

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur redundanten Fernübertragung von Daten zwischen zumindest einer Vorort-Feldzugriffseinheit und einem entfernten Managementsystem, wobei die Vorort-Feldzugriffseinheit den Datenaustausch zwischen mehreren Feldgeräten einer Prozess- oder Fabrikanlage der Automatisierungstechnik und einem entfernten Managementsystem sicherstellt. Eine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignetes System besteht somit aus verteilt installierten Feldzugriffseinheiten und einem zentralen Server, beispielsweise einem Telemetrie-Server. Die einzelnen Komponenten haben Anschluss an ein Fernübertragungsnetzwerk, insbesondere haben sie Anschluss an das Internet.

[0002] Die nachfolgenden Definitionen sind in Verbindung mit dem Stand der Technik, aber auch in Verbindung mit der Erfindung zu sehen. Zur Fernübertragung von Daten, z. B. Messdaten, Identifizierungsdaten, Konfigurationsdaten, usw. werden üblicherweise sog. Gateways bzw. Vorort-Feldzugriffseinheiten eingesetzt, die die Daten der angeschlossenen Feldgeräte sammeln und im Wesentlichen über global verfügbare Netzwerke an ein entferntes Managementsystem übertragen. Neben der reinen Messdaten-, Konfigurations- und Identifizierungsdatenübertragung werden auch Informationen, wie z. B. Parameter-Informationen (Nullpunkt, Messwertspanne, etc.) und Diagnose-Informationen übertragen. Üblicherweise erfolgt die Übertragung der Daten drahtgebunden über Telefonnetzwerke oder drahtlos über Funknetzwerke. Die Datenübertragung erfolgt üblicherweise über SMS, einen Sprachkanal oder im Internet über E-Mail oder http Protokolle. Eine Feldzugriffseinheit wird von der Firmengruppe Endress + Hauser unter der Bezeichnung 'FieldGate' angeboten und vertrieben.

[0003] Wie bereits zuvor erwähnt, sind die Feldzugriffseinheiten mit einer Vielzahl von Feldgeräten verbunden. In der Prozess- ebenso wie in der Fabrikautomatisierungstechnik werden Feldgeräte zur Erfassung und/oder Beeinflussung von Prozessgrößen eingesetzt. Zur Erfassung von Prozessgrößen dienen Messgeräte, wie beispielsweise Füllstandsmessgeräte, Durchflussmessgeräte, Druck- und Temperaturmessgeräte, pH-Messgeräte, Leitfähigkeitsmessgeräte, usw., welche die entsprechenden Prozessgrößen Füllstand, Durchfluss, Druck, Temperatur, pH-Wert bzw. Leitfähigkeit erfassen. Zur Beeinflussung der Prozessgrößen werden Aktoren verwendet, wie Ventile oder Pumpen, über die z. B. der Durchfluss einer Flüssigkeit in einer Rohrleitung oder der Füllstand eines Mediums in einem Behälter geändert wird. Unter dem in Verbindung mit der Erfindung verwendeten Begriff 'Feldgeräte' sind somit alle Typen von Messgeräten und Aktoren zu subsumieren.

[0004] Als Feldgeräte werden darüber in Zusammenhang mit der Erfindung auch alle Geräte bezeichnet, die prozessnah eingesetzt werden und die prozessrelevante Informationen liefern oder verarbeiten. Neben den zuvor genannten Messgeräten/Sensoren und Aktoren werden als Feldgeräte allgemein auch solche Einheiten bezeichnet, die direkt an einem Feldbus angeschlossen sind und zur Kommunikation mit der übergeordneten Einheit dienen, wie z. B. Remote I/Os, Gateways, Linking Devices und Wireless Adapter bzw. Funkadapter. Eine Vielzahl solcher Feldgeräte wird von der Endress + Hauser-Gruppe hergestellt und vertrieben.

[0005] Generell lässt sich sagen, dass an einer Datenfernübertragung unterschiedliche Komponenten, sprich Netzwerke, Funkknoten, usw. und darüber hinaus auch unterschiedliche Betreiber der Netzwerke beteiligt sind. Fällt eine der an der Datenübertragung beteiligten Komponenten aus oder liegt an einer der Komponente eine Störung vor, so ist eine zuverlässige Datenübertragung nicht mehr gewährleistet. Hinzu kommt, dass von den Betreibern keine festen Übertragungszeiten für die Übertragung z. B. von SMS und E-Mail garantiert werden. Eine zuverlässige, zeitnahe Fernübertragung der Daten über die Netzwerke ist somit nicht gewährleistet.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren vorzuschlagen, das eine zuverlässige und zeitnahe Fernübertragung von Daten gewährleistet.

[0007] Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Kommunikation zwischen der Vorort-Feldzugriffseinheit und dem entfernten Managementsystem im Normalfall über einen im Internet bzw. Intranet allgemein verfügbaren Übertragungskanal hergestellt wird, wobei für den Fall, dass auf dem allgemein verfügbaren Übertragungskanal eine Störung vorliegt, zumindest ein Teil der zu übermittelnden Daten über einen zweiten von dem ersten Übertragungskanal unabhängigen Übertragungskanal zwischen der Vorort-Feldzugriffseinheit und dem entfernten Managementsystem ausgetauscht wird.

[0008] Zur sicheren Datenübertragung bauen die Feldzugriffseinheiten einen sicheren Übertragungskanal zu dem Managementsystem bzw. zu dem Server auf. Als Übertragungskanal wird bevorzugt ein allgemein verfügbarer Übertragungskanal verwendet. Bei Nutzung des Internets oder Intranets als Kommunikationsmedium wird beispielsweise der Port 80 genutzt. Zusätzlich zu diesem sicheren ersten Übertragungskanal gibt es einen redundanten bidirektionalen zweiten Übertragungskanal zwischen einer Feldzugriffseinheit und dem Managementsystem. Tritt eine Störung auf dem ersten Übertragungskanal auf, oder fällt der erste Übertragungskanal aus, so wird der redundante zweite Übertragungskanal eingesetzt. Eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfin-

zungsgemäßen Verfahrens sieht vor, dass der zweite Übertragungskanal drahtlos, z. B. über GSM, oder draht gebunden, über Telefonleitungen, ausgestaltet ist. Bevorzugt ist der redundante Übertragungskanal über SMS, also ein Short Messaging System oder über E-Mail realisiert. Selbstverständlich kann es sich bei dem redundanten zweiten Übertragungskanal auch um einen Sprachkanal in einem Telefonie-Netzwerk handeln.

[0009] Darüber hinaus wird vorgeschlagen, dass die Daten auf dem allgemein verfügbaren Übertragungskanal während fest vorgegebener Zeitfenster von der Vorort-Feldzugriffseinheit zu dem entfernten Managementsystem übertragen werden.

[0010] Die zeitlich korrekte Übertragung der Daten wird von dem Managementsystem überwacht. Das Management überwacht somit den Erfolg einer Übertragung. Falls in einem fest vorgegebenen Zeitfenster keine Daten von der Feldzugriffseinheit zu dem Managementsystem übertragen werden, triggert das Managementsystem die Datenübertragung über den redundanten Übertragungskanal.

[0011] Für den Fall, dass eine Vielzahl von Feldzugriffseinheiten mit dem Managementsystem kommunizieren, werden die Konfigurationsdaten von allen angeschlossenen Feldzugriffseinheiten in dem Managementsystem gespeichert. Bevorzugt ist dann jeder Feldzugriffseinheit ein definiertes Zeitfenster für die Datenkommunikation zugeordnet. Das Managementsystem prüft nachfolgend, ob die Daten der einzelnen Vorort-Feldzugriffseinheiten in dem jeweils zugeordneten und vorgegebenen Zeitfenster übermittelt werden.

[0012] Tritt der Fall auf, dass die Datenübertragung auf dem ersten Übertragungskanal nicht innerhalb des vorgegebenen Zeitfensters erfolgt, fordert gemäß einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens das Managementsystem die entsprechende Feldzugriffseinheit auf, die Daten über den zweiten Übertragungskanal zu übertragen.

[0013] Darüber hinaus wird vorgeschlagen, dass das Managementsystem den zweiten Übertragungskanal nutzt, um eine zeitnahe Aktion in der Feldzugriffseinheit durchzuführen. Bei dieser zeitnahen Aktion kann es sich beispielsweise um einen Download einer neuen Konfiguration, einen Download einer neuen Firmware oder einen Reboot handeln.

[0014] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens schlägt vor, dass die Kommunikation zwischen den Feldgeräten und der Feldzugriffseinheiten bzw. den Feldzugriffseinheiten über eines der in der Automatisierungstechnik gebräuchlichen Feldbusprotokolle erfolgt.

[0015] In Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird es als vorteilhaft erachtet, dass das Managementsystem als offline Konfigurationsoberfläche für die Vorort-Zugriffseinheiten bildet. Zwecks Konfiguration erscheint auf einer dem Managementsystem zugeordneten Anzeigeeinheit eine zu den Feldzugriffseinheiten identische Web-Oberfläche.

[0016] Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert. Es zeigt:

[0017] **Fig. 1:** eine schematische Darstellung einer Vorrichtung, die zur Durchführung einer Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet ist, und

[0018] **Fig. 2:** ein Flussdiagramm, das eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen wieder gibt.

[0019] **Fig. 1** zeigt eine schematische Darstellung ein System, das zur Durchführung einer Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens zur redundanten Fernübertragung von Daten zwischen zumindest einer Vorort-Feldzugriffseinheit FG und einem entfernten Managementsystem TS geeignet ist. Die Vorort-Feldzugriffseinheit FG stellt den Datenaustausch zwischen mehreren Feldgeräten einer Prozess- oder Fabrikanlage der Automatisierungstechnik, die in der **Fig. 1** nicht gesondert dargestellt sind, und dem entfernten Managementsystem TS sicher. Im Normalfall erfolgt die Kommunikation zwischen der Vorort-Feldzugriffseinheit FG und dem entfernten Managementsystem TS über einen im Internet bzw. Intranet allgemein verfügbaren ersten Übertragungskanal K1. Insbesondere handelt es sich bei dem allgemein verfügbaren ersten Übertragungskanal K1 um den Port 80.

[0020] Für den Fall, dass auf dem allgemein verfügbaren Übertragungskanal K1 eine Störung auftritt, wird zumindest ein Teil der zu übermittelnden Daten über einen zweiten redundanten Übertragungskanal K2 zwischen der Vorort-Feldzugriffseinheit FG und dem entfernten Managementsystem TS ausgetauscht. Der redundante zweite Übertragungskanal K2 ist vollständig unabhängig von dem ersten Übertragungskanal K1. Der Begriff 'ein Teil der zu übermittelnden Daten' lässt sich dahingehend definieren, dass eine reduzierte Kommunikation zwischen der Feldzugriffseinheit FG und dem Managementsystem TS über den zweiten Übertragungskanal K2 erfolgt.

[0021] Bevorzugt wird das Managementsystem TS als offline Konfigurationsoberfläche für die Vorort-Zugriffseinheiten FG verwendet. Zwecks Konfiguration erscheint auf einer dem Managementsystem TS zugeordneten Anzeigeeinheit A eine zu den Feldzugriffseinheiten FG identische Web-Oberfläche. Im gezeigten Fall ist die Anzeigeeinheit einem Handy zugeordnet, und der zweite Übertragungskanal K2 ist

als Mobilfunkkanal ausgestaltet, der bevorzugt eine SMS Übertragung von Daten erlaubt.

Patentansprüche

[0022] Fig. 2 zeigt ein Flussdiagramm, das eine vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen wiedergibt. Obwohl nachfolgend lediglich das erfindungsgemäße Verfahren für eine mit dem Managementsystem TS kommunizierende Feldzugriffseinheit FG beschrieben ist, versteht es sich von selbst, dass das Managementsystem TS natürlich auch die Kommunikation mit einer Vielzahl von Feldzugriffseinheiten FG1, ... FGn entsprechend überwachen und managen kann. Die Überwachung, ob die Datenübermittlung innerhalb des korrekten Zeitfensters der einzelnen Feldzugriffseinheiten FG1, FGn stattfindet, erfolgt bevorzugt in zeitlich versetzten Zeitfenstern.

[0023] Nach dem Start des Programms unter Punkt 1, werden unter Programmpunkt 2 die Daten von einer der Vorort-Feldzugriffseinheit FG zu dem Managementsystem TS übermittelt. Im Normalfall erfolgt die Übersendung der Daten innerhalb eines vorgegebenen bzw. vorgebbaren Zeitfensters Δt auf dem Übertragungskanal K1. Unter Programmpunkt 3 überprüft das Managementsystem TS, ob die Daten innerhalb des Zeitfensters Δt , das der entsprechenden Feldzugriffseinheit FG zugeordnet ist, erfolgt. Falls die Übertragung innerhalb des Zeitfensters Δt erfolgt, werden die Daten im Managementsystem TS gespeichert. Anschließend springt das Programm auf den Programmpunkt 2 zurück.

[0024] Ergibt die Überprüfung unter Programmpunkt 3, dass die Daten nicht innerhalb des für die Übertragung vorgesehenen Zeitfensters Δt erfolgt ist, so ist dies ein Hinweis darauf, dass der Übertragungskanal K1 ausgefallen ist, oder dass er zumindest momentan gestört ist. In diesem Fehlerfall werden die Daten unter dem Programmpunkt 5 von der Feldzugriffseinheit FG zu dem Managementsystem TS auf dem Übertragungskanal K2 übertragen. Beispielsweise werden die Daten oder zumindest ein relevanter Teil der Daten über eine SMS einem Handy zugeleitet, das die Daten an das Managementsystem TS übermittelt. Anschließend werden die übertragenen Daten im Managementsystem TS gespeichert. und das Programm springt wieder auf den Programmpunkt 2 zurück. Als vorteilhaft wird es in diesem Zusammenhang erachtet, wenn auch in dem Managementsystem gespeichert wird, wie oft der Übertragungskanal K1 gestört ist. Eine entsprechende Information ermöglicht es dem Bedienpersonal, einen zuverlässigeren Übertragungskanal K1 als ersten Übertragungskanal auszuwählen. Bevorzugt erfolgt die Suche nach einem alternativen ersten Übertragungskanal K1, wenn die Anzahl der Fehlerfälle eine vorgegebene tolerierbare Anzahl überschreitet.

1. Verfahren zur redundanten Fernübertragung von Daten zwischen zumindest einer Vorort-Feldzugriffseinheit (FG) und einem entfernten Managementsystem (TS), wobei die Vorort-Feldzugriffseinheit (FG) den Datenaustausch zwischen mehreren Feldgeräten einer Prozess- oder Fabrikanlage der Automatisierungstechnik und dem entfernten Managementsystem (TS) sicherstellt, wobei die Kommunikation zwischen der Vorort-Feldzugriffseinheit (FG) und dem entfernten Managementsystem (TS) im Normalfall über einen im Internet bzw. Intranet allgemein verfügbaren ersten Übertragungskanal (K1) hergestellt wird, wobei für den Fall, dass auf dem allgemein verfügbaren Übertragungskanal (K1) eine Störung vorliegt, zumindest ein Teil der zu übermittelnden Daten über einen zweiten redundanten Übertragungskanal (K2), der von dem ersten Übertragungskanal (K1) unabhängig ist, zwischen der Vorort-Feldzugriffseinheit (FG) und dem entfernten Managementsystem (TS) ausgetauscht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Daten auf dem allgemein verfügbaren ersten Übertragungskanal (K1) über Funk und/oder drahtgebunden übertragen werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Daten auf dem allgemein verfügbaren ersten Übertragungskanal (K1) während fest vorgegebener bzw. vorgebbarer Zeitfenster (Δt) von der Vorort-Feldzugriffseinheit (FG) zu dem entfernten Managementsystem (TS) übertragen werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3, wobei für den Fall, dass keine Daten von einer der Feldzugriffseinheit (FG) zu dem Managementsystem (TS) in dem entsprechenden fest vorgegebenen oder vorgebbaren Zeitfenster (Δt) übertragen werden, die Datenübertragung über den redundanten zweiten Übertragungskanal (K2) erfolgt.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, wobei im Falle von mehreren Feldzugriffseinheiten (FG1, ... FGn), die mit dem Managementsystem (TS) kommunizieren, die Konfigurationsdaten von allen angeschlossenen Feldzugriffseinheiten (FG1, ... FGn) in dem Managementsystem (TS) gespeichert werden, und wobei das Managementsystem (TS) überwacht, ob die Daten der einzelnen Vorort-Feldzugriffseinheiten (FG1, ... FGn) in den entsprechenden vorgegebenen Zeitfenstern (Δt_1 , ... Δt_n) übermittelt werden.

6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Managementsystem (TS) die entsprechende Feldzugriffseinheit (FG) auffordert, die Daten über den zweiten Übertragungskanal (K2) zu übertragen, wenn die Übertra-

gung auf dem ersten Übertragungskanal (K1) nicht innerhalb eines vorgegebenen Zeitfensters (Δt) erfolgt.

7. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, wobei der zweite Übertragungskanal (K2) von dem Managementsystem (TS) genutzt wird, um eine zeitnahe Aktion in der Feldzugriffseinheit (FG) durchzuführen.

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei ein Download einer neuen Konfiguration, ein Download einer neuen Firmware oder ein Reboot als zeitnahe Aktion durchgeführt werden.

9. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Kommunikation zwischen den Feldgeräten und der Feldzugriffseinheit (FG) bzw. den Feldzugriffseinheiten (FG1, ... FGn) über eines der in der Automatisierungstechnik gebräuchlichen Feldbusprotokolle erfolgt.

10. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, wobei der redundante zweite Übertragungskanal (K2) über SMS – Short Messaging System –, über E-Mail, über http oder über einen Sprachkanal realisiert ist.

11. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Managementsystem (TS) als offline Konfigurationsoberfläche für die Vorort-Zugriffseinheiten (FG1, ... FGn) verwendet wird.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

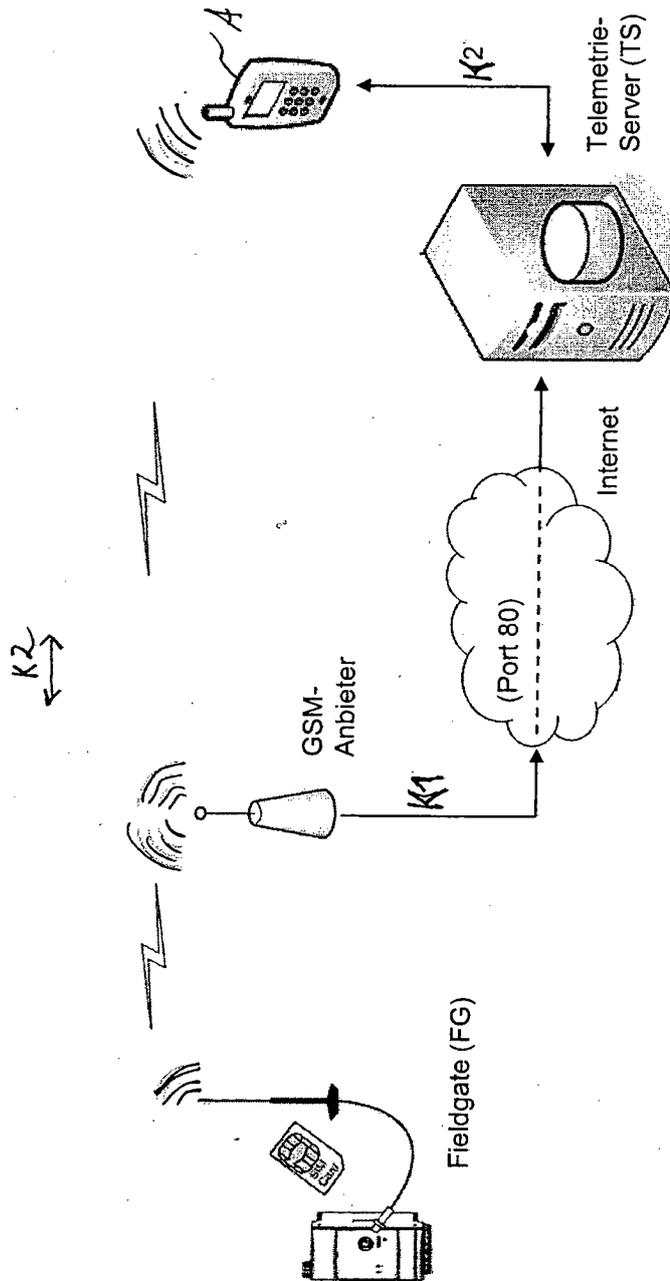


Fig. 1

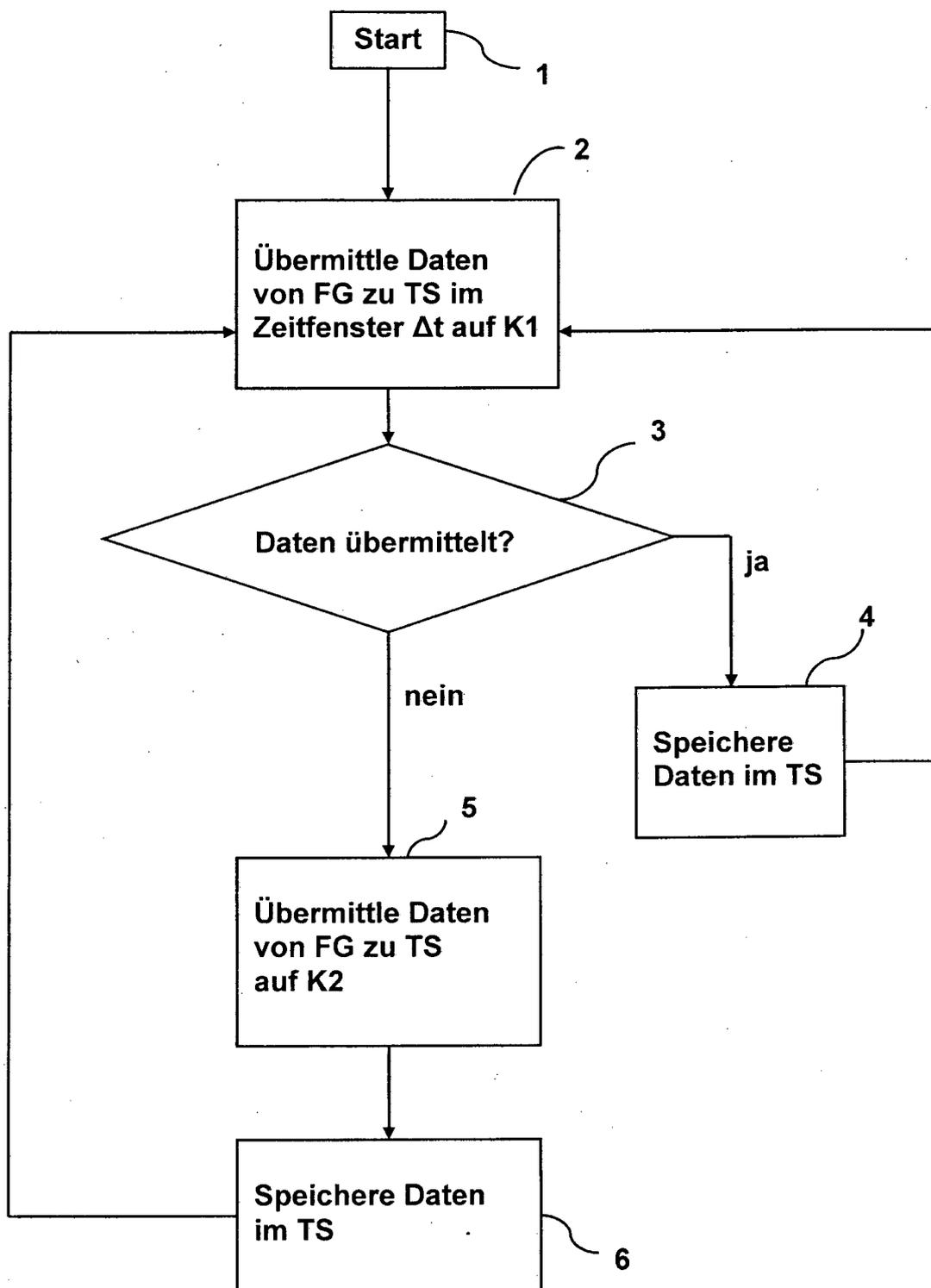


Fig. 2