AN	VON Dienststelle IC MOL RCM ITS PRM DA	Eingangsvermerke
	Bearbeiter Dr. Christoph Roth	
	Tel. / Fax +49 89 722 34193	
Ihre Zeichen	Unser Zeichen CR TDC1	Ort und Datum MchH 14.3.2013

Test TEU5 mit TDC1 Detektoren

1. Eingangsdaten

Hersteller	Siemens AG / ADEC
Objekt	TEU5 mit TDC1 Detektoren
Auftrag	Überprüfung der TEU5 Detektoren - Vergleich mit Referenzdaten (Induktionsschleife, Video) - Auswertung der Daten im Hinblick auf Verkehrsstärke, Geschwindigkeit, Fahrzeuglänge und Klassifizierung

 © Siemens AG All Rights Reserved

2. Inhaltverzeichnis

1. Eingangsdaten 1
2. Inhaltverzeichnis 2
3 Geschwindigkeit- und Längenerfassung 3
4 Teststandorte 3
4.1 Firmware 3
5 Zeit und Dauer der Datenerfassung 3
5.1 Autobahn 3
5.2 Innerstädtisch 3
6 Autobahn 4
6.1 Geschwindigkeit 4
6.2 Fahrzeuglängenerfassung 5
6.3 Klassifizierung 6
7 Innerstädtisch 6
7.1 Geschwindigkeit, Fahrzeuglänge 6
7.2 Klassifizierung 6

 © Siemens AG All Rights Reserved

3 Geschwindigkeit- und Längenerfassung

Das vorliegende Dokument zeigt eine Übersicht über die Datenerfassungsgenauigkeit der TEU5-Detektoren (TDC1-PIR) zur Erfassung von Einzelfahrzeuglängen und Einzelfahrzeuggeschwindigkeiten als auch zur längenbasierten Klassifizierung.

Der TDC1-PIR hat eine eingebaute Klassifizierung in drei Längenklassen. Werkseitig sind die Grenzwerte wie folgt eingestellt:

Klassen ID	Klasse 1	Klasse 3	Klasse 4
Fahrzeuglänge	< 5.6 m	5.6 … 12.2 m	>12.2 m

4 Teststandorte

Die Tests wurden an zwei Standorten durchgeführt:

1) Autobahnabschnitt mit einer Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h. Der Standort ist mit einer Doppel-Lichtschranke ausgerüstet. Der TDC1-PIR ist auf 11.6 m montiert mit einem seitlichen Versatz von 6.8 m (30.6 Grad Winkel zur Vertikalen)
2) Die innerstädtische Messstelle befindet sich an einer Schilderbrücke über einer dreispurigen Fahrbahn, ca. 200 m vor einer Lichtsignalanlage. Die Höchstgeschwindigkeit beträgt 50 km/h. Der TDC1-PIR ist in einer Höhe von 7.6 m montiert mit einem seitlichen Versatz von 3.4 m (24.1 Grad Winkel zur Vertikalen) zur rechten Fahrspur.

4.1 Firmware

TDC1-PIR, Firmware Version 1.1 (R10)

5 Zeit und Dauer der Datenerfassung

5.1 Autobahn

Die geprüften Daten wurden während einer 24-Stunden Periode am 25. Oktober 2012 aufgenommen. Für den 1:1 Vergleich wurden bloß Fahrzeuge ausgewertet, die von beiden Systemen erfasst wurden (9084 von 9263 Fahrzeugen). Der 24-Stunden Klassierungsvergleich wurde anhand aller Fahrzeuge abzüglich Spurwechslern durchgeführt.

5.2 Innerstädtisch

An der innerstädtischen Messstelle befinden sich in jeder Fahrspur Doppelschleifen (TLS Typ II, angeschlossen an LD4) als Referenzdetektoren. Für die Vergleichsmessungen im Bezug auf Geschwindigkeit und Fahrzeuglänge wurden die Daten der Induktionsschleifen herangezogen, wobei über 5000 Fahrzeuge ausgewertet wurden. Die Zuordnung der Daten von TDC1 und LD4 erfolgte mit einem VBA-Makro (Excel).

Die Referenzdaten für die Fahrzeugklassifizierung wurde durch manuelle Auswertung eines ca. 60 Minuten langen Videofiles erzeugt.

Alle Messungen an der innerstädtischen Messstelle wurden im Oktober 2012 durchgeführt.

 © Siemens AG All Rights Reserved

6 Autobahn

6.1 Geschwindigkeit

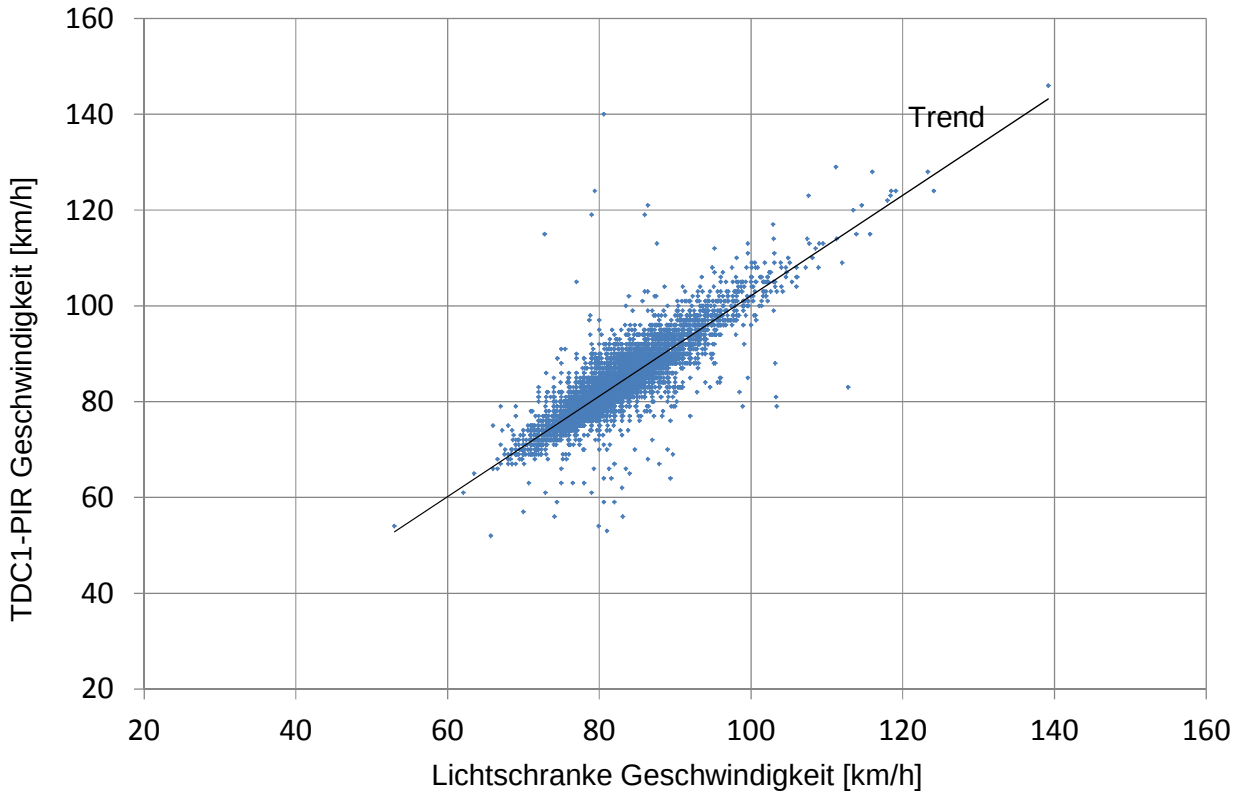

Bild 1: TDC1-PIR Geschwindigkeit zur Lichtschranke

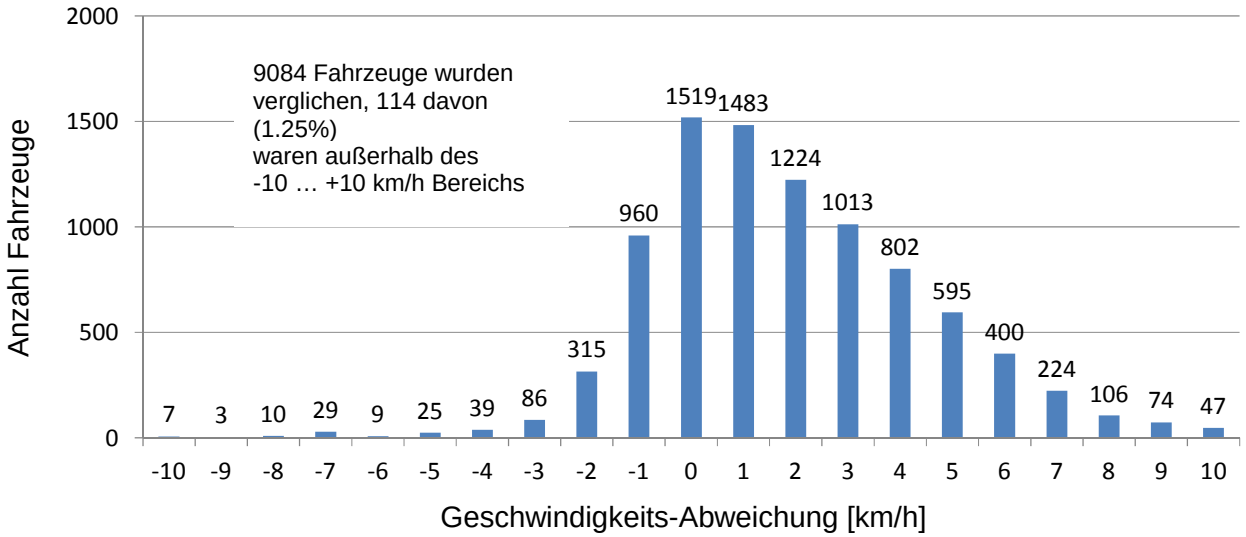

Bild 2: TDC1-PIR Histogramm der Geschwindigkeitsabweichung

 © Siemens AG All Rights Reserved

6.2 Fahrzeuglängenerfassung

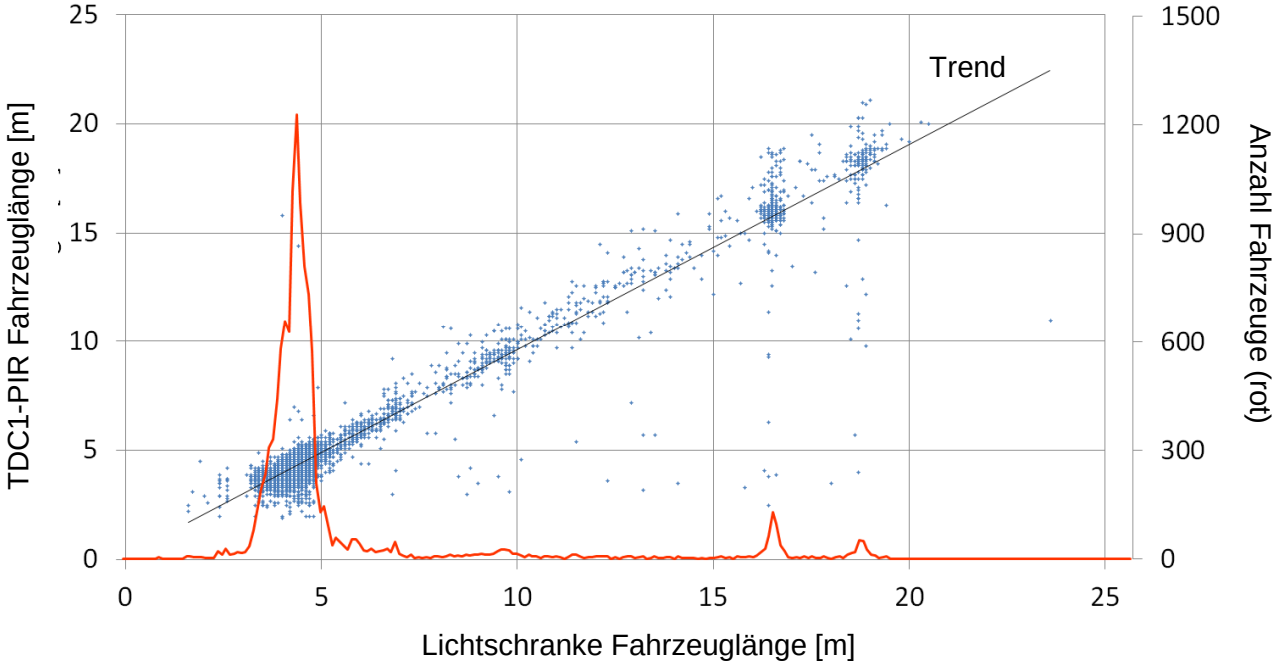

Bild 3: Fahrzeuglängenerfassung TDC1-PIR vgl. Lichtschranke

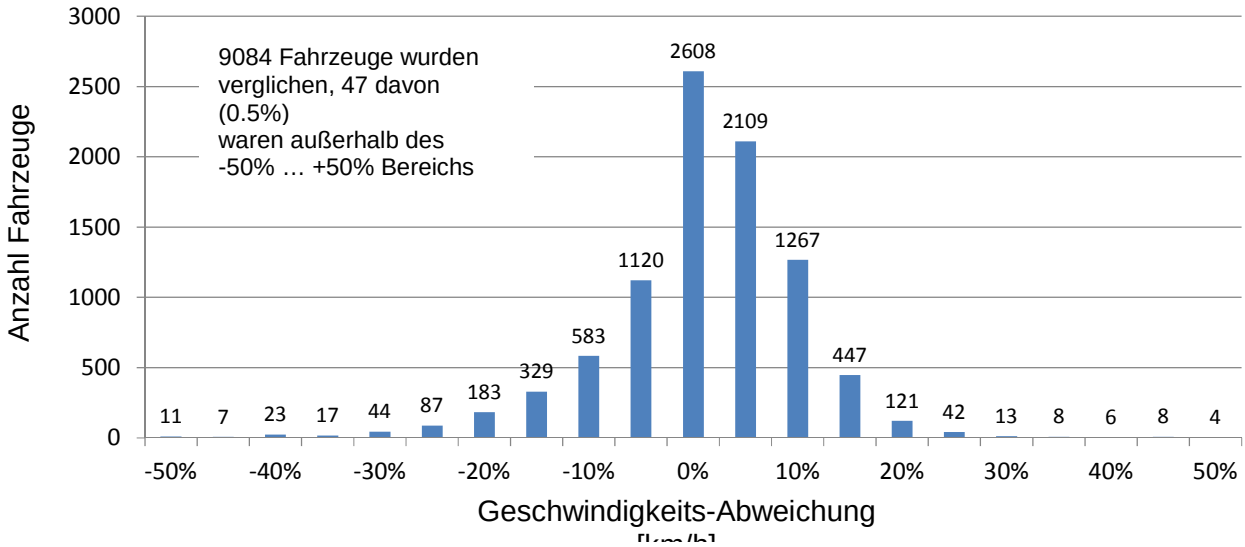

Bild 4: TDC1-PIR Histogramm des relativen Fehlers der Fahrzeuglänge

 © Siemens AG All Rights Reserved

6.3 Klassifizierung

Die Klassifizierung wurde über einen Zeitraum von 24 Stunden ermittelt und mit der Summe der Klassen der Lichtschranke verglichen. Die untenstehende Tabelle zeigt die Resultate für den verfließenden Autobahnverkehr:

	Licht-schranke	TDC1	Volumen-abweichung	Anteil der Klasse	Relativer Fehler
Klasse 1 (<5.6m)	7876	7863	-13	85%	-0.2%
Klasse 3 (5.6 – 12.2 m)	725	702	-23	7.8%	-3.2%
Klasse 4 (>12.2m)	662	640	-22	7.15%	-3.3%
Gesamt	9263	9205	-58	100%	-0.6%

Tabelle 1: Klassifizierungsgenauigkeit im freifließenden Verkehr über 24 Stunden

7 Innerstädtisch

7.1 Geschwindigkeit, Fahrzeuglänge

Für die Bewertung der Geschwindigkeits- und Fahrzeuglängenwerte der TDC1 Detektoren wurden die Werte der Induktionsdoppelschleifen als Referenz verwendet. Die Auswertung von über 5000 Fahrzeugen ergab

	Abweichung TDC1 – LD4 in %
Geschwindigkeit	±4%
Fahrzeuglänge	±5%

Tabelle 2: Genauigkeit der Geschwindigkeits- und Fahrzeuglängenwerde an der innerstädtischen Messstelle

Die Abweichung bezieht sich auf die Halbwertsbreite der Häufigkeitsverteilung.

7.2 Klassifizierung

Zur Bestimmung der Klassifizierungsgüte im Stop&Go Verkehr wurden die Daten des TDC1-PIR anhand von Videoaufnahmen geprüft. Ein kurzer Blick auf die Stundenwerte zeigt dass der Verkehr zwischen 17:00 und 18:00 Uhr am dichtesten ist:

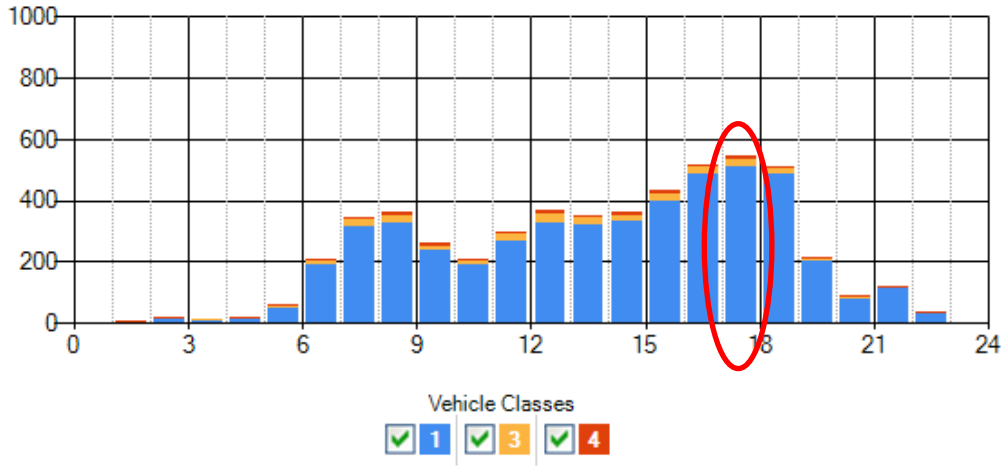

Bild 5: Stundenwerte des Verkehrs in München-Fürstenried vom 22. - 24. Oktober 2012

Videoüberprüfung von 17:00 – 18:00 am 24. Oktober ergibt die folgenden Abweichungen des TDC1-PIR:

 © Siemens AG All Rights Reserved

Absolute Werte					
		detektiert als			nicht
Fahrzeugklassen	Total	Klasse 1	Klasse 3	Klasse 4	detektiert
Klasse 1 (<5.6 m)	505	499	1	0	5
Klasse 3 (5.6-12.2 m)	16	2	14	0	0
Klasse 4 (>12.2 m)	11	1	1	9	0
Phantom	1	1	0	0	
Total	533	503	16	9	

Relative Werte					
		detektiert als			nicht
Fahrzeugklassen	Total	Klasse 1	Klasse 3	Klasse 4	detektiert
Klasse 1 (<5.6 m)	94.9%	98.8%		0.0%	1.0%
Klasse 3 (5.6-12.2 m)	3.0%		87.5%	0.0%	0.0%
Klasse 4 (>12.2 m)	2.1%	9.1%	9.1%	81.8%	
Phantom	0.2%	100.0%	0.0%	0.0%	
Total	99.2%				

Bild 6: Klassifizierung nach Fahrzeuglänge des TDC1-PIR vgl. mit Video am 24.10.12 von 17:00 - 18:00 München-Fürstenried

 © Siemens AG All Rights Reserved