

SIEMENS

Ingenuity for life

24/7

Industry Online Support

Home

Erläuterungen zur Messung – "Übertragungszeiten für typische RFID Konfigurationen mit SIMATIC S7"

RFID ID33

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/82255083>

Siemens
Industry
Online
Support



Rechtliche Hinweise

Nutzung der Anwendungsbeispiele

In den Anwendungsbeispielen wird die Lösung von Automatisierungsaufgaben im Zusammenspiel mehrerer Komponenten in Form von Text, Grafiken und/oder Software-Bausteinen beispielhaft dargestellt. Die Anwendungsbeispiele sind ein kostenloser Service der Siemens AG und/oder einer Tochtergesellschaft der Siemens AG („Siemens“). Sie sind unverbindlich und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit hinsichtlich Konfiguration und Ausstattung. Die Anwendungsbeispiele stellen keine kundenspezifischen Lösungen dar, sondern bieten lediglich Hilfestellung bei typischen Aufgabenstellungen. Sie sind selbst für den sachgemäßen und sicheren Betrieb der Produkte innerhalb der geltenden Vorschriften verantwortlich und müssen dazu die Funktion des jeweiligen Anwendungsbeispiels überprüfen und auf Ihre Anlage individuell anpassen.

Sie erhalten von Siemens das nicht ausschließliche, nicht unterlizenzierbare und nicht übertragbare Recht, die Anwendungsbeispiele durch fachlich geschultes Personal zu nutzen. Jede Änderung an den Anwendungsbeispielen erfolgt auf Ihre Verantwortung. Die Weitergabe an Dritte oder Vervielfältigung der Anwendungsbeispiele oder von Auszügen daraus ist nur in Kombination mit Ihren eigenen Produkten gestattet. Die Anwendungsbeispiele unterliegen nicht zwingend den üblichen Tests und Qualitätsprüfungen eines kostenpflichtigen Produkts, können Funktions- und Leistungsmängel enthalten und mit Fehlern behaftet sein. Sie sind verpflichtet, die Nutzung so zu gestalten, dass eventuelle Fehlfunktionen nicht zu Sachschäden oder der Verletzung von Personen führen.

Haftungsausschluss

Siemens schließt seine Haftung, gleich aus welchem Rechtsgrund, insbesondere für die Verwendbarkeit, Verfügbarkeit, Vollständigkeit und Mangelfreiheit der Anwendungsbeispiele, sowie dazugehöriger Hinweise, Projektierungs- und Leistungsdaten und dadurch verursachte Schäden aus. Dies gilt nicht, soweit Siemens zwingend haftet, z.B. nach dem Produkthaftungsgesetz, in Fällen des Vorsatzes, der groben Fahrlässigkeit, wegen der schuldhaften Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit, bei Nichteinhaltung einer übernommenen Garantie, wegen des arglistigen Verschweigens eines Mangels oder wegen der schuldhaften Verletzung wesentlicher Vertragspflichten. Der Schadensersatzanspruch für die Verletzung wesentlicher Vertragspflichten ist jedoch auf den vertragstypischen, vorhersehbaren Schaden begrenzt, soweit nicht Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit vorliegen oder wegen der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit gehaftet wird. Eine Änderung der Beweislast zu Ihrem Nachteil ist mit den vorstehenden Regelungen nicht verbunden. Von in diesem Zusammenhang bestehenden oder entstehenden Ansprüchen Dritter stellen Sie Siemens frei, soweit Siemens nicht gesetzlich zwingend haftet.

Durch Nutzung der Anwendungsbeispiele erkennen Sie an, dass Siemens über die beschriebene Haftungsregelung hinaus nicht für etwaige Schäden haftbar gemacht werden kann.

Weitere Hinweise

Siemens behält sich das Recht vor, Änderungen an den Anwendungsbeispielen jederzeit ohne Ankündigung durchzuführen. Bei Abweichungen zwischen den Vorschlägen in den Anwendungsbeispielen und anderen Siemens Publikationen, wie z. B. Katalogen, hat der Inhalt der anderen Dokumentation Vorrang.

Ergänzend gelten die Siemens Nutzungsbedingungen (<https://support.industry.siemens.com>).

Securityhinweise

Siemens bietet Produkte und Lösungen mit Industrial Security-Funktionen an, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen.

Um Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu sichern, ist es erforderlich, ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu implementieren (und kontinuierlich aufrechtzuerhalten), das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Die Produkte und Lösungen von Siemens formen nur einen Bestandteil eines solchen Konzepts.

Der Kunde ist dafür verantwortlich, unbefugten Zugriff auf seine Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke zu verhindern. Systeme, Maschinen und Komponenten sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn und soweit dies notwendig ist und entsprechende Schutzmaßnahmen (z.B. Nutzung von Firewalls und Netzwerksegmentierung) ergriffen wurden.

Zusätzlich sollten die Empfehlungen von Siemens zu entsprechenden Schutzmaßnahmen beachtet werden. Weiterführende Informationen über Industrial Security finden Sie unter: <https://www.siemens.com/industrialsecurity>.

Die Produkte und Lösungen von Siemens werden ständig weiterentwickelt, um sie noch sicherer zu machen. Siemens empfiehlt ausdrücklich, Aktualisierungen durchzuführen, sobald die entsprechenden Updates zur Verfügung stehen und immer nur die aktuellen Produktversionen zu verwenden. Die Verwendung veralteter oder nicht mehr unterstützter Versionen kann das Risiko von Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Um stets über Produkt-Updates informiert zu sein, abonnieren Sie den Siemens Industrial Security RSS Feed unter: <https://www.siemens.com/industrialsecurity>.

Inhaltsverzeichnis

	Rechtliche Hinweise	2
1	Umfang der Messung	4
1.1	Zielsetzung	4
1.2	Zur Verfügung gestellte Leistungsdaten	4
1.3	Parameter der Messung.....	5
1.4	Gültigkeitsbereich und technische Daten.....	6
2	Bedienung der Oberfläche.....	9
2.1	Übersicht über die Oberfläche	9
2.2	Vorgehensweise zur Bedienung	11
2.2.1	Ausgangssituation bei Start der Applikation.....	11
2.2.2	Eingabe der gewünschten Konfiguration	13
2.2.3	Eingabe der Leistungsvorgaben	15
2.2.4	Ansicht der gewählten Konfiguration.....	16
2.2.5	Tabelle Leistungsdaten	16
3	Durchführung der Messungen	20
3.1	Messaufbau/ -ablauf und Messmethode	20
3.2	Messaufbau.....	21
3.3	Messung: Übertragungszeit	22
3.4	Messung: Zykluszeit.....	23
3.5	Messung: PN IO Aktualisierungszeit.....	23
3.6	Messung der Inventory-Zeit.....	23
3.7	Messgrößen und Statistik.....	25
3.8	Erläuterungen zum STEP 7 - Programm	27
3.8.1	Übersicht der STEP 7 - Programme	27
3.8.2	Lastprogramm	28
4	Version.....	28

1 Umfang der Messung

1.1 Zielsetzung

Für den Planer einer Automatisierungsanlage mit RFID Anteil ist in erster Linie von Interesse, wie lange das gesamte System benötigt um Daten von einem Transponder in die S7-CPU einzulesen, bzw. diese von der S7-CPU bis in den Transponder zu schreiben.

Eine typische Konstellation eines Systems mit SIMATIC RFID besteht aus einem beliebigen S7-CPU Typ, an den eine ASM über ein IO Bussystem und dezentraler Peripherie oder zentral angeschlossen ist. An der ASM ist der spezifische Reader verbunden, der die Information auf den entsprechenden Transponder schreibt oder liest. Die einzelnen Komponenten werden in einer Varianten Matrix kombiniert.

Um in der Konzeptphase eines Automatisierungsprojektes die richtige Auswahl an Komponenten treffen zu können, oder überhaupt ein Gefühl für die zu erwartenden Reaktionszeiten zu erhalten, ist es wichtig die Kommunikationsleistung dieser geplanten Konfiguration abschätzen zu können.

Wichtige Fragestellungen

- Welche S7-Komponenten sind für das geplante Automatisierungsprojekt am besten geeignet?
- Mit welchen Daten-Übertragungszeiten ist bei typischen Konfigurationen zu rechnen?
- Welche statistischen Schwankungen können dabei auftreten?
- Welche Rückwirkung hat die Daten-Kommunikation auf den Zyklus (OB1) des sendenden und empfangenden S7-Controllers?

Umfang dieser Messungen

Um diese Fragen zu beantworten, wurden umfangreiche Messungen unter praxisrelevanten Bedingungen durchgeführt:

- Mit typischen S7-Komponenten
- Mit typischen Parametern und Konfigurationen
- Mit praxisrelevantem Lastprogramm im S7-Controller
- Mit einer typischen Spanne an Mengenoperationen

Um komfortabel auf die Messergebnisse zuzugreifen, können Sie mit der interaktiven Bedienoberfläche die von Ihnen gewünschte Konfiguration zusammenstellen.

1.2 Zur Verfügung gestellte Leistungsdaten

Folgende Leistungsdaten bzw. Messgrößen stehen Ihnen zur Verfügung.

Tabelle 1-1

Messgröße	Definition
Übertragungszeit bei RFID Read/Write	Die Übertragungszeit beantwortet folgende Frage: <ul style="list-style-type: none">• Wie lange dauert der Transfer eines Datenpakets vom

Messgröße	Definition
	<p>Anstoß am RFID Kommunikationsbaustein, bis zur positiven Quittierung am selben Baustein. (RFID-Read/Write)</p> <ul style="list-style-type: none"> Wie ändert sich diese Transferzeit durch Variation der verschiedenen Parameter (Datenlänge, Baudrate, etc..). Welche statistischen Schwankungen treten hierbei auf?
Inventoryzeit	<p>Die Messgröße beantwortet die Frage:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wie lange dauert es, bis 1..n statisch platzierte Transponder vom Lese Feld des Readers erfasst wurden und für Lese-/Schreibbefehle bereit sind. Wie streut dieser Wert statistisch?
Zykluszeit in der S7-CPU	<p>Dies ist der Abstand zwischen zwei Aktualisierungen des Prozessabbildes in der Sender-CPU (Min, Avg, Max).</p>
PN-Aktualisierungszeit	<p>Die PN-Aktualisierungszeit ist die Zeit, die im Fall einer Datenkommunikation über PROFINET IO, zwischen zwei EA-Zyklen des IO-Controllers verstreicht. Diese Zeit wird von STEP 7 berechnet und nicht gemessen.</p>

Hinweis Eine genaue Beschreibung der Messverfahren finden Sie in Kap 3.

1.3 Parameter der Messung

Diese Messung wurde mit folgenden Parametern durchgeführt:

Tabelle 1-2

Komponente	Parameter	Erläuterung
S7-Controller	CPU	Auswahl des CPU-Typs
	CP	Einstellung des CP-Typs. Kommunikationsweg über die integrierte Schnittstelle der CPU oder Nutzung eines CPs
	Last durch Programm	Einstellung der Programm-Last, die in der Sendestation durch ein zusätzliches STEP 7-Programm realisiert ist.
Netz	Netzanschluss	Bustyp mit der die RFID-Kommunikationsmodule oder Reader an den Controller angeschlossen sind.
	Zusätzliche IO-Last	Anzahl an ET200 Stationen mit digitaler IO
	Anschaltung via dezentraler Peripherie	ET200 Stationstyp
Kommunikationsmodul	Typ des Kommunikationsmoduls	RFID Anschaltungsmodul
	Anzahl an Kommunikationsmodulen	
	Typ IO-Link Master Module	Art der IO-Link

Komponente	Parameter	Erläuterung
		Masteranschaltung bei IO-Link fähigen Readern
Reader/TAGs	Typ RFID-Reader	Auswahl des RFID Reader Typs
	Anzahl Reader	Auswahl wie viele Reader an einer Anschaltung sind
	Antennenmodus	Auswahl des RFID Antennen-Modus (permanent on, on demand)
	Anzahl UHF Antennen	
	TAG-Typ	
	Anzahl TAGs im Feld	Nur bei UHF Inventory Messungen relevant

Hinweis Die einstellbaren Wertebereiche der einzelnen Parameter können je nach Konstellation variieren. Beachten Sie hierzu die jeweiligen Anzeigen in der Oberfläche.

1.4 Gültigkeitsbereich und technische Daten

Gültigkeitsbereich

Die Messung umspannt ein typisches Spektrum an Komponenten. Die Auswahl orientiert sich dabei an den aktuellsten und den am häufigsten eingesetzten Produkten mit Stand "Sommer 2017".

Die Messwerte gelten für den Fall, dass das Netz fehlerfrei konfiguriert ist. Eine fehlerhafte oder unvollständige Konfiguration führt durch eine systeminterne Fehlerbehandlung zu stark abweichenden Zeiten.

Randbedingungen der Messung

Alle Messwerte wurden unter bestimmten Randbedingungen (Projektierung und Parametrierung) erfasst.

In der folgenden Tabelle finden Sie alle für die Messung wesentlichen Einstellungen. Für alle nicht aufgeführten Einstellungen werden immer die Default-Werte von STEP 7 verwendet.

Folgende Randbedingungen gelten für alle Messreihen:

- Die Parametrierung der S7-CPU's und ASMs soll soweit möglich mit den Default-Werten erfolgen.
- Die verwendeten Transponder werden während der Schreibzyklen mit einem Wert inkrementiert, um zu erkennen wann der Transponder nach Ablauf der durchschnittlichen Schreibzyklen (technische Daten) ausgewechselt werden muss.
- Es soll bei UHF immer das schnellste Funkprofil eingestellt werden. (ab Herbst 2016 – Profil 37).
- Die zu erwartende Anzahl an TAGs, soll immer mit den real zu lesenden TAGs übereinstimmen (Initial-Q Wert 1, 10, 100)
- Die Sendeleistung der UHF Reader wurde auf 1 Watt festgelegt.

Verwendeten Komponenten

Die folgende Tabelle enthält alle Komponenten, die in dieser Messung verwendet wurden.

Tabelle 1-3

Komponente		Typ	Artikelnummer	Version
S7-CPU's	S7-1200	CPU 1212C	6ES7212-1AE40-0XB0	V 4.2
		CPU 1217C	6ES7217-1AG40-0XB0	V 4.2
		CM 1243-5	6GK7243-5DX30-0XE0	V 1.3.4
	S7-1500	CPU 1511-1PN	6ES7511-1AK01-0AB0	V 2.1
		CPU 1516 -3PN/DP	6ES7516-3AN01-0AB0	V 2.1
		CM(P)1542-5	6GK7542-5DX00-0XE0	V1.0
		CPU 1518-4PN/DP	6ES7518-4AP00-0AB0	V 2.1
		CPU 1512SP-1 PN	6ES7512-1DK01-0AB0	V 2.1
		CPU 1515SP PC	6ES7677-2AA41-0EB0	V 2.1
		CM DP für ET 200SP CPU	6ES7545-5DA00-0AB0	V 1.0
CPU 1516pro-2PN CM CPU 2PN		6ES7516-2PN00-0AB0 6ES7194-4AP00-0AA0	V 2.1	
ET 200 Station	ET 200SP	IM 155-6 PN ST	6ES7155-6AA00-0BN0	V 3.3
		IM 155-6 DP HF	6ES7155-6BA00-0CN0	V 3.3
	ET 200pro	IM 155-6 DP ST	6ES7154-1AA01-0AB0	V 2.2
		IM 154-4 PN	6ES7154-4AB10-0AB0	V 7.1
	ET 200AL	IM 157-1 PN	6ES7157-1AB00-0AB0	V 1.0
		IM157-1 DP	6ES7157-1AA00-0AB0	V 1.0
IO-Link master modules	S7-1200	SM 1278 IO-Link Master	6ES7278-4BD32-0XB0	V 2.0.1
	ET 200SP	CM 4 X IO-LINK ST	6ES7137-6BD00-0BA0	V 2.1.1
	ET 200pro	EM 4 IO-Link HF	6ES7147-4JD00-0AB0	V 1.0
	ET 200eco	4IO-L	6ES7148-6JD00-0AB0	V 1.0
	ET 200AL	CM 4X IO-LINK	6ES7147-5JD00-0BA0	V 1.03
RFID Kommunikationsmodul		ASM 456	6GT2002-0ED00	V 4.0
		RF 180C	6GT2002-0JD00	V 2.2
		RF 170C	6GT2002-0HD01	V 3.1
		RF 120C	6GT2002-0LA00	V 1.0
RFID Reader		RF220R	6GT2821-2AC10	
		RF220R IO-Link V1.1	6GT2821-2BC32	
		RF340 R Gen2	6GT2801-2BA10	
		RF680R	6GT2811-6AA10-0AA0	
		RF680A (Antenne)	6GT2812-2GB08	
RFID Transponder		RF350T	6GT2800-5BD00	
		RF622L	6GT2810-4AC80	
		MDS D324	6GT2600-3AC00	This tag only has a maximum capacity of 992 Bytes. But it is displayed with 1000 Bytes.
		MDS D424	6GT2600-4AC00	
		MDS E611	6GT2300-0BB00	

1 Umfang der Messung

Komponente		Typ	Artikelnummer	Version
STEP 7 Software		STEP 7 TIA P		V 14 SP1
IO-Link Kommunikations- Bausteine für S7- PLCs		https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/73565887		

2 Bedienung der Oberfläche

In den folgenden Kapiteln erhalten Sie Informationen zur Bedienung der Messung über die Wegoberfläche.

2.1 Übersicht über die Oberfläche

Die Bedienoberfläche gliedert sich grundsätzlich in vier Bereiche: Auswahlbereich, Leistungsvorgaben, Gewählte Konfiguration und Leistungsdaten-Tabelle. Alle Bereiche, außer der Leistungsdaten-Tabelle, können ein- und ausgeklappt werden.

Auswahlbereich

Abbildung 2-1

In diesem Bereich können Sie die von ihnen gewünschte Konfiguration über die entsprechenden Bedien-Controls eingeben. Das System unterstützt Sie hierbei durch verschiedene automatische Funktionen.

Tabelle 2-1

Symbol	Erläuterung
	Das "Filtersymbol" signalisiert, dass in dem Auswahlbereich mindestens ein Filter aktiv ist.
	+ : Eingabebereich ausklappen - : Eingabebereich einklappen
	Unter diesen Controls können Sie Komponenten oder Werte auswählen
	Eine Auswahl ist durch Sie erfolgt und kann durch einen Klick auf „X“ wieder aufgehoben werden.
	Das System hat auf Grund einer Selektion eines anderen Controls eine automatische Auswahl für Sie getroffen

Leistungsvorgaben

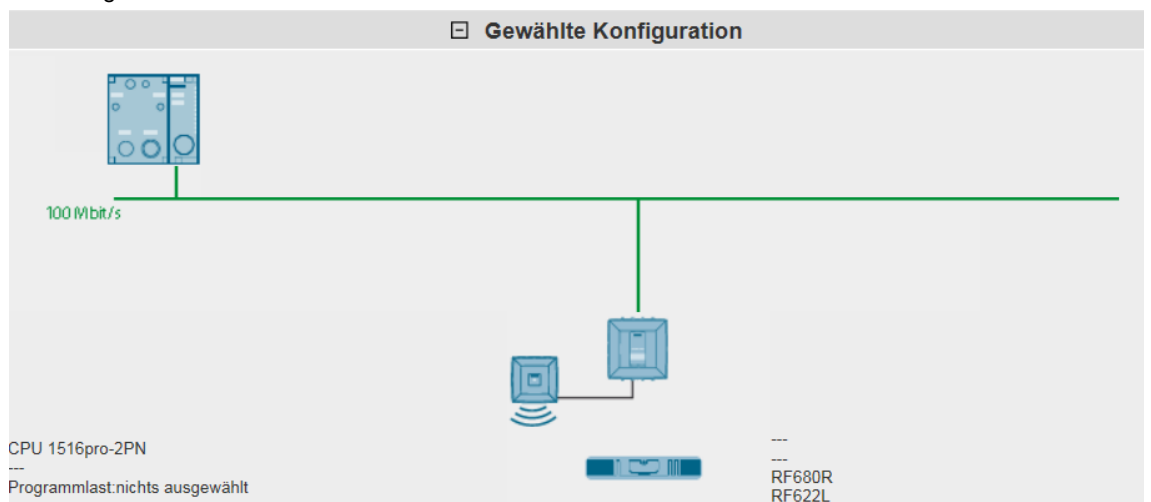
Abbildung 2-2

In diesem Bereich können Sie über numerische Filterbedingungen, die durch einen Klick auf das entsprechende Control erscheinen, die gemessenen Werte der Ergebnistabelle zusätzlich einschränken.


In diesem Beispiel soll die maximale Transferzeit kleiner als 150 ms sein. Dieser Filter wird nun zusätzlich zu den Filtern des Auswahl-Bereichs auf die Result-Tabelle angewendet.

Gewählte Konfiguration

Abbildung 2-3



Im Bereich "gewählte Konfiguration" zeigt Ihnen das System den grafischen Aufbau Ihrer Konfiguration. Ist im Auswahlbereich bei einem oder mehreren Controls noch

keine Eingabe erfolgt, wird dies durch Darstellung eines Fragezeichens  , oder "---" in dem bestimmten Bereich gekennzeichnet.

Leistungsdaten-Tabelle

Abbildung 2-4

Ergebnisse: 3 von 6998 [Ergebnisse herunterladen \(*.csv\)](#) > Spalten anzeigen

Prg-Load	DataLength	Read/Write/Inventory	TransTime_min[ms]	TransTime_avg[ms]	TransTime_max[ms]
5 ms	10	RFID_Read	94,4	104,7	115,6
5 ms	100	RFID_Read	104,6	115,2	130,4
10 ms	10	RFID_Read	114,8	125,2	135,7

In diesem Bereich werden die gemessenen Leistungsdaten mit allen von ihnen gewählten Filtern angezeigt. Weitere Spalten können über einen Dialog durch Klick auf "Spalten anzeigen" aus-, oder eingeblendet werden. Über einen Klick auf "Ergebnisse herunterladen (*.csv)" kann die angezeigte Auswahl als Excel-csv Tabelle exportiert werden. Dies ermöglicht ihnen weitere Sortierungen für ihre Anwendungen vorzunehmen

2.2 Vorgehensweise zur Bedienung

In folgenden Kapiteln erhalten Sie Informationen zur Bedienung der Oberfläche:

2.2.1 Ausgangssituation bei Start der Applikation

Beim ersten Aufruf der Webapplikation zeigt sich die Applikation in folgendem Zustand:

Bedienoberfläche

Abbildung 2-5

The screenshot shows the application interface with a navigation bar at the top containing 'Leistungsdaten zu RFID', 'Sprache', 'Kontakt', and 'hilfe'. Below this is a configuration section titled 'Auswahl der Konfiguration' with three main columns: 'Controller', 'Netzanschluss zur Anschaltung', and 'RFID-Reader'. Each column contains several dropdown menus for selection. Below the configuration section are two more sections: 'Leistungsvorgaben' and 'Gewählte Konfiguration', which are currently hidden. At the bottom, there is a table of performance data with columns: CPU, Prg-Load, CP, DataLength, Read/Write/Inventory, SlaveType, Num Comm Module, Comm Module, IO-Link, Reader, Num Reader, Typ, and Antenn. The table contains 20 rows of data. Above the table, there are options for 'Ergebnisse: 6998 von 6998', 'Ergebnisse herunterladen (*.csv)', and 'Spalten anzeigen'.

CPU	Prg-Load	CP	DataLength	Read/Write/Inventory	SlaveType	Num Comm Module	Comm Module	IO-Link	Reader	Num Reader	Typ	Antenn
CPU 1217C	5 ms	---	10	RFID_Write	xxxx	1	RF120C	---	RF340R Gen21	1	Internal	
CPU 1217C	5 ms	---	10	RFID_Read	xxxx	1	RF120C	---	RF340R Gen21	1	Internal	
CPU 1217C	5 ms	---	10	RFID_Write	xxxx	1	RF120C	---	RF340R Gen21	1	Internal	
CPU 1217C	5 ms	---	10	RFID_Read	xxxx	1	RF120C	---	RF340R Gen21	1	Internal	
CPU 1217C	5 ms	---	10	RFID_Read	xxxx	1	RF120C	---	RF340R Gen21	1	Internal	
CPU 1217C	5 ms	---	10	RFID_Write	xxxx	2	RF120C	---	RF340R Gen21	2	Internal	
CPU 1217C	5 ms	---	10	RFID_Read	xxxx	2	RF120C	---	RF340R Gen21	2	Internal	
CPU 1217C	10 ms	---	10	RFID_Write	xxxx	1	RF120C	---	RF340R Gen21	1	Internal	
CPU 1217C	10 ms	---	10	RFID_Read	xxxx	1	RF120C	---	RF340R Gen21	1	Internal	
CPU 1217C	5 ms	---	10	RFID_Write	xxxx	2	RF120C	---	RF340R Gen21	2	Internal	
CPU 1217C	5 ms	---	10	RFID_Write	xxxx	1	RF120C	---	RF340R Gen21	1	Internal	
CPU 1217C	5 ms	---	10	RFID_Read	xxxx	2	RF120C	---	RF340R Gen21	2	Internal	
CPU 1516-3PN/DF5	5 ms	---	10	RFID_Read	xxxx	1	ASM 498	---	RF340R Gen21	1	Internal	
CPU 1217C	10 ms	---	10	RFID_Read	xxxx	1	RF120C	---	RF340R Gen21	1	Internal	
CPU 1217C	5 ms	---	10	RFID_Read	xxxx	2	RF120C	---	RF340R Gen21	2	Internal	
CPU 1217C	10 ms	---	10	RFID_Write	xxxx	1	RF120C	---	RF340R Gen21	1	Internal	
CPU 1217C	5 ms	---	10	RFID_Read	xxxx	1	RF120C	---	RF340R Gen21	1	Internal	
CPU 1217C	10 ms	---	10	RFID_Write	xxxx	2	RF120C	---	RF340R Gen21	2	Internal	
CPU 1217C	10 ms	---	10	RFID_Read	xxxx	2	RF120C	---	RF340R Gen21	2	Internal	
CPU 1512SP-1PN	5 ms	ET 200SP CM DP10	10	RFID_Read	xxxx	1	ASM 498	---	RF340R Gen21	1	Internal	

Sichtbar sind immer der Auswahlbereich und die Leistungsdatentabelle. Der Bereich "Leistungsvorgaben" und "Gewählte Konfiguration" sind ausgeblendet.


Beschreibung der Menü-Items

Im Folgenden werden die Items der Applikations-Menüleiste erläutert.

Abbildung 2-6 Menüleiste



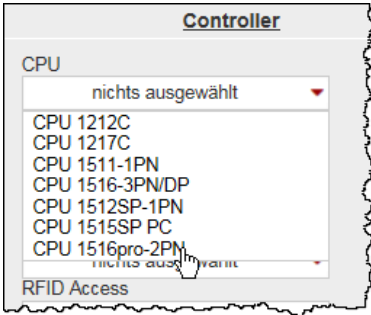
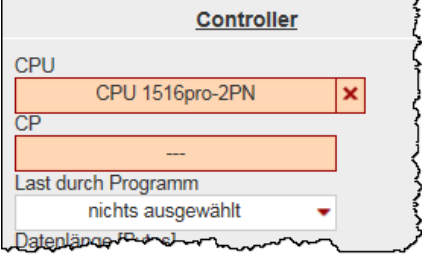
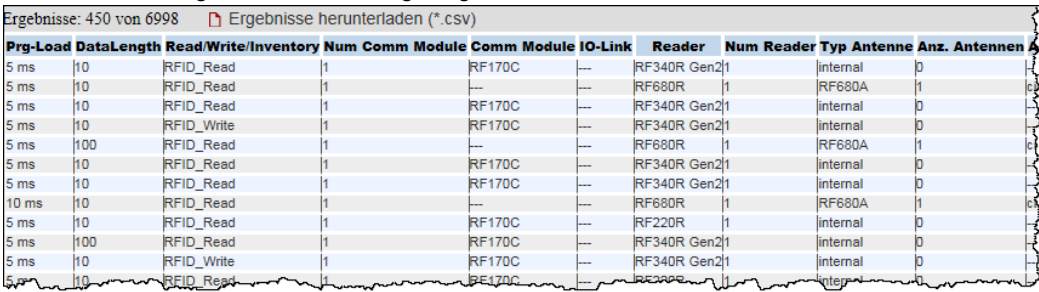
Tabelle 2-2

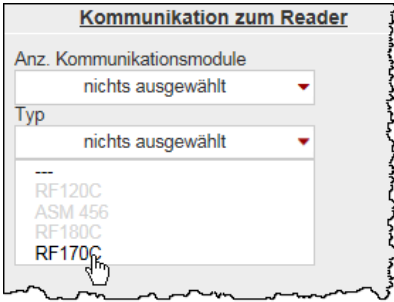

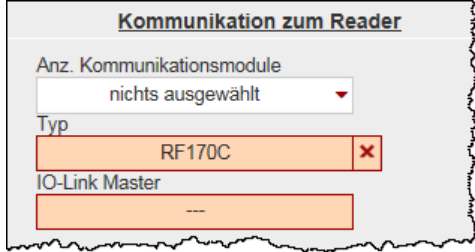
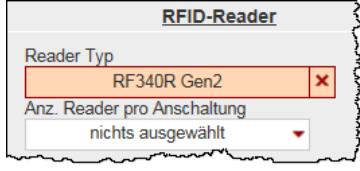
Menü-Item	Beschreibung
	<p>Durch Klick auf den Menüpunkt Leistungsdaten zu RFID öffnet sich ein Dialog in dem Sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durch Klick auf den Menüeintrag neu die Bedienoberfläche wieder in den Initialzustand bringen können. • Im Bereich "about" die Version der Messung und der Datenbank sehen. • Im Bereich "related" können Sie direkt zu anderen Versionen dieses Typs von Messungen wechseln
Sprache	Die Oberfläche ist in den Sprachen Deutsch, und Englisch realisiert.
Kontakt	Links zum Online-Support
hilfe	Aufruf dieser Hilfeseiten

2.2.2 Eingabe der gewünschten Konfiguration

Im Bereich "Auswahl der Konfiguration" können Sie die gewünschte Hardwarekonstellation vorgeben.

Tabelle 2-3

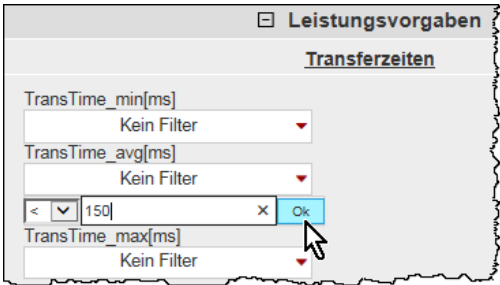
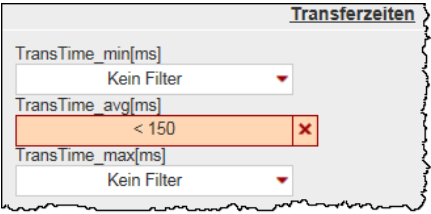
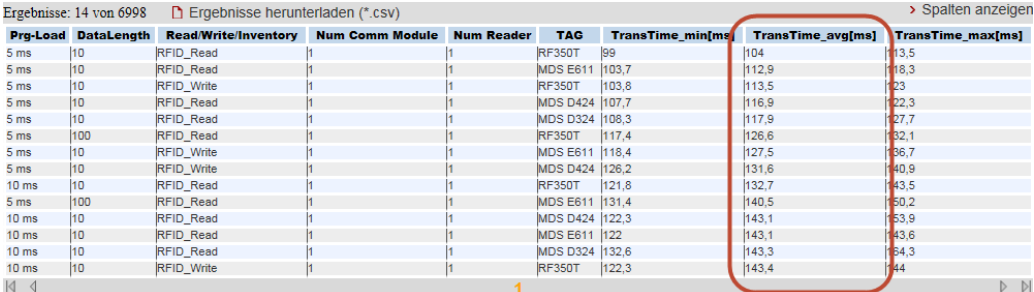
Nr.	Bediener-Aktion	System-Reaktion
1.	<p>Wählen Sie eine Konfiguration, indem Sie die diversen Parameter-Controls anklicken und eine Komponente auswählen.</p> <p>Beispiel: Auswahl einer CPU im Bereich <u>CPU</u></p> 	<p>Das System hat die von ihnen gewünschte CPU (hier CPU 1516pro-2PN) übernommen und gleichzeitig ggf. automatisch die Folgeselektion des CPs für Sie vorgenommen.</p> 
<p>Das System hat sofort an die Datenbank eine Abfrage mit dem momentan aktiven Filter abgesetzt und in der Leistungsdaten-Tabelle angezeigt.</p>  <p>In diesem Beispiel liegen 450 von insgesamt 6998 Messwerten vor, die genau mit dieser CPU gemessen wurden. Da die Sende-CPU jetzt fest zugeordnet ist, wurde diese Spalte aus der Ergebnis-Tabelle entfernt.</p>		

Nr.	Bediener-Aktion	System-Reaktion																																																																																																																
2.	<p>Geben Sie genauso die Parameter ihrer Wahl für den Bereich "Kommunikation zum Reader" und des Reader-Typs ein</p> <p>Beispiel: Auswahl des RFID-Readers RF170C</p>  <p>Auswahl des Reader-Typs RF 340 Gen2</p> 	<p>Das System hat die von ihnen gewünschten Eingaben übernommen.</p>  																																																																																																																
<p>Wie unter Punkt 1 hat das System erneut eine Datenbankabfrage mit den erweiterten Filtereinstellungen vorgenommen und die Anzahl der in Frage kommenden Messwerte dadurch weiter eingeschränkt.</p>																																																																																																																		
<p>Ergebnisse: 264 von 6998 Ergebnisse herunterladen (*.csv)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Prg-Load</th> <th>DataLength</th> <th>Read/Write/Inventory</th> <th>Num Comm Module</th> <th>Num Reader</th> <th>TAG</th> <th>TransTime_min[ms]</th> <th>TransTime_avg[ms]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>5 ms</td><td>10</td><td>RFID_Read</td><td>1</td><td>1</td><td>RF350T</td><td>99</td><td>104</td></tr> <tr><td>5 ms</td><td>10</td><td>RFID_Read</td><td>1</td><td>1</td><td>MDS E611</td><td>103,7</td><td>112,9</td></tr> <tr><td>5 ms</td><td>10</td><td>RFID_Write</td><td>1</td><td>1</td><td>RF350T</td><td>103,8</td><td>113,5</td></tr> <tr><td>5 ms</td><td>10</td><td>RFID_Read</td><td>1</td><td>1</td><td>MDS D424</td><td>107,7</td><td>116,9</td></tr> <tr><td>5 ms</td><td>10</td><td>RFID_Read</td><td>1</td><td>1</td><td>MDS D324</td><td>108,3</td><td>117,9</td></tr> <tr><td>5 ms</td><td>100</td><td>RFID_Read</td><td>1</td><td>1</td><td>RF350T</td><td>117,4</td><td>126,6</td></tr> <tr><td>5 ms</td><td>10</td><td>RFID_Write</td><td>1</td><td>1</td><td>MDS E611</td><td>118,4</td><td>127,5</td></tr> <tr><td>5 ms</td><td>10</td><td>RFID_Write</td><td>1</td><td>1</td><td>MDS D424</td><td>126,2</td><td>131,6</td></tr> <tr><td>10 ms</td><td>10</td><td>RFID_Read</td><td>1</td><td>1</td><td>RF350T</td><td>121,8</td><td>132,7</td></tr> <tr><td>5 ms</td><td>100</td><td>RFID_Read</td><td>1</td><td>1</td><td>MDS E611</td><td>131,4</td><td>140,5</td></tr> <tr><td>10 ms</td><td>10</td><td>RFID_Read</td><td>1</td><td>1</td><td>MDS D424</td><td>122,3</td><td>143,1</td></tr> <tr><td>10 ms</td><td>10</td><td>RFID_Read</td><td>1</td><td>1</td><td>MDS E611</td><td>122</td><td>143,1</td></tr> <tr><td>10 ms</td><td>10</td><td>RFID_Read</td><td>1</td><td>1</td><td>MDS D324</td><td>132,6</td><td>143,3</td></tr> </tbody> </table>			Prg-Load	DataLength	Read/Write/Inventory	Num Comm Module	Num Reader	TAG	TransTime_min[ms]	TransTime_avg[ms]	5 ms	10	RFID_Read	1	1	RF350T	99	104	5 ms	10	RFID_Read	1	1	MDS E611	103,7	112,9	5 ms	10	RFID_Write	1	1	RF350T	103,8	113,5	5 ms	10	RFID_Read	1	1	MDS D424	107,7	116,9	5 ms	10	RFID_Read	1	1	MDS D324	108,3	117,9	5 ms	100	RFID_Read	1	1	RF350T	117,4	126,6	5 ms	10	RFID_Write	1	1	MDS E611	118,4	127,5	5 ms	10	RFID_Write	1	1	MDS D424	126,2	131,6	10 ms	10	RFID_Read	1	1	RF350T	121,8	132,7	5 ms	100	RFID_Read	1	1	MDS E611	131,4	140,5	10 ms	10	RFID_Read	1	1	MDS D424	122,3	143,1	10 ms	10	RFID_Read	1	1	MDS E611	122	143,1	10 ms	10	RFID_Read	1	1	MDS D324	132,6	143,3
Prg-Load	DataLength	Read/Write/Inventory	Num Comm Module	Num Reader	TAG	TransTime_min[ms]	TransTime_avg[ms]																																																																																																											
5 ms	10	RFID_Read	1	1	RF350T	99	104																																																																																																											
5 ms	10	RFID_Read	1	1	MDS E611	103,7	112,9																																																																																																											
5 ms	10	RFID_Write	1	1	RF350T	103,8	113,5																																																																																																											
5 ms	10	RFID_Read	1	1	MDS D424	107,7	116,9																																																																																																											
5 ms	10	RFID_Read	1	1	MDS D324	108,3	117,9																																																																																																											
5 ms	100	RFID_Read	1	1	RF350T	117,4	126,6																																																																																																											
5 ms	10	RFID_Write	1	1	MDS E611	118,4	127,5																																																																																																											
5 ms	10	RFID_Write	1	1	MDS D424	126,2	131,6																																																																																																											
10 ms	10	RFID_Read	1	1	RF350T	121,8	132,7																																																																																																											
5 ms	100	RFID_Read	1	1	MDS E611	131,4	140,5																																																																																																											
10 ms	10	RFID_Read	1	1	MDS D424	122,3	143,1																																																																																																											
10 ms	10	RFID_Read	1	1	MDS E611	122	143,1																																																																																																											
10 ms	10	RFID_Read	1	1	MDS D324	132,6	143,3																																																																																																											

2.2.3 Eingabe der Leistungsvorgaben

Im Filterbereich "Leistungsvorgaben" können Sie zusätzlich zur Vorgabe der Hardwarekomponenten den Bereich der tolerierbaren Telegrammlaufzeiten einschränken.

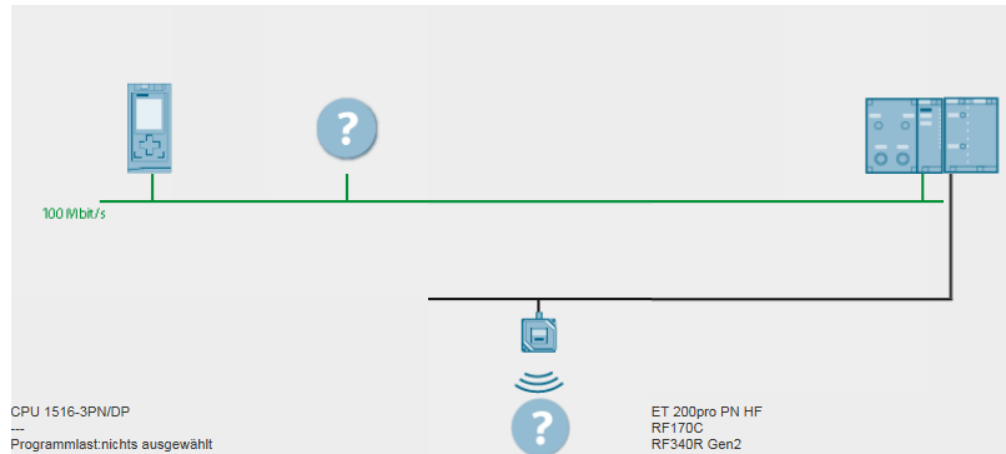
Tabelle 2-4


Nr.	Bediener-Aktion	System-Reaktion
1.	<p>Geben Sie die in ihrer Anlage geforderten minimalen, mittleren oder maximalen RFID Übertragungszeiten ein. Eine Beschreibung der verschiedenen Messwerte finden Sie in Kap. 1.2, eine Kurzerläuterung über einen Tooltip direkt am Control.</p> <p>Beispiel: Die mittlere tolerierbare durchschnittliche Transferzeit ihrer Anwendung soll kleiner 150ms liegen.</p>  <p>Bestätigen Sie die Eingabe mit der OK-Schaltfläche.</p>	<p>Das System hat die von ihnen gewünschte Eingabe übernommen.</p> 
	<p>Das System hat an die Datenbank eine Abfrage mit den nun aktiven Filtern abgesetzt und in der Leistungsdaten-Tabelle angezeigt.</p> 	<p>Das System hat mit den vorgegebenen Beispiel-Filtereinstellungen jetzt nur mehr 14 Datensätze gefunden, die alle vobelegten Kriterien erfüllen.</p>

2.2.4 Ansicht der gewählten Konfiguration

Durch Aufklappen des Bereichs "Gewählte Konfiguration" können Sie den schematischen HW-Aufbau für diese Konfiguration sehen.

Abbildung 2-7



Nicht selektierte Komponenten werden durch eine Fragezeichensymbol  in der Grafik und im Text durch "nichts ausgewählt" bzw. "---" gekennzeichnet.

2.2.5 Tabelle Leistungsdaten

Die Leistungsdatentabelle zeigt die durch die vorherigen Filter eingeschränkten Datenbankinhalte der entsprechenden Messung. Dieser Bereich ist permanent sichtbar. Die Tabelle zeigt standardmäßig nur eine Auswahl der in der Datenbank für diese Messung verfügbaren Spalten an. Über einen Dialog können Sie individuell Spalten an- oder abwählen.

Bedienelemente der Tabelle

Abbildung 2-8

1 Seite: 28 von 6998 Ergebnisse herunterladen (*.csv) 4 Spalten anzeigen

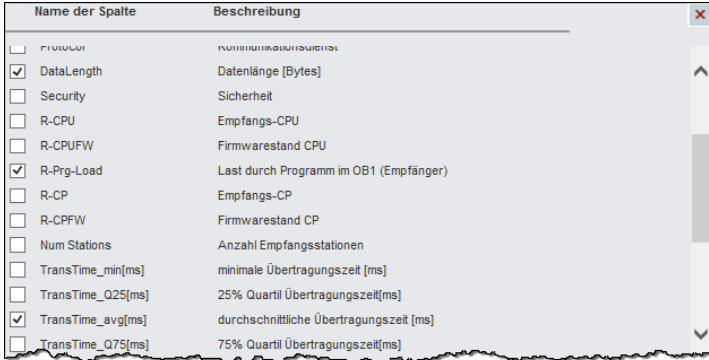
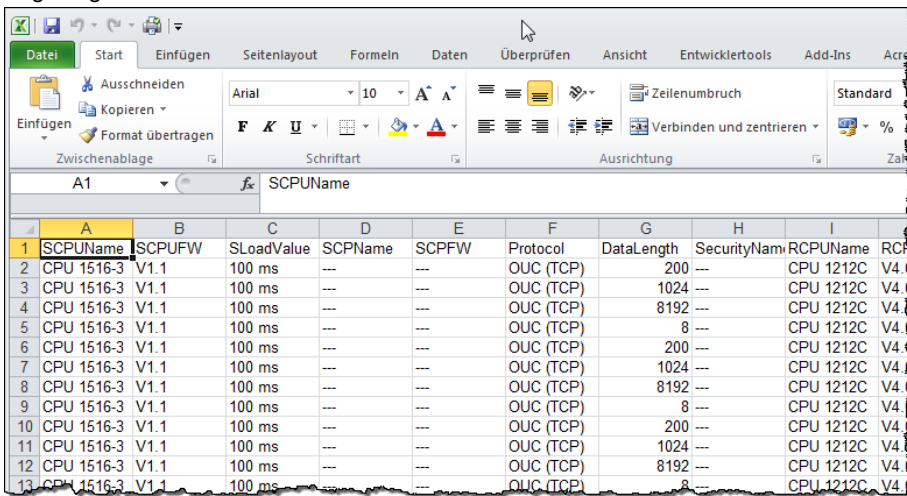
Msg_Load	DataLength	Read/Write/Inventory	Num Comm Module	Num Reader	TAG	TransTime_min[ms]	TransTime_avg[ms]	TransTime_max[ms]
5 ms	100	RFID_Read	1	2	MDS E611	301	331,5	35,6
5 ms	100	RFID_Read	1	2	MDS E611	297,4	323,5	39,2
5 ms	10	RFID_Read	1	2	MDS E611	286,9	319,2	338,5
5 ms	100	RFID_Read	1	2	RF350T	289,3	318,7	345,6
5 ms	10	RFID_Write	1	2	MDS E611	287,7	315,2	331,3
5 ms	10	RFID_Write	1	2	MDS E611	278,7	313,1	489,3
5 ms	10	RFID_Read	1	2	RF350T	275,6	312	332,4
5 ms	10	RFID_Read	1	2	MDS E611	271,7	308	328,9
5 ms	10	RFID_Write	1	2	RF350T	273,3	307,4	324,8
5 ms	10	RFID_Write	1	2	RF350T	275,1	307	327,8
5 ms	100	RFID_Read	1	2	RF350T	270,3	301,9	318
5 ms	10	RFID_Read	1	2	RF350T	265,5	296,6	317,1
5 ms	100	RFID_Write	1	1	MDS E611	263,3	280,6	291,8
5 ms	100	RFID_Write	1	1	MDS E611	254,3	279,9	290,7
5 ms	100	RFID_Write	1	1	RF350T	206,9	229,6	241,2
5 ms	100	RFID_Write	1	1	RF350T	208,1	228,6	239,1
5 ms	100	RFID_Read	1	1	MDS E611	206,6	223,1	237
5 ms	100	RFID_Read	1	1	RF350T	185,5	209,4	223
5 ms	100	RFID_Read	1	1	MDS E611	187,4	208,2	254,3
5 ms	10	RFID_Write	1	1	MDS E611	172,8	195,5	207,3

1 2 3

Erläuterung der Bedienelemente

Die folgende Tabelle beschreibt die Bedienelemente aus Abbildung 1-8.

Tabelle 2-5

Nr.	Erläuterung
1	<p>Das Tabellen-Control zeigt</p> <ul style="list-style-type: none"> die Anzahl der Ergebnisse. die maximale Anzahl an Datensätzen dieser Messung .
2	<p>Durch Klick auf das Bedienelement "> Spalten anzeigen" wird ein Dialog geöffnet, mit dem Sie individuell Spalten an- oder abwählen können.</p> 
3	<p>Über die Elemente der Steuerleiste des Tabellen-Controls können Sie, falls mehrere Ergebnisseiten vorhanden sind, die einzelnen Ergebnisseiten anwählen, zur nächsten, vorherigen, letzten oder zur ersten Seite wechseln.</p>
4	<p>Durch Klick auf "Ergebnisse herunterladen (*.csv)" lädt der Webserver alle Inhalte der Ergebnistabelle als csv-Datei auf den Browser des Clients hoch. Je nach Browser und installiertem Excel werden die Daten sofort in einem Excel Spread-Sheet angezeigt.</p> 

Nr.	Erläuterung
5	<p>Durch Klick auf die Spaltenüberschrift der Messwerte (hier im Beispiel - TransTime_avg) wird eine Sortierung der Tabelle nach diesem Kriterium angestoßen. Durch weitere Klicks auf die entsprechende Spaltenüberschrift wechselt jedes Mal der Sortierstatus der Spalte.</p> <p>T Rea min [ms] Werte unsortiert T Rea min [ms]▲ Werte aufsteigend sortiert T Rea min [ms]▼ Werte absteigend sortiert</p> <p>Hinweis: Es ist jeweils nur eine Spalte sortierbar!</p>

Bedeutung der Spalten

Alle Spaltenüberschriften werden auch über Tooltips näher erläutert.

Tabelle 2-6

Spaltenname	Erläuterung
CPU	CPU Typ
CPUFW	Firmware Stand CPU
Prg-Load ⁽²⁾	Last durch Programm im OB1
CP ⁽²⁾	CP Typ
CPFw	Firmware Stand CP
DataLength	Datenlänge [Bytes]
Read/Write/Inventory	RFID Daten lesen/schreiben/Inventory
NetType	Netz Typ
Num Load Stations	Anzahl an ET 200 IO Stationen á 64 IO-Bytes
IO-Load Type	Typ ET 200 IO Last Station
SlaveTypeASM	Anschaltung der Kommunikations-Module via dezentraler Peripherie
Num Comm Module	Anzahl an RFID Anschalt-Module
Comm Module	RFID Kommunikationsmodul
IO-Link	IO-Link Master Typ
Reader	RFID Reader Typ
Num Reader	Anzahl an RFID Reader pro Anschaltmodul
Typ Antenne	Antennentyp
Anz. Antennen	Anzahl externe UHF Antennen
Ant Polarization	Polarisierung der UHF Antennen
Ant-Mode	Antennen Modus
Anz. TAGs	Anzahl an Transpondern/TAGs
TAG	Transponder/TAG Typ
TransTime_min[ms]	minimale Übertragungszeit [ms]
TransTime_Q25[ms]	Übertragungszeit 25% Quartil [ms]
TransTime_avg[ms]	durchschnittliche Übertragungszeit Median [ms]
TransTime_Q75[ms]	Übertragungszeit 75% Quartil [ms]
TransTime_max[ms]	maximale Übertragungszeit [ms]
Cycle time min[ms]	maximale OB1 Zykluszeit [ms]
Cycle time avg[ms]	durchschnittliche OB1 Zykluszeit [ms]

Spaltenname	Erläuterung
Cycle time max[ms]	maximale OB1 Zykluszeit [ms]
PNIO_SendClock[ms]	PN IO Sendetakt [ms]

3 Durchführung der Messungen

Die folgenden Kapitel enthalten Informationen zur Durchführung der Messungen.

3.1 Messaufbau/ -ablauf und Messmethode

Messablauf

Eine Messung hat prinzipiell folgenden Ablauf:

1. Projektierung einer Konfiguration mit Download in alle beteiligten Stationen.
2. Messung aller Messgrößen (Jede Messung wird mehrmals wiederholt).
3. Auswertung der Messungen und Bestimmung der statistischen Lageparameter.

Messmethode für die Leistungsdaten

- **Übertragungszeit**

Wie lange dauert die mittlere Übertragungszeit von n-Bytes vom Speicher der S7-CPU bis zur vollständigen Übertragung der Daten in den Transponder (Quittierung durch den verwendeten Kommunikationsbaustein)? Für die Berechnung der statistischen Lageparameter werden ca. 200 Einzelmessungen durchgeführt.

Wie lange dauert die mittlere Übertragungszeit von n-Bytes vom Transponder bis in den Speicher der S7-CPU bis zur vollständigen Übertragung der Daten (Quittierung durch den verwendeten Kommunikationsbaustein)? Für die Berechnung der statistischen Lageparameter werden ca. 200 Einzelmessungen durchgeführt.

Wie lange dauert es, bis 1..n Transponder vom Lese Feld des Readers erfasst wurden und für Lese-/Schreibbefehle bereit sind. Für die Berechnung der statistischen Lageparameter werden ca. 150 Einzelmessungen durchgeführt.

- **Zykluszeit**

Die Zykluszeit wird in der S7-CPU über Systemfunktionen (S7-1500) bestimmt. Die Zykluszeit (ca. 200 bis 500 Zyklen) wird bei aktiver Kommunikation zum Reader erfasst.

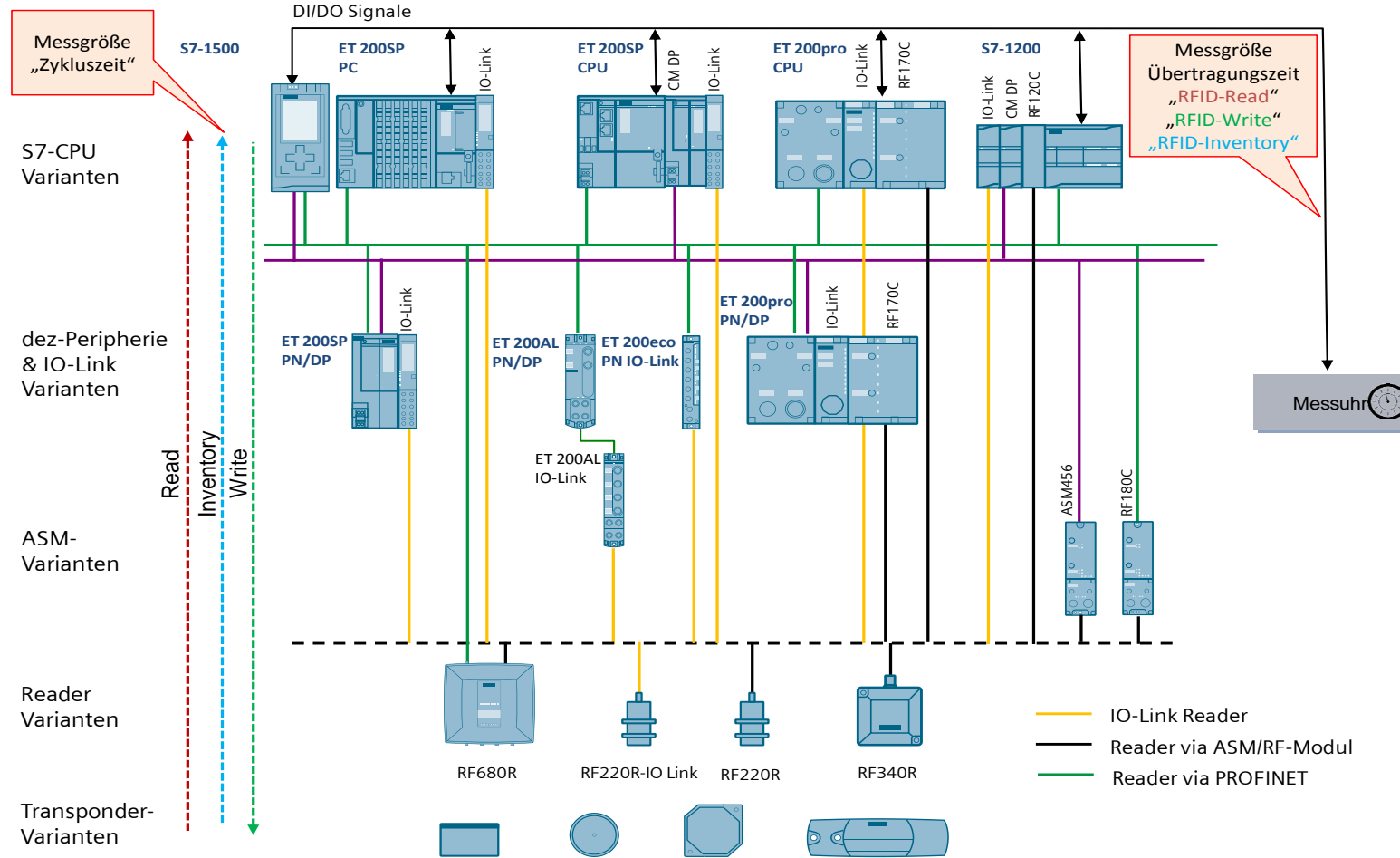
- **PN-IO Aktualisierungszeit**

Wird als Übertragungsprotokoll PN-IO gewählt, dann werden die Daten über den PROFINET-Mechanismus zum Device übertragen. Die Werte stammen aus der Projektierung durch STEP 7 und werden nicht gemessen. Die PN-IO Aktualisierungszeit ist hier gleich dem PN-IO Sendetakt konfiguriert.

3 Durchführung der Messungen

3.2 Messaufbau

Das folgende Bild zeigt das Prinzip des Messaufbaus.



3.3 Messung: Übertragungszeit

Prinzip

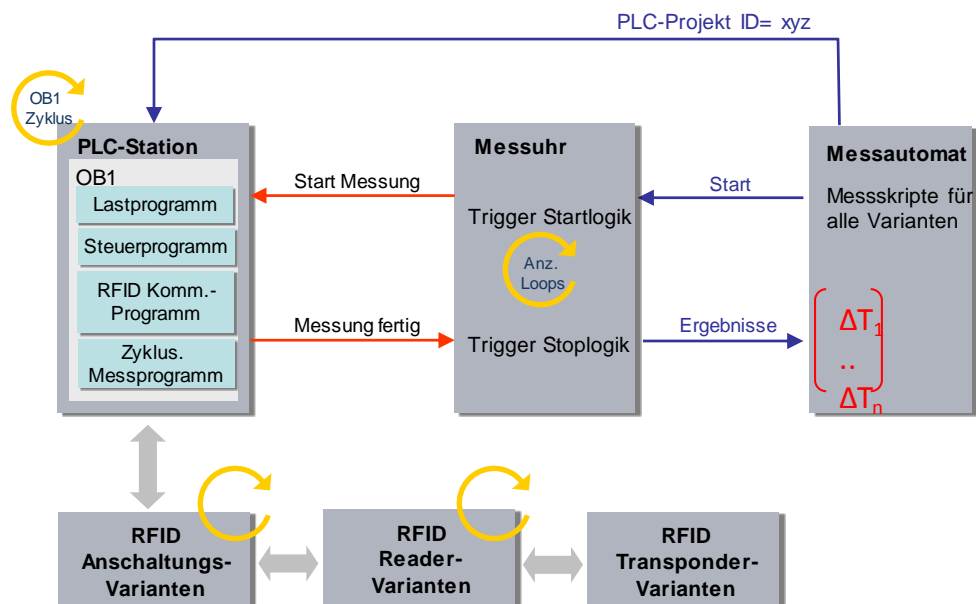
Die Übertragungszeit im Modus "RFID Daten lesen/schreiben" gibt an, wie lange es dauert, bis n-Bytes aus dem Speicher der S7-CPU auf dem Transponder abgelegt sind, bzw. von diesem gelesen und im Speicher der S7-CPU vollständig angekommen sind.

Messzeitraum

Die Übertragungszeit wird in einer Messuhr nach folgendem Schema erfasst:

1. Aus einer Datenbank werden die Messvarianten vom Messautomaten gelesen. Jeder Datensatz entspricht einer HW/SW-Variante.
2. Der Messaufbau wird entsprechend der zu messenden Variante modifiziert.
3. Der Messautomat lädt das entsprechende S7-Projekt in die S7-CPU.
4. Die Messuhr triggert den Lese-/Schreibprozess in der S7-CPU über DI/DO Peripherie an.
5. Das Messprogramm in der S7-CPU stößt den RFID Lese-/Schreibvorgang an.
6. Wenn die Daten vollständig in der S7-CPU gelesen wurden, oder die Daten vollständig im Transponder sind (Quittierung durch die entsprechenden Kommunikationsbausteine), quittiert die S7-CPU dies der Messuhr über DI/DO Peripherie.
7. Die Messuhr speichert den gemessenen Zeitwert ab und startet einen erneuten Zyklus bis die maximale Anzahl an Messungen pro Variante erreicht wurde.
8. Das Messwerte-Array wird wieder an den Messautomaten zur statistischen Auswertung und Ablage in der Datenbank übergeben.

Das folgende Funktionsmodell erläutert die Messmethode:



Auswertung

Pro Konfiguration (Messaufbau) wird die Messung mehrfach wiederholt ($\Delta T_1.. \Delta T_n$). Daraus werden dann die wichtigsten statistischen Lageparameter bestimmt (Siehe Kap. 3.5.).

3.4 Messung: Zykluszeit

Prinzip

Die Zykluszeit in der Sende- und den Empfangsstationen wird über Systemfunktionen (S7-1500) und eigene Messprogramme (S7-1200) ermittelt. Aus den Messwiederholungen bestimmt der S7-Controller automatisch die statistischen Lageparameter

Messzeitraum

- Vom Anstoß der Datenübertragung
- Bis zum Ende der Datenübertragung

Auswertung

Die Messuhr berechnet aus maximal 500 Einzelmessungen die statistischen Lageparameter der Messwerte. (Siehe Kap. 3.7 Messgrößen und Statistik)

3.5 Messung: PN IO Aktualisierungszeit

Prinzip

Die in der Ergebnistabelle angezeigte "PN IO Aktualisierungszeit" wird von STEP 7 ermittelt.

3.6 Messung der Inventory-Zeit

Prinzip

Die Übertragungszeit im Modus Inventory gibt an wie lange es dauert alle Transponder bei RF600 Systemen zu erfassen. Hierbei wird die Zeit ermittelt vom Anstoß am RFID Kommunikationsbaustein Inventory, bis zur positiven Quittierung am selben Baustein.

Die Messung unterscheidet sich dahin gehen von der RFID Lese- und Schreibzeit, dass hier

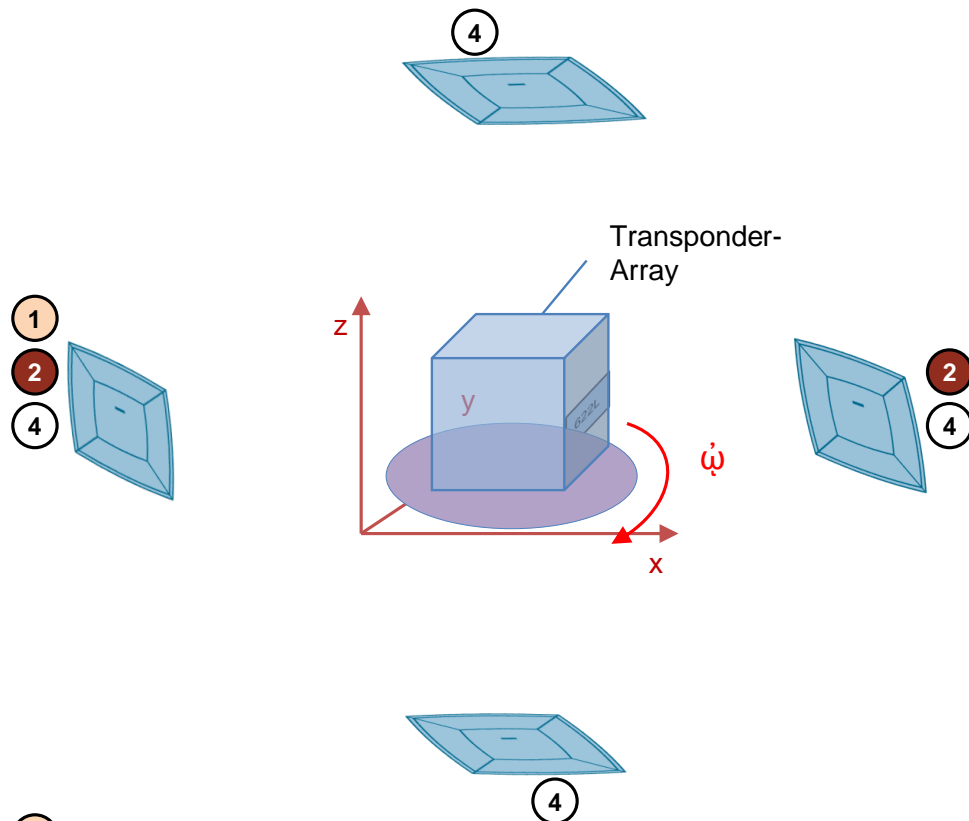
- Bis zu 100 TAGs im Feld der Antennen sind.
- Die Matrix-Anordnung der TAGs auf einem Drehteller mit einer konstanten Drehungsgeschwindigkeit von 15 Umdrehungen/min dynamisch bewegt wird.
- Um Fehlmessungen zu minimieren wurde der Parameter "observ_lost_counter" auf 200 gesetzt.
- Die Sendeleistung wurde bei allen Messungen auf 1 Watt eingestellt
- Bei den UHF RF600 Systemaufbauten wurde so auf die TAGs geschrieben, dass die Informations-Bits immer bei jedem Schreibzyklus invertiert wurden,

um ein vollständiges Schreiben zu erzwingen. Damit wird verhindert, dass der Reader die Schreib-/Lesevorgänge optimiert.

Messaufbau UHF

Die 1 .. 100 UHF-Transponder sind in einem Array mit ca. 10 cm Abstand zueinander in einem dreidimensionalen Gitter montiert, das sich auf einem steuerbaren Drehteller mit ca. 15 Umdrehungen/min in der Antennenanordnung bewegt.

Die bis zu 4 Antennen sind in einem Abstand von ca. 1m vom Transponderarray platziert. Die jeweils gegenüberliegenden Antennen sind leicht so gegeneinander verschoben, dass sie einen größeren Bereich überstreichen.



- ① Anordnung 1 Antenne
- ② Anordnung 2 Antennen
- ④ Anordnung 4 Antennen

Messzeitraum

Die Übertragungszeit wird genauso wie in Kap 3.3 erfasst.

3.7 Messgrößen und Statistik

Lageparameter

Um Aussagen bezüglich der Aussagekraft des Mittelwertes (Median) treffen zu können, müssen auch die weiteren statistischen Lageparameter betrachtet werden. Hierzu werden alle Messgrößen mehrmals gemessen (bis zu 200 Einzelmessungen). Aus der Gesamtheit der Messwerte errechnet das Messsystem folgende statistische Werte, die vom Anwender dann in der Result-Tabelle selektiert werden können (voreingestellt sind diese Lageparameter aber ausgeblendet).

Tabelle 3-1

Lageparameter	Definition
TransTime_min	Der kleinste gemessene Wert in der Messreihe.
TransTime_Q25	Das erste Quartil (Q25) besagt, dass 25% der gemessenen Messwerte unterhalb dieser Kennzahl liegen
TransTime_avg	Der Median (Q50) gibt denjenigen gemessenen Wert an, der die Anzahl der sortierten Messwerte in zwei gleich große Hälften teilt. Dieser Lageparameter ist der wichtigste in der Messwerttabelle und wird voreingestellt in der Result-Tabelle immer eingebledet.
TransTime_Q75	Das dritte Quartil (Q75) besagt, dass 75% der gemessenen Messwerte unterhalb dieser Kennzahl liegen.
TransTime_max	Der größte gemessene Wert in der Messreihe.

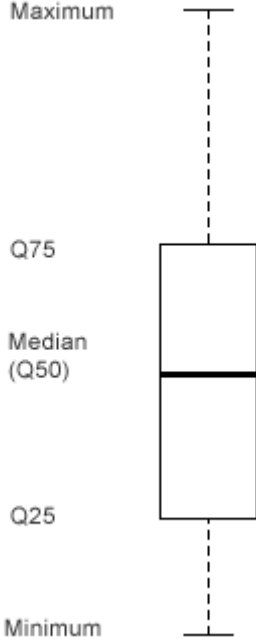
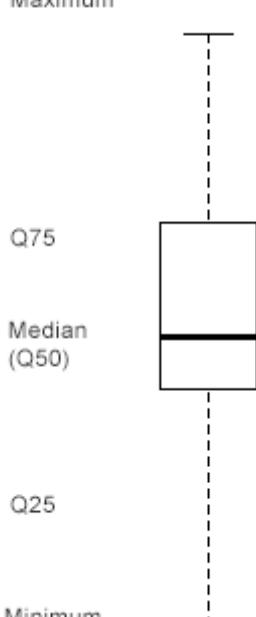
50% aller gemessenen Werte liegen im sogenannten **Interquartilbereich (IQR)**, dem Bereich, der zwischen TransTime_Q25 und TransTime_Q75 liegt. Dieser Bereich liefert dem Anwender eine Aussage über die Streuung und Zuverlässigkeit des Mittelwertes (Median).

Statistische Ausreißer sind in dieser Messung nicht explizit als solche gekennzeichnet, sondern zeichnen sich durch einen mehr oder weniger stark verschobenen TransTime_max-Wert aus.

Interpretation

Über die in der Statistik standardisierte Darstellungsform des Boxplots kann man die Streuung der Messwerte erkennen.

Tabelle 3-2

Box Plot	Lageparameter	Interpretation
 <p>Maximum</p> <p>Q75</p> <p>Median (Q50)</p> <p>Q25</p> <p>Minimum</p>	<p>Das Maximum der gemessenen Werte liegt hier leicht unsymmetrisch zum Rest.</p> <p>Im IQR Bereich (Q25 bis Q75) liegen 50% aller gemessenen Werte). Dieser Bereich ist bei diesem Beispiel im Vergleich zum zweiten Beispiel relativ groß.</p> <p>Der Median (Q50-Wert) liegt relativ symmetrisch im IRQ-Bereich.</p>	<p>In dieser Messung tritt eine geringe Abweichung nach oben hin auf.</p> <p>50% aller Messwerte sind relativ breit gestreut, d. h. bei dieser Messung ist eher der ganze IRQ Bereich wahrscheinlich.</p>
 <p>Maximum</p> <p>Q75</p> <p>Median (Q50)</p> <p>Q25</p> <p>Minimum</p>	<p>Im IQR Bereich (Q25 bis Q75) liegen 50% aller gemessenen Werte). Diese Messung ist im Vergleich zum ersten Beispiel viel schmaler.</p>	<p>50% aller Messwerte sind relativ eng gestreut. Für diese Konstellation sind die Ergebnisse und der Wert des Median sehr aussagekräftig und wahrscheinlich.</p>

3.8 Erläuterungen zum STEP 7 - Programm

Das STEP 7-Programm wirkt sich direkt auf die Messwerte aus. Die folgenden Kapitel geben Ihnen einen Überblick über das den Messwerten zu Grunde liegende STEP 7-Programm:

3.8.1 Übersicht der STEP 7 - Programme

Die folgende Tabelle zeigt die Funktion der einzelnen Programmteile. Während einer Messung sind alle Programmteile geladen.

Tabelle 3-3 Messprogramm in der S7-PLC

Messprogramm		Zweck	Ausführung in der S7-CPU
Messprogramm	Steuerprogramm	Signale über zentrale IO-Peripherie, um über die Messuhren den definierten Zeitpunkt von RFID-Lese-/Schreib/Inventory-Befehlen zu erfassen.	Alle Messungen erfolgen im zyklischen OB1
	RFID Kommunikationsprogramm	Steuerung der Kommunikationsschnittstelle zu den RFID-Anschaltungen.	Verwendung der Funktionsbefehle basierend auf dem Ident-Profil im OB1
	Erfassungsprogramm	Erfassung und Auswertung von Messwerten.	Bei allen Messreihen. Dies betrifft nur die Zykluszeit .
Lastprogramm			Belastung des S7-Controllers (im OB1)

RFID Kommunikationsprogramme

Die folgende Tabelle zeigt die wichtigsten Befehle aus der Bibliothek für diese Messung.

Tabelle 4

Funktion	RF120C	RF180C/ASM456	RF68x	IO-Link ¹	Seriell ²
Reset Reader	Reset Reader	Reset_RF300	Reset_Reader	-	RESET, INIT
Antenne ein/aus	Set_ant_RF300	Set_ant_RF300	Set Ant_RF600	IOL_ANT	ANT
Read Data	Read	Read	Read	IOL_READ	READ
Write Data	Write	Write	Write ³	IOL_WRITE	WRITE
Inventory	-	-	Inventory	-	

¹: Die Befehle für die Ansteuerung der IO-Link Reader erfolgen über die Bausteine aus SIOS <https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/73565887>

3.8.2 Lastprogramm

Das Lastprogramm führt keine konkreten Aufgaben aus. Es dient nur der definierten Vergrößerung (Verlängerung) des STEP 7-Programms in der S7-CPU. Das Lastprogramm synchronisiert sich selbst vor jeder Messung auf die gewünschte Leerlauf-Zykluszeit (ohne Kommunikationsanteil zu den RFID Anschaltungen) ein.

Wahl der "Zykluszeit ohne Kommunikation"

Für diese Messung wurde die Länge des Lastprogramms immer so gewählt, dass sich eine Leerlauf-Zykluszeit ("Zykluszeit ohne Kommunikation") von **5ms** (CPU gering durch Steuerungsaufgaben belastet) oder **50/100ms** (CPU stärker durch Steuerungsaufgaben belastet) ergibt. Dies impliziert, dass die Länge des Lastprogramms pro S7-Controller variiert, damit sich die gewünschte Leerlauf-Zykluszeit einstellt.

4 Version

Tabelle 4-1

Version Messung	Messaufbau	Veröffentlichung	Beschreibung
V 2.0	2017	2018, April	Wiederholungsmessung
V 1.0	2012/2013	2013, Okt.	Erstmessung