



# INGENIEURBERATUNG

Fachplaner  
für Vergeltungsmaßnahmen  
Der Deutschen Bahn AG

Dipl.-Ing.(FH), EWE  
**Baldur Rögener**

76532 Baden- Baden  
Rheinstrasse 41 c  
Fon nur über E-Mail  
Mob "

broegener@kabelbw.de  
broegener@gmx.de  
www.b-roegener.de  
www.safetrackcontrol.eu

**Controllings zur Gewährleistung Technischer Sicherheit Unter „rollendem Rad“ Im Bahnbau Unabdingbare Pflicht**

## DER RICHTIGE WEG

**Bauzustandskontrolle mehr als Monitoring durch interdisziplinäre Zusammenarbeit**

**Neueste Messtechnik mit Europäischem Patent für einen sicheren Fahrweg**

**zuverlässig, sicher und wirtschaftlich SafetrackControl©**

# ABLAUFSCHHEMA

„STC© - SafeTrackControl©“

**Begriffsbestimmung der Bauzustandskontrolle nach EP 2 022 698 seit 2010 geschütztes Verfahren mit patentierten Inklinometermessketten SAA**

## Ablauf

**"Passive" Sicherheits-Überwachung Deformations-MONITORING Vermessung der Deformationen mit Visualisierung**



**"Aktive" Sicherheits-Überwachung SAFETORING©**

**Technischer Auswertung bzw. Überwachung des Deformations-MONITORING mit Regelung und Rückkopplung zur Beweissicherung, Dokumentation und Betriebsführung**



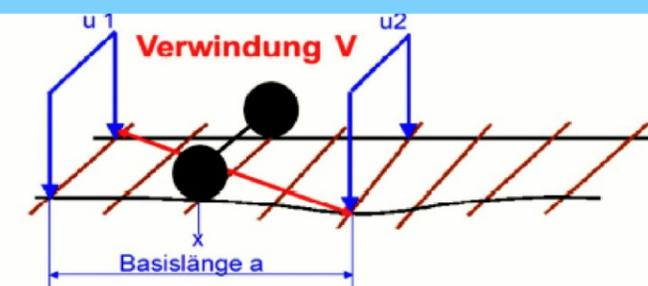
**Daraus entwickelt**

**"Ganzheitliches Verfahren Bauzustandskontrolle"**

**„STC© - SafeTrackControl©“ nach EP 2 022 698**

**seit 2010 geschütztes Verfahren und Überwachungssystem zur Betriebsführung von Schienen-Fahrwegen**

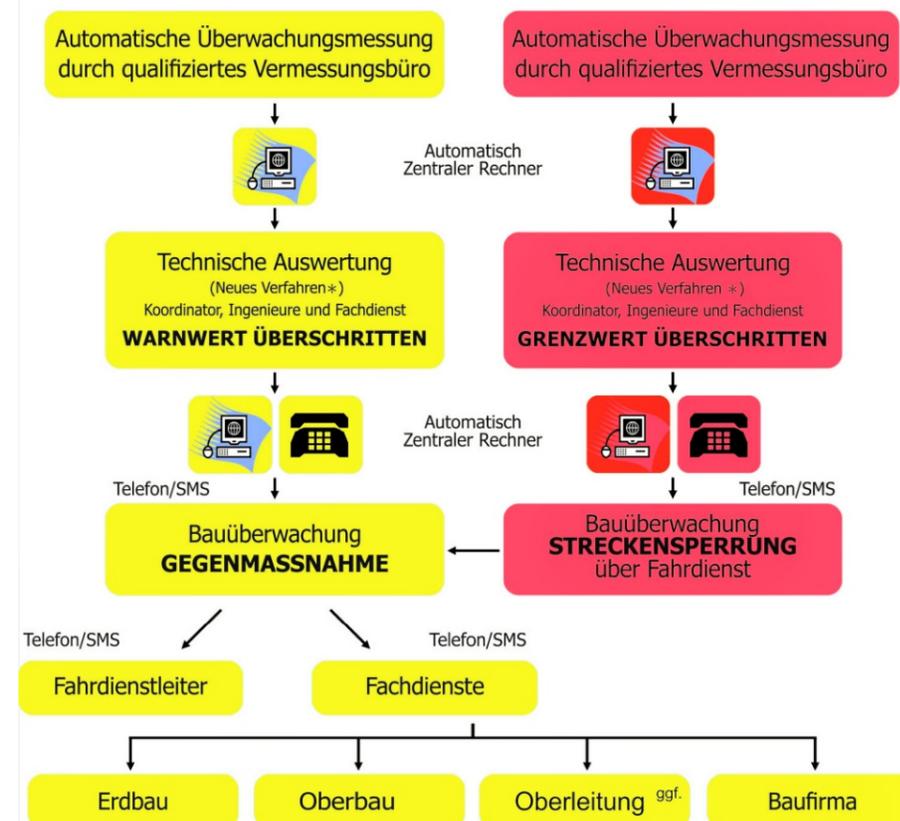
# NICHT ENTGLEISEN



Das entscheidende Beurteilungskriterium für die Entgleisungssicherheit

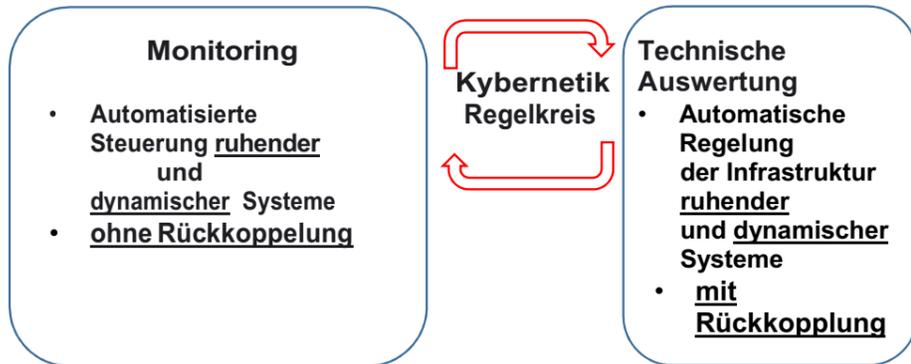
$$V [\text{‰}] = (U1 - U2)[\text{mm}] / \text{Basislänge } a [\text{mm}] \text{ oder}$$
$$V [\text{‰}] = \text{Überhöhungsdifferenz } [\text{mm}] / \text{Abstand der Messquerschnitte } [\text{mm}]$$

## Schematische Darstellung der Alarmierungskette (Warnwert/Grenzwert)



Regelwerk der Deutschen Bahn AG  
**Bereich Grund- und Tiefbau**  
In der Richtlinie 836 „Erdbauwerke“ sind keine speziellen maßlichen Forderungen zur Kontrolle des Zustands des Erdbaus enthalten.  
**Bereich Oberbau**  
In der Richtlinie 820 „Grundlagen des Oberbaues“ Vorgaben bei der Abnahme des Oberbaus ausgeführt. Die Richtlinie 821 „Oberbau inspizieren“ ergänzt die Vorgaben.  
**Bereich Ingenieurbau**  
In der Regel empfohlenen Verformungsrichtwerte der Richtlinie 804 „Eisenbahnbrücken“ angewendet oder auch in der Spezifizierung auf Erfahrungswerte zurückgegriffen. Für Messsystem, Messintervall und Messtoleranzen keine konkreten Regelungen bzw. Vorgaben.

## Verfahren und Überwachungssystem zur Betriebsführung von Schienenfahrwegen ( neues Verfahren nach EP 2002 698 )



### Monitoring Steuerung von Messsystemen

Geodätisches Messsystem und sonstige Baumesstechnik, Lieferung von Deformationswerten

|   |   |
|---|---|
| Sensoren<br>Laser<br>Tachymeter<br>Inklinometer | Druckmessdosen<br>Schlauchwaagen<br>Messdehnstreifen<br>Ankerkraftmessdosen |
|---|---|

### Technische Auswertung und Regelung der Infrastruktur

Technische Auswertung der Deformationswerte durch interdisziplinäre Beteiligung der Fachbereiche unter einem Fachkoordinator

|                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| Bauüberwacher Bahn (BÜB)  | Vermessungsingenieur  |
| Tragwerksplaner           | Fahrleitungsingenieur |
| Fahrbahningenieur         | Oberbaufachdienst     |
| Baugrund-sachverständiger | Bückenfachdienst      |

### Regeln

Fachkoordinator legt die Randbedingungen des Monitoringprogramms fest

- Auswertung der bereits zur Planung erstellten qualitativen Risikoanalyse
- Gefordertes Risikomanagement nach EG- Richtlinie 2004/49/EG
- Sicherheitsziele (CST)
- Sicherheitsmethode (CSM)
- Sicherheitsindikatoren (CSI)

z. Zt. möglicher Lösungsansatz in Anlehnung an CELENEC DIN EN 50126-1

- Art und Umfang der Sicherungstechnik in Abstimmung mit den Fachbereichen

### Regeln durch Rückkoppeln

Warnen und Alarmieren über einen zentralen Rechner (Schadensvorsorge)

- Regulierung über Bauüberwacher Bahn (entsprechend Fahrdienste), Festlegung in der Messverfahrensanweisung (Pflichtenheft)
- Ansteuern und Regeln von Baubehelfen und Betriebsführung

Ein mit der Deutschen Bahn AG abgestimmtes und in 4+1 Pilotprojekten erfolgreich erprobtes Verfahren und Überwachungssystem zur Betriebsführung von Schienenfahrwegen und aufgeführt in der Ril 804.4110/4111 Anhang A01 Monitoring

## Grundsätze

Die Eisenbahnen sind verpflichtet gemäß Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG) § 4 „Sicherheitspflichten, Zuständigkeiten des Eisenbahn-Bundesamtes“ die Eisenbahninfrastruktur sicher zu bauen und in betriebssicherem Zustand zu halten. Dazu muss die Eisenbahninfrastruktur den Anforderungen der öffentlichen Sicherheit an den Bau zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme und an den Betrieb genügen. Die Gleislageüberwachung erfolgt u.a. infolge der Beobachtungsmethode gem. EC7 bzw. DIN 1054, d.h. ein Gutachter für Geotechnik hat die Einhaltung der Normvorgaben im Messprogramm sicherzustellen. Er hat bei den Festlegungen zu den Messpunkten und Verformungswarn- und Grenzwerten mitzuwirken.

Bei der sicherheitsgerechten Gestaltung eines technischen Systems sind sicherheitstechnische Auslegungskriterien zu vereinbaren. Ist eine technische Auslegung, die dieser Forderung gerecht wird, nicht möglich (z. B. weil dann die Zuverlässigkeit beeinträchtigt wird), gilt zusätzlich:

- Die Wahrscheinlichkeit für ein Mehrfach-Versagen (z.B. für ein zeitgleiches Einzel-Versagen verschiedener Baueinheiten), das zu einem sicherheitskritischen Versagen im Gesamtsystem führen kann, darf einen bestimmten, jeweils auf den Einsatz bezogenen Grenzwert nicht überschreiten.

Die Festlegung derartiger Grenzwerte ist abhängig von den stochastischen Gegebenheiten des Versagensverhaltens der jeweils betroffenen Baueinheiten und dem spezifizierten Grenzwert, der für das Gesamtsystem als angemessen betrachtet wird. Ein sicherheitsmethodisches Vorgehenskonzept zur sicherheitsgerechten Gestaltung von Produkten und technischen Einrichtungen setzt auch voraus, dass bei allen sicherheitstechnisch erforderlichen Tätigkeiten die folgenden Grundsätze berücksichtigt werden:

- Für jede Baueinheit muss der „sichere Zustand“ bzw. das „sichere Funktionsverhalten“ eindeutig definiert und in der jeweiligen Spezifikation festgelegt werden. Dies setzt unter Umständen voraus, dass exakte Funktions- und Anforderungsanalysen für Bedienungstätigkeiten unter Berücksichtigung ihrer Machbarkeit durchgeführt werden.
- Die technische Gestaltung soll so erfolgen, dass bei einem Mehrfach-Versagen Wechselwirkungen im Versagensmechanismus, die zur Möglichkeit des Funktionsverlusts eines Teilsystems oder des Gesamtsystems führen, ausgeschlossen sind.
- Grenzwerte von Versagenswahrscheinlichkeiten, die für die jeweiligen Baueinheiten zu fordern sind, müssen so festgelegt werden, dass die Erfüllung der Sicherheitsanforderungen an das Gesamtsystem nicht in Frage gestellt wird.

Für alle sicherheitstechnischen Tätigkeiten - einschließlich der entsprechenden Nachweisführung - sind im Hinblick auf die absehbare Gefährdung methodisch geeigneten Maßnahmen vorzusehen.

Im Projektmanagement muss dieses sicherheitsmethodische Konzept angewendet werden.

Schließlich erweckt Ihre Darstellung neben den technischen Unzulänglichkeiten auch den Verdacht des immer wieder auftretenden Wettbewerbs zwischen Sicherheit und Wirtschaftlichkeit. Beide Argumente sind wichtig, aber keineswegs darf die erforderliche technische Sicherheit der Wirtschaftlichkeit unterliegen. Würde dies bewusst in Kauf genommen, würde der Tatbestand einer bewussten Baugefährdung mit ihren unabsehbaren Folgen für den Bahnbetrieb vorliegen.

Hierzu wird auf § 319 Baugefährdung des Strafgesetzbuchs verwiesen. Hier heißt es u. a.:

- (1) Wer bei der Planung, Leitung oder Ausführung eines Baues oder des Abbruchs eines Bauwerks gegen die allgemein anerkannten Regeln der Technik verstößt und dadurch Leib oder Leben eines anderen Menschen gefährdet, wird mit Freiheitsstrafe bis zu fünf Jahren oder mit Geldstrafe bestraft.
- (2) Ebenso wird bestraft, wer in Ausübung eines Berufs oder Gewerbes bei der Planung, Leitung oder Ausführung eines Vorhabens, technische Einrichtungen in ein Bauwerk einzubauen oder eingebaute Einrichtungen dieser Art zu ändern, gegen die allgemein anerkannten Regeln der Technik verstößt und dadurch Leib oder Leben eines anderen Menschen gefährdet.

## Inklinometermessketten derzeit sicherste Messmethode am und unter „rollendem Rad“



**Schienenfußklammer SFK**

**Photon Meissener Technologies**

SFK/V-125-25/0 22-29 S49,

SFK/V-150-25/0 22-29 UIC60

## Gefährliche Setzung am Gleis

