

## Fernsteuerung Bremsprobenanlage

### Allgemeine Beschreibung



## 1. Einleitung

Eine Bremsprobe stellt ein wesentliches Element im Bahnbetrieb dar:

- Die grundlegende Anforderungen gem. deutscher EBO §23 lauten:  
Züge...müssen mit durchgehender selbsttätiger Bremse ausgerüstet sein.
- Für die pneumatisch gesteuerte Bremse folgt daraus, dass die Hauptluftleitung durchgängig gekuppelt und gefüllt ist und nur im erlaubten Maß Bremsen ausgeschaltet sind.
- Um diese Anforderungen bei allen Zugfahrten sicherzustellen, ist nach **allen** Kuppelvorgängen eine Bremsprobe durchzuführen.

### 1.1 Bremsprobengeräte

Im Zuge sich immer mehr erhöhenden Konkurrenzdrucks, auch innerhalb der Bahnbetreiber, ist es von sehr hohem Nutzen die Abfertigung neu zusammengestellter Züge zu beschleunigen.

Mit Bremsprobenanlagen bietet sich dem Betreiber die Möglichkeit die Bremsprobe vor dem Abfahren des Zugs deutlich zu verkürzen und stellen durch den Einsatz rechnergesteuerter Programmabläufe mit konstant hoher Qualität und offensichtlich mehr Komfort für das Bedienpersonal bei gleichzeitiger Reduktion der benutzten Ressourcen verglichen mit Bahnhöfen ohne stationäre Bremsprobenanlagen aus betriebswirtschaftlicher Sicht durch die Summe der positiven Eigenschaften eine zukunftsweisende Investition dar.



Bremsprobengerät der Firma Knorr-Bremse und der Firma FEW

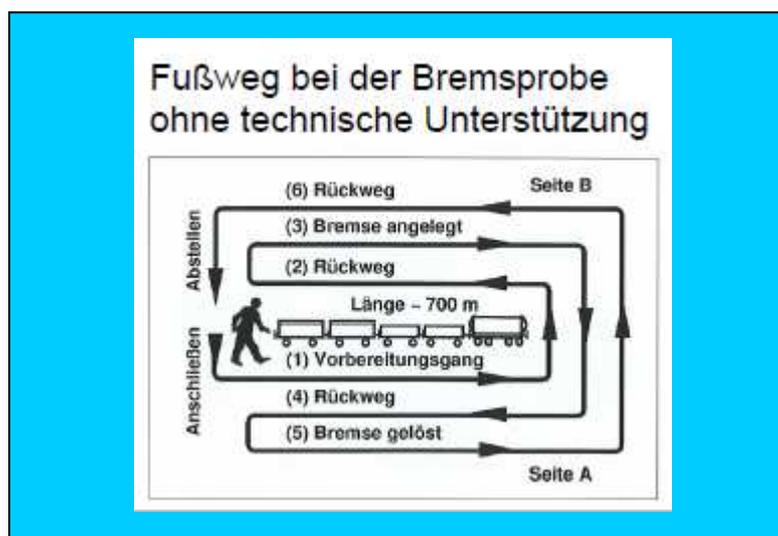
Die Bedienung der Bremsprobengeräte kann direkt über das Bedienpult, oder über Funk mit einer Fernsteuerung erfolgen.

## 1.2. Allgemein

Die an den Rangierbahnhöfen installierten stationären Bremsprobenanlagen werden mit einem Telematikmodul (IRCON-TMM) ausgerüstet. Das Telematikmodul wird über das öffentliche Mobilfunknetz angesteuert.

Als Bedienteil wird ein Handheld eingesetzt. Über dieses Gerät können in einfacher Art und komfortabler Weise Befehle an das Modem gesendet werden. Der Bediener erhält auch eine Rückantwort auf seine Befehle bzw. bekommt den jeweiligen Zustand der Anlage angezeigt. Somit ist der Bediener immer über den aktuellen Zustand der Anlage informiert.

Der Einsatz von Fernsteuerungen für Bremsprobenanlagen spart Zeit und Geld und sorgt dafür, dass die Bremsproben ordnungsgemäß und sorgfältig durchgeführt werden können.



Mit einem Fernsteuerungssystem ist der Betreiber auch immer in der Lage die ordnungsgemäße Durchführung zu dokumentieren und kann somit nachweisen, dass er seiner Verantwortung gem. EBO §23 vollständig nachgekommen ist.

### **1.3. Unfälle durch Bremsprobleme und Unfallursachen**

In den letzten Jahren sind einige Unfälle aufgetreten, deren Ursache – soweit bekannt – in einer nicht durchgängigen Hauptluftleitung begründet sind.

Es ist bekannt, dass die Bremsprobe gelegentlich nicht ordnungsgemäß durchgeführt wird. Die hohe Zuverlässigkeit und Sicherheitsreserven des Bremssystems sorgen dafür, dass es bei weitem nicht in jedem Fall zu Betriebsproblemen oder Unfällen kommt.

Die Namen der Orte stehen für einige schwere Unfälle:

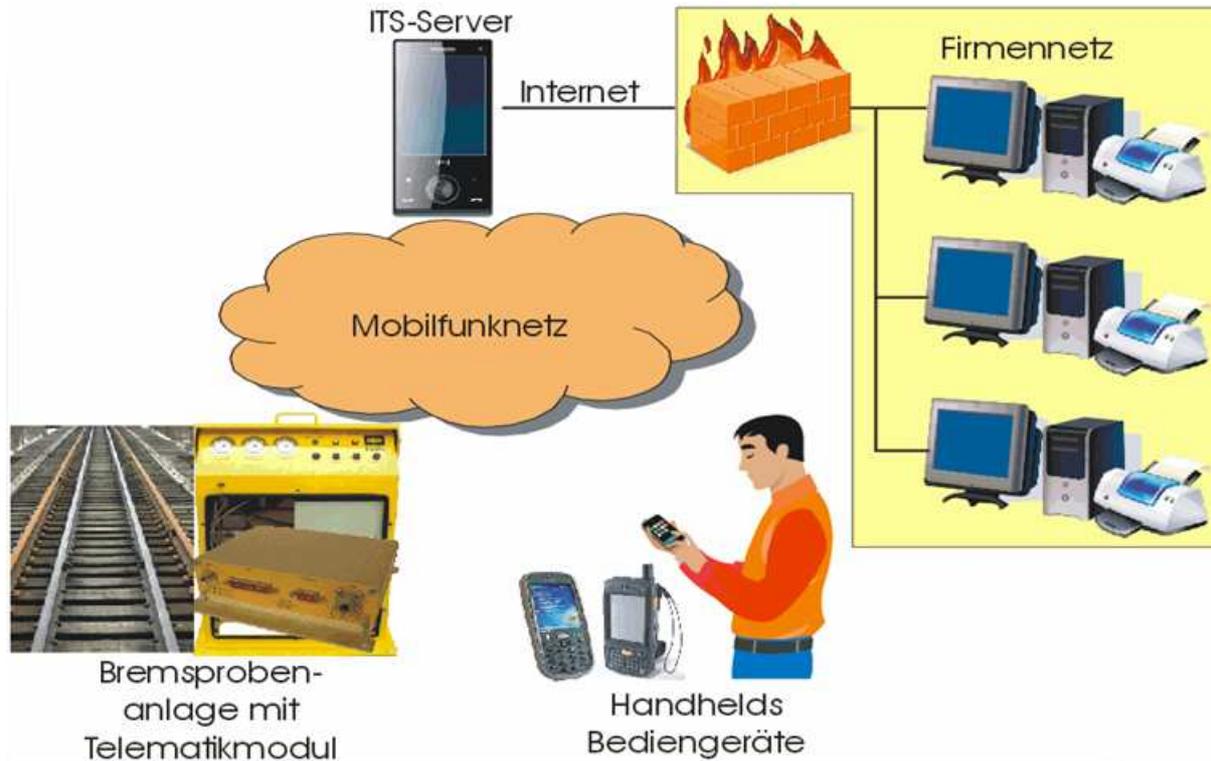
20.11.1997	Elsterwalde
26.02.2002	Wampersdorf
09.09.2002	Bad Mündler
17.03.2004	Osnabrück
17.05.2006	Thun

Soweit uns bekannt, hätten sich diese Unfälle durch eine ordnungsgemäß durchgeführte Bremsprobe vermeiden lassen.



## 2. Bestandteile des Systems

- mindestens einem Telematikmodul pro Bremsprobenanlage zur Steuerung von bis zu vier Schlauchhaltern (Ständern).
- mindestens ein Handheld/Smartphone zur Eingabe der Befehle durch den Wagenmeister.
- Einen Rechner (ITS-Server) als Vermittlungsstelle, zum Protokollieren und zur Konfiguration des Systems, aktuelle Darstellung der Status der Anlagen.



## **2.1 Beschreibung System**

Die Funkfernsteuerung besteht aus einem speziellen Handheld (schlagfest, für den rauen Außeneinsatz geeignet) und IRCON-TMM Telematikmodul in den Bremsprobengeräten. Die Kommunikation findet über das Mobilfunknetz (GPRS) statt.

Alle Befehle für die Durchführung einer vollständigen Bremsprobe können vom Handheld aus abgegeben werden. Dieses Handheld besitzt eine für diesen Zweck einfache und verständliche Bedienoberfläche, die den Anforderungen des Kunden angepasst werden kann.

Das IRCON-TMM Telematikmodul fragt zyklisch in kurzen Abständen den Zustand des Bremsprobengerätes ab und übermittelt den Status über den Vermittlungsrechner (ITS-Server) an das Handheld.

Beim Anmelden wird zuerst geprüft, ob die ausgewählte Bremsprobenanlage frei ist und kein anderer Bediener angemeldet ist.

Ab dem Anmeldevorgang werden alle Änderungen am Zustand des Bremsprobengerätes dem angemeldeten Bediener angezeigt. Wenn z.B. der Rangierer den Zug an den Schlauchhalter angeschlossen hat, d.h. der Zug gefüllt wird, werden diese Bedienhandlungen oder auch Statuszustände auf das Handheld des Bedieners übertragen. Insbesondere die Rückmeldung „gefüllt“ wird angezeigt, so dass mit der Bremsprobe begonnen werden kann. Voraussetzung ist, dass die SPS der Bremsprobenanlage diese Statusmeldungen über die Schnittstelle ausgeben kann.

Die IRCON-TMM Telematikmodule sind zur Zeit bei ca. 300 Bremsprobenanlagen der Deutschen Bahn AG (DB Schenker ehem. Railion) installiert und kommunizieren mit unterschiedlichen SPS-Steuerungssystemen (Siemens S5, Teledata, etc.) bzw. mit verschiedenen Herstellern der Bremsprobenanlagen (Knorr-Bremse, FEW Blankenburg, etc). Weitere Systeme sind in Ungarn, Luxemburg, Linz und bei Duisport installiert.

Das System ist von der Kommunikationsstruktur so optimal ausgelegt, dass die Kommunikation/Bedienung fast in „Echtzeit“ erfolgt. D.h. von der Eingabe oder Auswahl des Befehls am Handheld bis zur Ausführung in der Bremsprobenanlage vergehen nicht einmal 3 Sekunden.

## 2.2 IRCON-Handheld

Als Kommunikationsmedium zwischen den mobilen Endgeräten/Handhelds, dem IRCON-TMM Telematikmodul und ITS-Server wird der öffentliche Mobilfunk gewählt. Die dabei verwendete Funktionalität GPRS ermöglicht eine dauerhafte Datenanbindung zu den mobilen Endgeräten.

Auch die Möglichkeit der Sprachtelefonie über das Handheld ist realisiert. Diese ist als Applikation auf dem Handheld eingeflochten - die Telefonie erfolgt direkt über das in den Handheld eingebauten Lautsprecher und das Mikrofon.

Mit den Handhelds können die IRCON-TMM Telematikmodule über GSM/GPRS ferngesteuert werden, wobei nicht nur Befehle gesendet werden, sondern die Testergebnisse/Druckwerte zurück auf die Handhelds geschickt und dort angezeigt werden.

Dabei werden die Befehle, die auf den Handhelds ausgewählt wurden, zuerst im am ITS-Server auf Berechtigung und Logik überprüft und nur nach Freigabe durch diesen per GSM/GPRS an die Bremsprobe-Steuereinheiten und Ständer bzw. an das IRCON-TMM übermittelt.

Für die Auslösung der Befehle und die Abfrage des Status ist in den Bremsprobenanlagen (BPA), ist das IRCON-TMM Telematikmodul über ein Schnittstellenkabel mit der Anlage verbunden.

Hierüber werden Befehle und Nachrichten an die SPS der Bremsprobenanlage weitergeleitet, welche die entsprechenden Aktionen ausführt und Statusmeldungen und Druckwerte zurückgibt.

Bei einer Anbindung des ITS-Servers an eine vorhandene Datenbank können auch zugsspezifische Informationen auf das Handheld übertragen werden (z.B. Zugdaten, Wagendaten, letzte Prüfungsergebnisse, etc.), je nach Kundenwunsch.

### Schaubild MC75 Motorola



MC 75 Handheld



Ladestation



Holster

Welcher Handheld tatsächlich verwendet wird, kann entsprechend dem Kundenwunsch angefangen vom Smartphone bis hin zu industriellen Handhelds, sich bewegen.

### **2.3 IRCON-TMM-Server (ITS)**

Der ITS-Server ist das zentrale Element in dem Bremsprobensystem. Er steht in Verbindung mit den IRCON-TMM Telematikmodulen und mit den Handhelds.

Das IRCON-TMM Telematikmodul als auch das Handheld loggen sich mit den entsprechenden Register-Nachrichten am Server ein. Der Server überprüft anhand der Dateien, ob die jeweiligen Geräte mit dem Server kommunizieren dürfen.

Speziell für die Durchführung der Bremsprobe wird eine spezielle logische Verknüpfung zwischen einem Handheld und einem IRCON-TMM Telematikmodul eingerichtet.

Der Server überprüft beim Einrichten der Verknüpfung, ob das jeweilige Handheld mit dem entsprechenden IRCON-TMM Telematikmodul diese Verknüpfung herstellen darf.

Das Gesamtsystem wird so ausgelegt, das max. 512 Handhelds und 512 IRCON-TMM Telematikmodule bedient werden können.

Die Serveranwendung wird auf einem redundanten Serversystem mit einer Hochverfügbarkeit stattfinden. Über einen Webbrowser kann der Kunden jederzeit online den Status der Bremsprobenanlagen einsehen und sich die Bremszettel lokal ausdrucken.

## **2.4 IRCON-TMM Telematikmodul (TMM)**

Das IRCON-TMM Telematikmodul wird in die eigentliche Bremsprobenanlage integriert und über eine Schnittstelle mit der SPS dieser verbunden.

## **2.5. Hardware – Modulbeschreibung**

### **2.5.1 Gehäuse**

Das Gehäuse ist EMV-Dicht, und wird an eine vorhandene Montage-Adapterplatte montiert. Das TMM besitzt die ungefähren Ausmaße: 170 x 170 x 50 mm.

### **2.5.2 Schutzklasse**

IP54.

### **2.5.3 Betriebstemperaturbereich**

-20°C bis +75°C.

### **2.5.4 Spannungsversorgung**

Eingangsspannungsbereich beträgt 9 - 36 VDC.

### **2.5.5 Schnittstellen:**

Das System besitzt 2 serielle Schnittstellen (V24) und 20mA Stromschleife (CurrentLoop).

### **2.5.6 Antennenanschluß:**

Am Gerät befindet sich ein FME(m) Stecker.

### **2.5.7 Anzeigeelemente: 4 LEDs**

Power-LED	Anzeige der Versorgungsspannung
System-LED	Konfigurationsstatus des IRCON-TMM
GSM-LED	Verbindungsstatus GSM-Netz
Server-LED	Login-Status am Kommunikationsserver

### **2.5.8 Kommunikations- und CPU- Modul**

- Dual-Band EGSM/GPRS
- GPRS Class 10 ;Coding Schemes CS1 to CS4; PBCCH si
- IP (TCP/IP und TCP/UDP), POP3, SMTP, FTP
- ARM-9 CPU



## 2.6 Bremsprobenfunktionen

Die gesamte Bremsprobenfunktionalität basiert auf verschiedenen Dialogbildschirmen der Handhelds. Dort können bestimmte Befehle ausgewählt werden. Diese Befehle werden vom Handheld über den ITS-Server zu den entsprechenden IROCN-TMM Telematikmodul gesendet. Dieses gibt die Befehle an die SPS der Bremsprobenanlage weiter. Die SPS löst dann die entsprechende Aktion, Regelungen und Steuerprozesse in der Bremsprobenanlage aus und gibt die entsprechenden Rückmeldungen / Statusmeldungen über das IROCN-TMM Telematikmodul, den ITS-Server, zurück an das Handheld, um dies den Benutzer darzustellen.

Je nachdem, welche Anforderungen der Kunde stellt und die vorhandenen SPS der Bremsprobenanlage unterstützt können eine Vielzahl von Befehlen über das Handheld an die Bremsprobenanlagen übermittelt werden.

Hier eine exemplarische Auswahl der Befehle:

- **Füllen:** Befehl, damit die Anlage (HLL) befüllt wird.
- **Dichtheitsprüfung:** Befehl an die Anlage, die Ventile zu schließen, die Anlage beobachtet Druckveränderungen innerhalb einer bestimmten Zeit. Hierbei gibt es zwei Schwellwerte für nationale und internationale Züge.
- **Angleichen:** Befehl für erneutes sehr schnelles Befüllen der HLL, nach kurzer Zeit wird der Druck auf ein vorgegebenes Niveau gesenkt .
- **Anlegen:** Befehl an die Anlage zum schnellen Druckabfall.
- **Lösen:** Befehl an die Anlage für einen Anstieg des Druckes, dieser wird gehalten und dann wieder gesenkt.
- **Schlauchständer aktivieren / deaktivieren**
- **Einbremsen:** schneller Druckabfall
- **Schnellbremsen:** Druckabfall mit anschließenden Druckanstieg. Die Dauer kann gemessen und auf dem Handheld angezeigt werden.
- **Einzelkontrolle:** Für jeden Wagen werden gezielt einzelne Befehle ausgelöst.
- **Anmelden / Abmelden:** Benutzer meldet sich am Server an bzw. ab. Somit wird die Bremsprobenanlage für den Zeitraum der Bremsprobe für andere Fernsteuerungen gesperrt.

## 2.7 Anzeigen von verschiedenen Informationen zur Bremsprobe

Viele der hier nachfolgend genannten Informationen können von einem beim Kunden vorhandenen Datenbankserver vom ITS-Server abgefragt und auf dem Handheld dargestellt.

### Infrastruktur:

Gleisnummer, Ständernummer,

### Zugdaten:

Zugnummer, Zuglänge, Dichtheitszustand, Messergebnisse, Nr. letzter bremsender Wagen, Länderkennzeichnungen, letzte festgestellte Druckveränderung bei Schnellbremsung. etc.

### Wagendaten:

Wagennummer, Bremsgewicht, Bremsart, Reparaturhinweise, RID-Tafel, Lademaß-Überschreitung, Schutzwagen, etc.

### Aktuelle Meßergebnisse der SPS

Druck, Zeitintervalle, Druckunterschiede, etc.

#### **4. Schlusswort**

Das hier vorgestellte Fernsteuerungssystem ist offen und flexibel und kann jederzeit nach Kundenwunsch angepasst werden.

Gerne sind wir behilflich für Ihre Anforderung eine Lösung zu erstellen.

**Fernsteuerung bei Bremsproben spart Zeit und Geld und hilft Unfälle zu vermeiden.**

