

## 2) Verteilte Steuerung (distributed control)

Nur **eine einzige Station** hat zu einem bestimmten Zeitpunkt das Recht auf dem Kanal zu senden. Die Verfahren mit diesem Konzept heißen:

- Token passing (token bus, token ring)
- CSMA/CA (carrier sense multiple access/collision avoidance)

### 2.2.1.3 Verteilte Steuerung, Token Ring

Ein **Token** (Staffelholz in deutsch) ist in der Datenverarbeitung eine nur einmal im Netz vorhandene Berechtigung zum Senden. Der Token ist ein **spezielles Telegramm (kleiner als im Datenübertragungsfall)**, dass einfach von anderen **Datentelegrammen** unterscheidbar ist. Nur die Station, die den Token hält, darf senden. Der Token zirkuliert im Ring. Ist der Token als frei markiert und eine **sendewillige Station** empfängt ihn, so sendet die Station ihre Nachricht und hängt den Token mit der **Kennung „besetzt“** an. Die Nachricht mit dem angehängten Token läuft durch den Ring von Station zu Station. Jede Station, die Empfänger der Nachricht ist, quittiert über Bits im Token den fehlerfreien Empfang. Gelangt die **quitierte Nachricht zum Sender zurück**, so ändert der Sender den **Token in „frei“** und löscht die Nachricht. Der Token mit der Kennung „frei“ wird nun im Ring weitergegeben bis ihn eine Station empfängt, die sendewillig ist.

**Probleme:** Wie auch bei slotted ring ist eine nicht vom Sender gelöschte Nachricht und eine nicht von besetzt auf frei zurückgesetzter Token kritisch, da er ewig im Ring kreist. Eine Station muss daher den Verkehr im Ring überwachen.

**Vorteile:** **Deterministisch (echtzeitfähig)** . Man kann im Ring Prioritäten vergeben.

**Nachteile:** Komplexität bei der Token -Überwachung, Entfernen und Einfügen von Stationen in den Ring.

### 2.2.1.4 Verteilte Steuerung, Token Bus

Das Verfahren ist vergleichbar mit dem Token Ring. Das Netzwerk besteht aus einem **logischen Ring**, einer Bus-Topologie.

**Probleme:** Token - Verfolgung, Token - Verlust, 2 Token, Hinzufügen oder Entfernen von Stationen.

**Vorteil:** Entfernen von Nachrichten ist kein Problem, da sie nicht wie im Ring kreisen. Anwendung bei PROFIBUS-FMS/DP in Verbindung mit Polling.