

Titel: „Empfangsfenster-Vorausberechnung“

Autor/en: Dr. Petra Joppich-Dohlus, Thomas Blank,
Stefan Schmitz, Achim Schmidt

Unternehmenseinheit: Diehl Metering Systems GmbH

Beschreibung:

Verfahren zur Vorausberechnung des voraussichtlichen Empfangsfensters eines bidirektionalen Zählers auf dem Datenkonzentrator.

Im Empfänger wird eine Vorausberechnung des voraussichtlichen Funk-Empfangsfensters von bidirektionalen Zählern ohne ein vorheriges Kommando gemacht und abgespeichert. Damit kann möglichst schnell auf den Eingang eines Kommandos für einen Zähler reagiert werden. Ein zeitlich optimiertes Senden des Kommandos zum Zähler wird ermöglicht.

Damit soll eine 2-wege Kommunikation zwischen Datenkonzentrator und Zähler spezifiziert werden, in der der Datenkonzentrator das Funk-Empfangsfenster des Zählers kennt und somit eine zeitlich genaue Aussendung von Kommandos zum Zähler machen kann.

Bisher war es üblich, dass der Datenkonzentrator erst dann das Funk-Empfangsfenster des bidirektionalen Zählers berechnet, wenn dafür vorher ein Kommando von der Zentrale eingegangen ist. Dadurch ist es möglich, dass das erste Empfangsfenster am Zähler verpasst wird und das Kommando erst nach einer weiteren Berechnung des Empfangsfensters zugestellt werden kann.

Damit der Empfänger / Datenkonzentrator einem bidirektionalen Funk-Zähler Kommandos schicken kann, muss er dessen Empfangsfenster kennen. Dadurch kann ein Kommando zum richtigen Zeitpunkt an den Zähler geschickt werden. Der Empfänger kann erst nach dem Empfang eines Telegramms vom Zähler bestimmen, ob dieser ein Empfangsfenster öffnet und wann das sein wird. Damit der Empfänger den

nächsten Empfangszeitpunkt des Zählers überhaupt bestimmt muss ihm ein entsprechender Auftrag erteilt werden. Wenn dieser erst mit dem Eingang eines Kommandos für diesen Zähler gestartet wird, dann kann das Empfangsfenster erst nach dem nächsten empfangenen Telegramm bestimmt werden, d.h. es muss mindestens ein Zählertelegramm empfangen werden.

Falls ein Zähler nun in großen Zeitabständen Telegramme aussendet oder falls ein Kommando möglichst schnell ausgeführt werden soll, so sollte nicht erst auf den Empfang eines Zählertelegramms gewartet werden. Das beschriebene Verfahren beschleunigt die Kommandozustellung zum Zähler. Weiterhin wird ein Verfahren beschrieben, in dem die Verarbeitung von Kommandos auf Geräten mit limitiertem Speicherplatz ermöglicht wird.

Damit wird es möglich das erste Empfangsfenster nach dem Eingang eines Kommandos am Datenkonzentrator zur Zustellung des Kommandos zum Zähler zu benutzen.

Mit dem Verfahren wird eine Vorausberechnung des voraussichtlichen Empfangsfensters ohne vorheriges Kommando am Datenkonzentrator durchgeführt. Damit kann die Kommandoausführung zeitlich optimiert werden. Weiterhin wird ein Verfahren beschrieben, in dem die Verarbeitung von Kommandos in Geräten mit limitiertem Speicherplatz ermöglicht wird.

1. Systemübersicht

Die prinzipiellen Komponenten der Kommunikation zwischen einem bidirektionalen Zähler und dem Datenkonzentrator ist in Abbildung 1 dargestellt. Der Datenkonzentrator kann dem Zähler Kommandos über Funk zuschicken. Für die Ausführung von Kommandos und Kommandosequenzen benutzen Zähler und Datenkonzentrator verschiedene Komponenten.

Zur bidirektionalen Funk-Kommunikation benutzen sowohl der Zähler als auch der Datenkonzentrator jeweils die Komponente „Funk-Manager“ FM.

Der Datenkonzentrator hat die Komponente „Datenspeicher“ DS. In dieser Komponente ist eine Zähler-Liste vorhanden. Pro Zähler in der Zähler-Liste ZL kann jeweils eine Liste mit Kommandos oder Kommando-Sequenzen abgespeichert sein und dort verwaltet werden. Es ist möglich pro Zähler in der Zähler-Liste Parameter zu hinterlegen, die Information über dessen Funk wie z.B. das Bereitstellen des Empfangsfensters geben.

Zur Bearbeitung von Kommandos oder Kommando-Sequenzen benutzen Zähler und auch Datenkonzentrator jeweils die Komponente „Kommando -Manager“ KM.

Damit ein Kommando ausgeführt wird muss es dem Kommando-Manager bekannt sein. Dafür muss im Datenkonzentrator die Komponente DS dem KM Information über auszuführende Kommandos geben.

Die Komponente „Empfangsfenster-Monitor" EM auf dem Datenkonzentrator berechnet wann ein Zähler aus der Zähler-Liste voraussichtlich ein Fenster zum Empfang eines Kommandos über Funk bereitstellen wird. Zu dieser Berechnung führt und verwaltet die Komponente „Empfangsfenster-Monitor" Daten, die diese Vorausberechnung ermöglichen.

2. Prinzip der Kommunikation

Das Prinzip der Kommunikation zwischen Zähler und Datenkonzentrator ist in Abbildung 2 zu sehen. Der Zähler sendet selbstständig wiederholend Nachrichten mit seinen Daten aus.

Auf Seite des Zählers:

Damit der Energieverbrauch des Zählers reduziert wird, ist der Zähler nicht in der Lage permanent Daten per Funk zu empfangen, sondern er stellt dafür Empfangsfenster bereit. Informationen über den Beginn eines Empfangsfensters kann der Zähler in wiederholt ausgesendeten Nachrichten signalisieren . Diese kann aber auch durch Systemvorgaben definiert sein. In diesem Fall ist es nicht nötig, dass Information über das Empfangsfenster in der Nachricht mitgeschickt wird. Das Öffnen des Empfangsfensters, Senden und Empfangen von Daten per Funkt ist ein Bestandteil des Funk- Managers FM auf dem Zähler.

Auf Seite des Datenkonzentrators:

Der Datenkonzentrator empfängt und sendet über seinen Funk- Manager FM eine Vielzahl von Zähler- Nachrichten. Beim Empfang wertet er aber nur die Nachrichten von den Zählern aus, die in der Zähler-Liste ZL des Datenspeichers DS enthalten sind. Unabhängig davon, ob im Datenspeicher DS ein oder mehrere Kommandos für den Zähler vorhanden sind, nutzt der Empfangsfenster - Monitor EM die abgespeicherten Parameter des Zählers und die Daten aus den empfangenen Nachrichten für die Berechnung des voraussichtlichen Empfangsfensters am Zähler. Falls der Kommando-Manger KM ein Kommando oder eine Kommandosequenz ausführen muss benutzt es dieses berechnete Zähler- Empfangsfenster zur zeitgenauen Zustellung einer Nachricht an den Zähler.

3. Verfahren zur Vorausberechnung des Empfangsfensters im Empfangsfenster-Monitor

Verfahren 1:

Der Zähler signalisiert in seinen Nachrichten wann das nächste Empfangsfenster geöffnet wird und wie lange es ist. Es ist auch möglich, dass der Zähler signalisiert wann bzw. wie schnell der Datenkonzentrator eine Nachricht schicken muss. Der Empfangsfenster-Monitor EM nutzt den Zeitpunkt des Empfangs des Telegramms und die signalisierten Daten um das Empfangsfenster (Zeitpunkt und Dauer) voraus zu berechnen und speichert dies in der Zähler - Empfangsfenster-Tabelle ZE-Tabelle ab.

Beispiel: Im w- Bus Frame gibt es im Transport- Layer ein Bit, das den slow- oder fast-response-delay mode des Zählers anzeigt. Dies gibt an, mit welcher Zeit der Datenkonzentrator antworten soll und bestimmt somit das Zähler Empfangsfenster.

Verfahren 2:

Im Datenspeicher DS sind Parameter mit Informationen über das Empfangsfenster abgespeichert. Der Empfangsfenster -Monitor EM nutzt den Zeitpunkt des Empfangs des Telegramms und die gespeicherten Daten um das Empfangsfenster (Zeitpunkt und Dauer) voraus zu berechnen und speichert dies in der Zähler-Empfangsfenster-Tabelle ZE-Tabelle ab.

Beispiel: Für einen proprietären Funk (wie RS in DM-System) sind die Antwortzeiten und die Dauer des Fensters starr festgelegt.

Verfahren 3:

Der Zähler sendet seine Nachrichten mit einem festen Sendeschema aus (z. B. periodische Aussendungen) und öffnet dafür jeweils ein Empfangsfenster, so dass der Datenkonzentrator mit Verfahren 1 oder Verfahren 2 dieses Empfangsfenster berechnen kann. Dem Datenkonzentrator ist das Sendeschema bekannt, so dass er das Empfangsschema vorausberechnen kann. Dieses wird in der Zähler-Empfangsfenster-Tabelle ZE-Tabelle abgespeichert.

Der Empfangsfenster - Monitor EM führt in der Zähler -Empfangsfenster -Tabelle ZE-Tabelle Daten für jeden empfangenen Zähler. Falls die Tabelle veraltete Daten (d.h. das nächste Empfangsfenster liegt in der Vergangenheit) erhält, so werden diese gelöscht oder durch neue Einträge überschrieben.

4. Verfahren zum Treffen des Empfangsfensters am Zählers

Zur Durchführung eines Kommandos im Datenkonzentrator muss das Kommando im Kommando- Manager (KM) vorliegen. Kommandos, die im Datenspeicher (DS) abgelegt sind, müssen zuerst in den Kommando- Manager übertragen werden. Der KM benutzt die Zähler -Empfangsfenster -Tabelle, die der Empfangsfenster-Monitor (EM) erstellt.

Abbildung 3 zeigt, dass KM keine Berechnung des Empfangsfensters nach dem Empfang einer Nachricht durchführt, wenn kein Kommando für den Zähler vorhanden ist. Erst, wenn im KM ein Kommando für den Zähler gespeichert ist, dann wird das Empfangsfenster berechnet. Das ist das im Moment verwendete Verfahren. Dadurch kann ein mögliches Empfangsfenster auf dem Zähler verpasst werden. Das Kommando wird nicht zum frühestmöglichen Zeitpunkt, sondern verzögert zugestellt. Dies ist Abbildung 3 zu sehen, denn hier wird ein Empfangsfenster verpasst.

Abbildung 4 zeigt, dass KM immer eine Berechnung des Empfangsfensters nach dem Empfang einer Nachricht durchführt, auch wenn kein Kommando für den Zähler vorhanden ist. Dadurch kann das nächst mögliche Empfangsfenster auf dem Zähler benutzt werden. Das Kommando wird zum frühestmöglichen Zeitpunkt zugestellt.

Abbildung 5 zeigt, dass KM eine Berechnung des Empfangsschemas des Zählers nach dem Empfang einer Nachricht durchführt, auch wenn kein Kommando für den Zähler vorhanden ist. Dadurch kann das nächst mögliche Empfangsfenster auf dem Zähler benutzt werden, auch wenn Nachrichten, die der Zähler aussendet, verloren gegangen sind. Das Kommando wird so zum frühestmöglichen Zeitpunkt zugestellt.

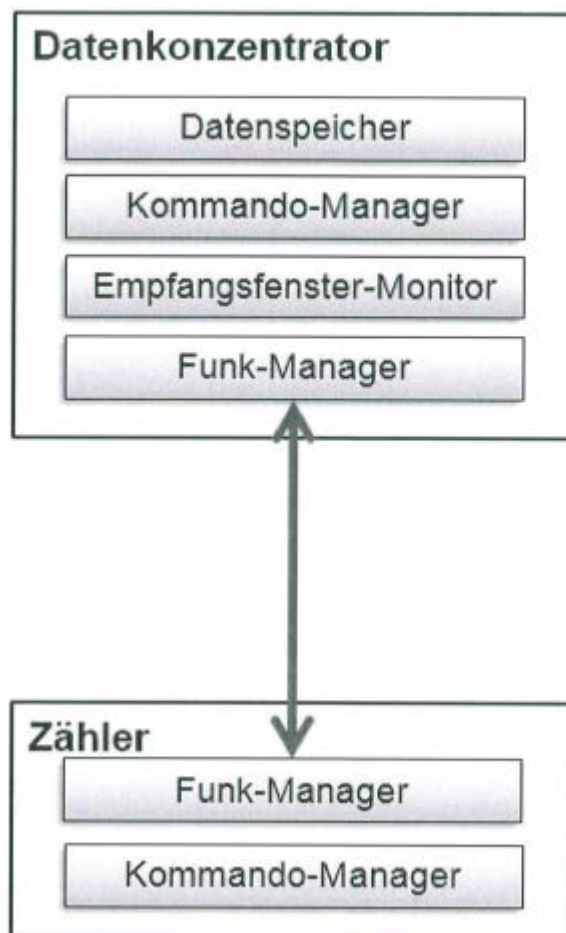
5. Optimierung der Kommandoverarbeitung

Der Datenspeicher (DS) kann mit Hilfe der Zähler- Empfangsfenster -Tabelle ZE-Tabelle des Empfangsfenster - Monitors (EM) Kommandos optimiert in den Kommando-Manager (KM) laden. In Abbildung 6 sind verschiedene Optimierungen dargestellt.

Optimierungsverfahren:

- Ein Kommando wird vom DS erst kurz vor dem Eintreffen der Zeit des Empfangsfensters vom DS an den EM gegeben um Ressourcen auf dem EM zu sparen. Somit können Geräte mit einer limitierten Speicherkapazität im EM trotzdem eine große Kommando- Liste (d.h. Kommandos zu vielen Zählern) im DS verarbeiten, da immer nur eine geringe Anzahl von Kommandos im EM in Bearbeitung ist.
- Im Allgemeinen werden die Zähler ihrer zeitlichen Reihenfolgen vom DS in den EM geladen (siehe Spalte „Übergabe Reihenfolge an KM“).
- Der DS lädt ein Kommando mit hoher Priorität sofort in den KM, wenn keine Empfangsfenster Zeit im EM abgespeichert ist (siehe Zähler 2). Falls das Kommando keine hohe Priorität hat, dann kann es auch zu einem späteren Zeitpunkt durchgeführt werden.
- Falls für 2 Zähler die gleiche Empfangsfenster Zeit im EM abgespeichert ist, dann wird das jeweilige Kommando nicht gleichzeitig in den KM geladen (siehe Zähler 4 und 5).

Zeichnungen:



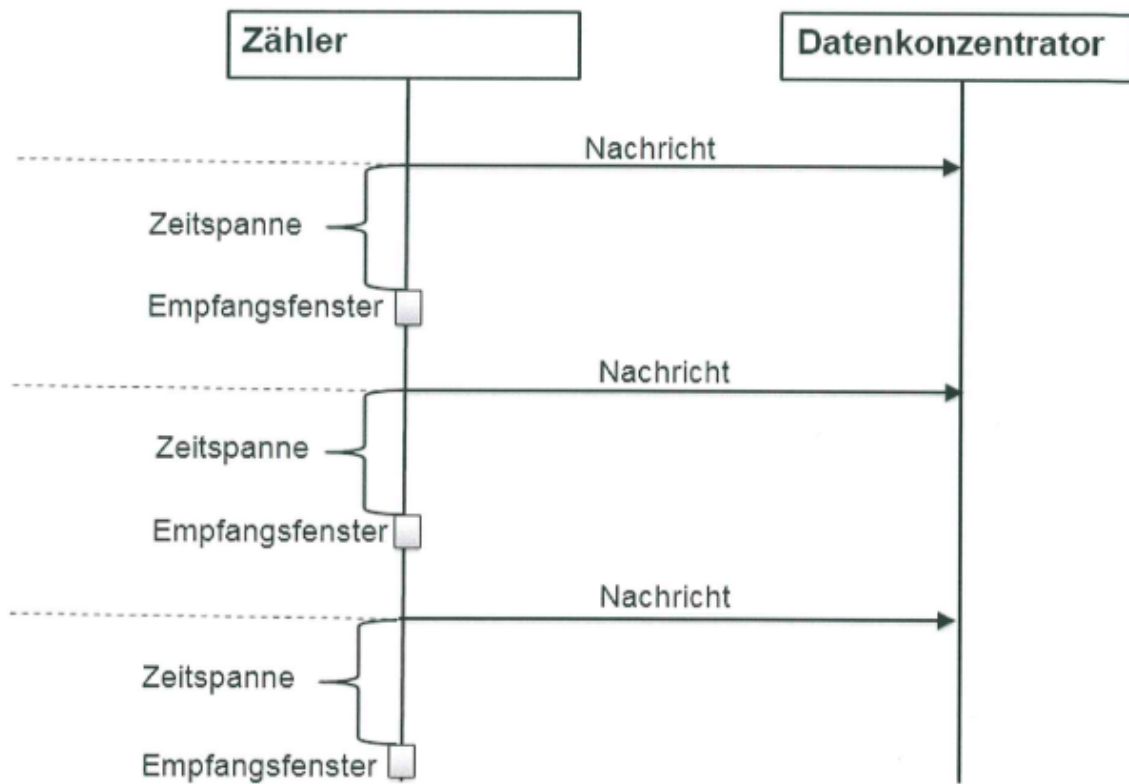


Abbildung 2

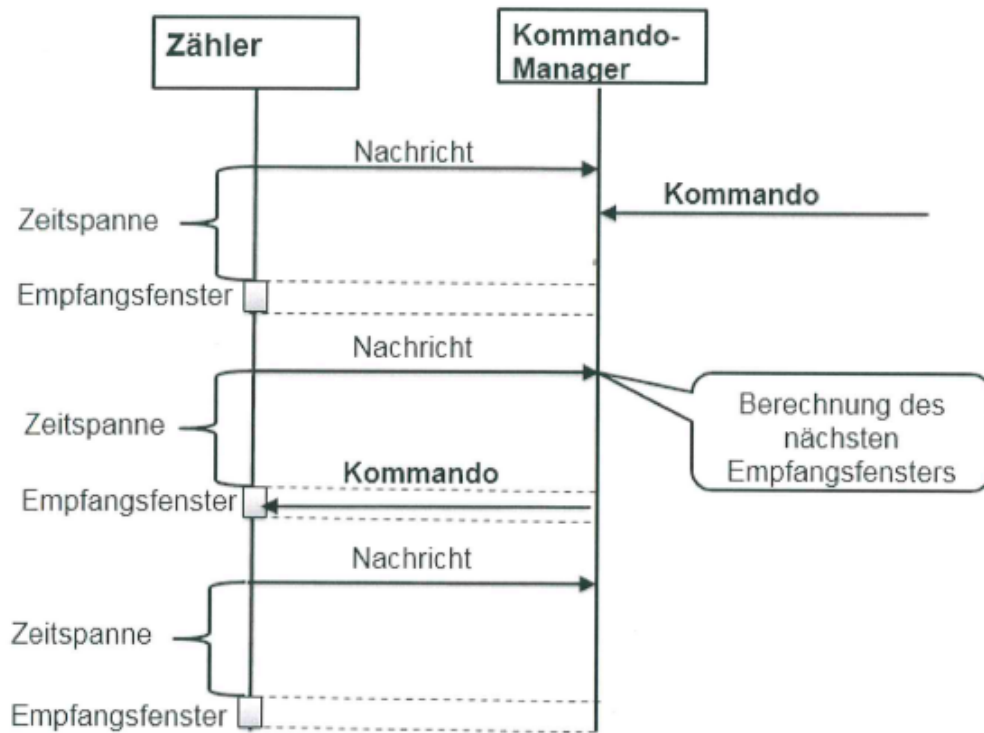


Abbildung 3

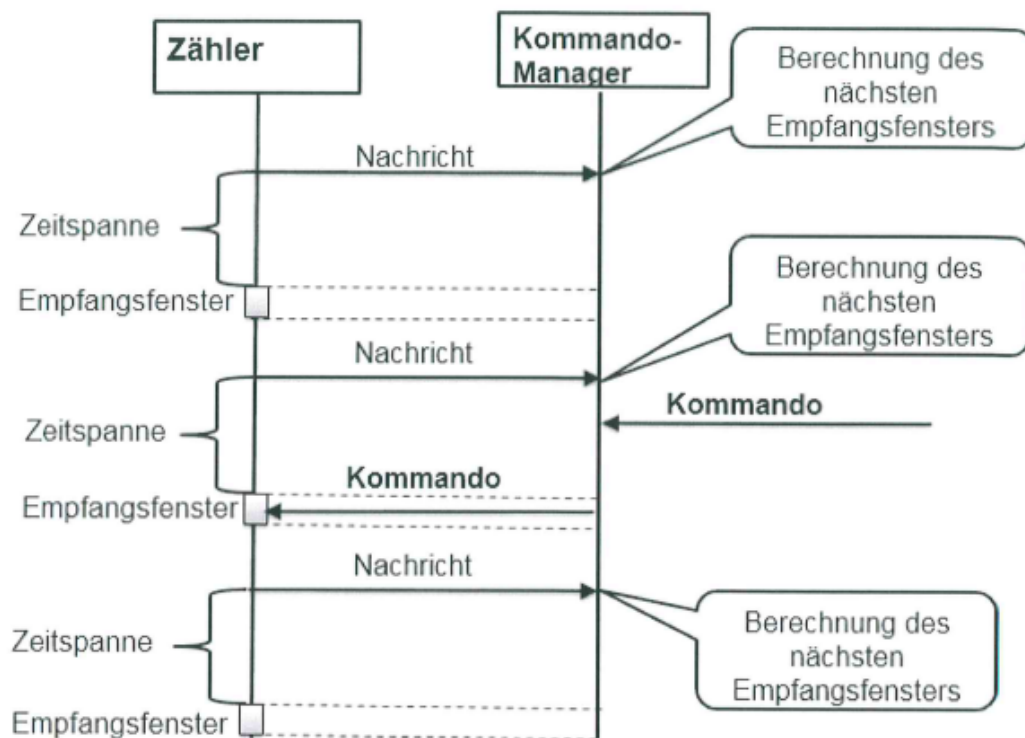


Abbildung 4

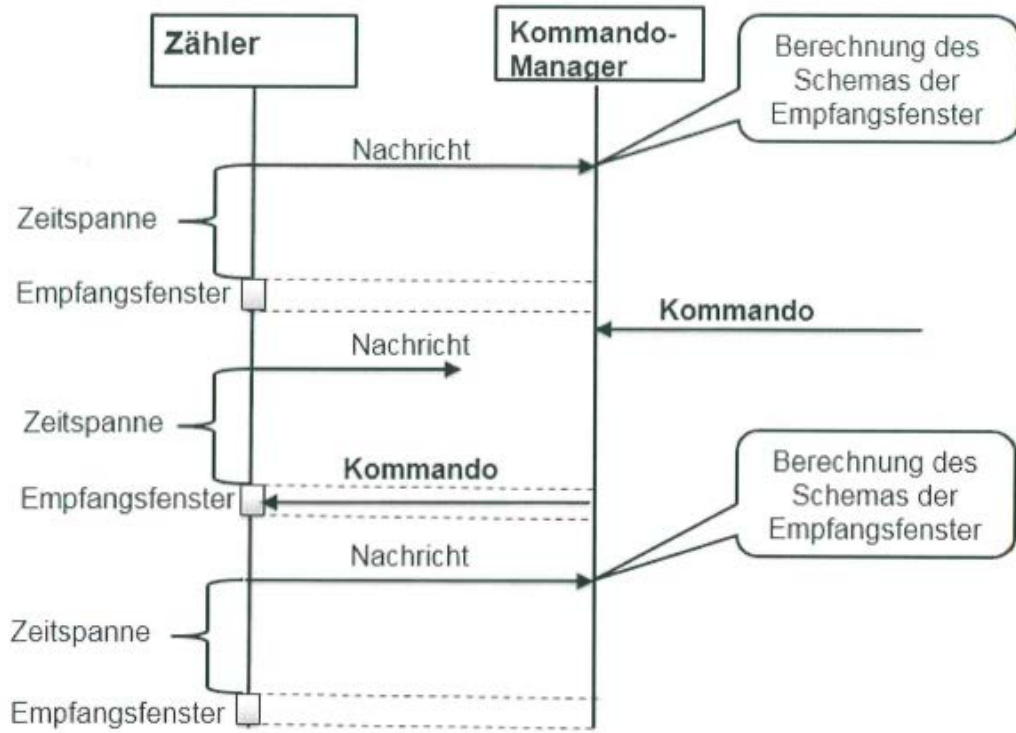
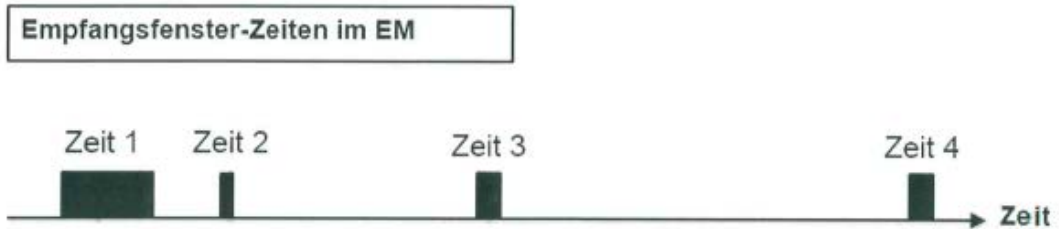


Abbildung 5



	Zeit und Dauer des Empfangsfenster im EM	Kommando vorhanden im DS	Übergabe-Reihenfolge an KM
Zähler 1	Zeit 2	x	2
Zähler 2	--	x	1
Zähler 3	Zeit 1	--	--
Zähler 4	Zeit 3	x	3
Zähler 5	Zeit 3 und Zeit 4	x	4

Abbildung 6