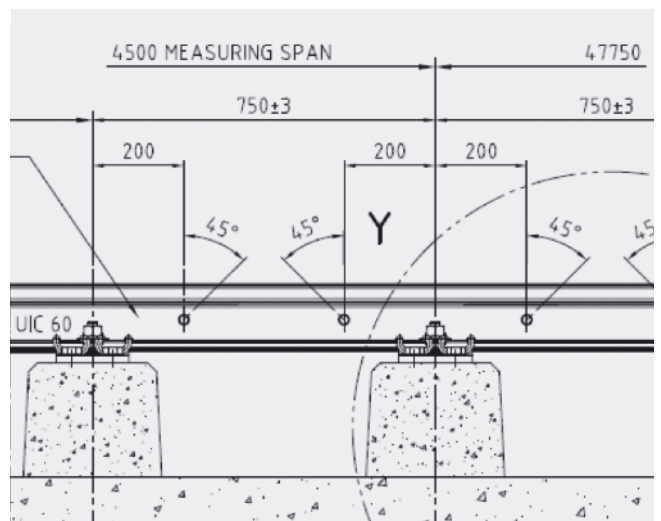


Bild 3: Anordnung der Messungen



Bild 4: Auswerteelektronik im Schaltschrank

Die Installation der MULTIRAIL® APC-Systeme erfolgte während der Stillstandszeit von jeweils drei Stunden pro Nacht.

Die Messungen sind mit der Auswerteelektronik verbunden, die sich direkt neben der Messstrecke in Schaltschränken befindet. Ebenfalls an diese Auswerteelektronik angeschlossen ist ein HF-Transponder/Lesesystem, das zur Identifizierung vorbeifahrender Züge dient. Die Stromversorgung ist über ein in den Schaltschrank integriertes USV-System abgesichert.

Die Daten werden über einen in den Schaltschrank integrierten Datenkonverter an das übergeordnete System (Kontrollposten) übertragen. Die Kopplung zum Kontrollposten erfolgt über das Kundenseitige Netzwerk.

Funktioneller Ablauf des MULTIRAIL® APC-Systems

Voraussetzungen

Jeder Zugverband wird im vorliegenden Fall über Achsanzahl und Achsabstand identifiziert. Alternativ kann auch mit



Bild 5: Gewichtsermittlung der Referenzpersonen

RFID-Systemen operiert werden. Im Zentralsystem werden unter diesem Zugverband das Leergewicht sowie andere Daten wie z.B. Anzahl der Sitz- und Stehplätze pro Wagen hinterlegt. Anhand dieser Daten werden die gewünschten Daten ermittelt.

Datenermittlung

Bei der Überfahrt des Zuges wird der Zugverband ermittelt. Darüber hinaus wird das Gewicht der Passagierwagen und des Triebwagens ermittelt und diesem Zugverband zugeordnet. Alle ermittelten Daten des Zugverbands werden dann zusammen mit anderen Zuordnungskriterien wie Fahrtrichtung, Datum und Uhrzeit der Messung an das übergeordnete System (Kontrollposten) übertragen. Dort werden entsprechende Analysen durchgeführt, z.B. Berechnung der Fahrgastzahl, Passagierdichte, prozentuale Auslastung jedes Wagens, Zugfrequenz usw.

Kalibrierung des MULTIRAIL® APC-Systems

Die Kalibrierung des MULTIRAIL® APC-Systems erfolgte in zwei Schritten. Zunächst wurde das Leergewicht der einzelnen Wagen durch eine Überfahrt des Messbereichs mit Betriebsgeschwindigkeit ermittelt. Anschließend wurde das Einzelgewicht von Freiwilligen ermittelt, die dann bestimmten Wagen des zu kalibrierenden Zuges zugewiesen wurden. Auf Basis der theoretisch ermittelten Wagengewichte konnte dann die Kalibrierung auf Vollwagen erfolgen. Die freiwilligen Passagiere wurden vom Bahnbetreiber Metro de Santiago de Chile vermittelt und betreut.

Die Gewichtsermittlung der Referenzpersonen erfolgte ohne Angabe von Namen. Es wurde lediglich eine Zuordnung zu bestimmten Wagen oder Wagenbereichen vorgenommen.



Bild 6: Referenzpersonen bei der Kalibrierung außerhalb der regulären Metro-Betriebszeit

Technische Daten des MULTIRAIL® APC-Systems

Schwellenabstand:	0,75 m
Länge der Messstrecke:	4,5 m mit 6 Messfenstern pro Schiene
Anzahl der Messaugen:	24
Achslast im Wägebereich:	10 t
Wägeschwindigkeit:	max. 80 km/h
Wägegenauigkeit des Zugverbandgewichts:	
spezifiziert bei bis zu 80 km/h:	± 2 %
erreicht bei bis zu 80 km/h:	± 0,5 %
Genauigkeit der Passagierzählung:	
spezifiziert bei bis zu 80 km/h:	< 3 %
erreicht bei bis zu 80 km/h:	± 2,5 %



Schenck Process GmbH
Marketing Communication
Pallaswiesenstr. 100
64293 Darmstadt, Germany
T +49 61 51-15 31 29 87
F +49 61 51-15 31 27 54
press@schenckprocess.com
www.schenckprocess.com