

Deutsche Bahn AG
DB Systemtechnik
T.TZF ** Simulation Strukturmechanik
* Fahrtechnik
Pionierstraße *
D – * Minden
Berechnung * Windkennkurven * ICT-Trafowagens (BR */*) (Ofengericht)
* * Stufe-* -Verfahren
Dokument: *-P-*-T.TZF95-UN-*
WODAN-TP2-V0-T03
Datum: *.*
Durchführung: Deutsche Bahn AG
DB Systemtechnik
Simulation Strukturmechanik
* Fahrtechnik (T.TZF95.*)
Pionierstraße *
* Minden
* Ergebnisse * * * * * Bericht * Gegenstände * Sachverhalte.
Dieser Bericht * * * * * Genehmigung * DB Systemtechnik, T.TZF *.* Simulation Strukturmechanik
* Fahrtechnik * DB AG * * * * *.

Inhaltsverzeichnis

* Angaben *

Auftrag.....

.....*

* Einleitung *

Verfahren.....

.....*

Koordinatensystem.....

.....*

Fahrzeugmodellierung.....

.....*

* *

Aerodynamik.....

.....*

.....*

Szenario.....

.....*

.....*

Berechnung.....

.....*

* *

Beurteilungskriterien.....

.....*

* *

Berechnungsparameter.....

.....*

* *

Variationen.....

.....*

* *

Ergebnisse.....

.....*

.....*

* . * Simulationstechnisch *

Werte.....*

* * *

Windkennkurven.....

.....*

.....*

Unterschriften.....

.....*

.....*

Literatur.....

.....*

* Angaben * Auftrag

Bearbeiter: Dr.-Ing. Rolf Naumann

Deutsche Bahn AG, DB Systemtechnik

Simulation Strukturfestigkeit * Fahrtechnik (T.TZF *.*)

Pionierstrasse *

* Minden

Auftraggeber: T.TZI

Verteiler: T.TZF99.*, T.TZF17

Seiten: *

Bericht *-P-*-T.TZF99-UN-* Seite * * *

* * * _ * _ * _ * _ * _ * _ *
' , ' , ' , ' , ' , ' , ' , ' ,
* * * _ * _ * _ * _ * _ * _ *
' , ' , ' , ' , ' , ' , ' , ' ,
* * * _ * _ * _ * _ * _ * _ *
' , ' , ' , ' , ' , ' , ' , ' ,
* * * _ * _ * _ * _ * _ * _ *
' , ' , ' , ' , ' , ' , ' , ' ,
* * * _ * _ * _ * _ * _ * _ *
' , ' , ' , ' , ' , ' , ' , ' ,
* * * _ * _ * _ * _ * _ * _ *
' , ' , ' , ' , ' , ' , ' , ' ,
* * * _ * _ * _ * _ * _ * _ *

ICT-Endwagen Beiwerte *° * Wind *, Leeseite

* * * * *
* _ * _ * _ * _ * _ * _ *
' , ' , ' , ' , ' , ' , ' , ' ,
* _ * _ * _ * _ * _ * _ *
' , ' , ' , ' , ' , ' , ' , ' ,
* _ * _ * _ * _ * _ * _ *
' , ' , ' , ' , ' , ' , ' , ' ,
* _ * _ * _ * _ * _ * _ *
' , ' , ' , ' , ' , ' , ' , ' ,
* _ * _ * _ * _ * _ * _ *
' , ' , ' , ' , ' , ' , ' , ' ,
* _ * _ * _ * _ * _ * _ *
' , ' , ' , ' , ' , ' , ' , ' ,
* _ * _ * _ * _ * _ * _ *
' , ' , ' , ' , ' , ' , ' , ' ,
* _ * _ * _ * _ * _ * _ *
' , ' , ' , ' , ' , ' , ' , ' ,
* _ * _ * _ * _ * _ * _ *
' , ' , ' , ' , ' , ' , ' , ' ,
* _ * _ * _ * _ * _ * _ *
' , ' , ' , ' , ' , ' , ' , ' ,
* _ * _ * _ * _ * _ * _ *
' , ' , ' , ' , ' , ' , ' , ' ,
* _ * _ * _ * _ * _ * _ *

ICT-Endwagen, *° * Wind *, Leeseite

* * * * *
* _ * _ * _ * _ * _ * _ *
' , ' , ' , ' , ' , ' , ' , ' ,
* _ * _ * _ * _ * _ * _ *
' , ' , ' , ' , ' , ' , ' , ' ,
* _ * _ * _ * _ * _ * _ *
' , ' , ' , ' , ' , ' , ' , ' ,
* _ * _ * _ * _ * _ * _ *
' , ' , ' , ' , ' , ' , ' , ' ,
* _ * _ * _ * _ * _ * _ *
' , ' , ' , ' , ' , ' , ' , ' ,
* _ * _ * _ * _ * _ * _ *
' , ' , ' , ' , ' , ' , ' , ' ,
* _ * _ * _ * _ * _ * _ *
' , ' , ' , ' , ' , ' , ' , ' ,
* _ * _ * _ * _ * _ * _ *
' , ' , ' , ' , ' , ' , ' , ' ,
* _ * _ * _ * _ * _ * _ *
' , ' , ' , ' , ' , ' , ' , ' ,
* _ * _ * _ * _ * _ * _ *
' , ' , ' , ' , ' , ' , ' , ' ,
* _ * _ * _ * _ * _ * _ *

Für * Ermittlung * Windkräfte * * Luftdichte * *=*, * /* * .

* Szenario

Für * Berechnung * Fahrzeugreaktionen * * Windereignis * * Böe * * Wind-
* * * * [*]. * * Windmodell * * * Verlauf

* Windböe. Zusammen * * Fahrzeuggeschwindigkeit * * * * Verlauf *-

* , * * * MKS-Simulation * *. Hierfür * * Länge * *

* * * , * * Windmaximum * * * * . Diese Strecke * * Fahrzeug *-

* * * , Geschwindigkeit * * * Zeit * . Bei * Berechnung * *-

* Verlaufs * * * Windmaximum * * * * Zeitpunkt * * *

Breite * Böe * * * Fahrzeuggeschwindigkeit * .

* Szenario * * * Grundwind , * * * Böenanstieg * * *

Abfall. Um * * * Ergebnisse * * Fahrzeugreaktionen * * Böe *

* , * * * Fahrzeug * * Grundwind * * * * Zustand

* . Aus * Anforderungen * * * Abbildung *- * Szenario *:

Windszenario *= */* *= */*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

* * * * * *

* * * * * [*] *

* * * * *

Abbildung *-: * Verlauf * Windszenarios

Zunächst * * * Zeitpunkt * = , * * * Wind * . Bis * Zeitpunkt * = * * * * *-

* *

* Anstieg * Windes * * Grundwind U . Bis * Zeitpunkt * = * * * * * Fahr-

* *

* * * Zustand * . Nach * Zeitpunkt * = * * * * Windanstieg

*

* * * * * Windmaximum * * . In * Zeitraum * * * * *

* * *

Fahrzeuggeschwindigkeit * Strecke * * * * . Nach * Windmaximum * *

Wind * Form * * * * * Grundwind * . Bei * = * * * * Windszenario * .

*

* Windszenario * * * Intervallen * * * Funktionen *:

Intervall Funktion

[*.*]

* (*) = *

[*.*] * *

* (*) = * (*.*) * - * (*.*) *

* _ * * _ * *

* * * *

[*.*] * (*) = *

*

[*.*] * (*) = *(Gleichungen * [*])

[*.*] * (*) = *(Gleichungen * [*])

]*/*[

*

* Berechnung

*. Beurteilungskriterien

Als Kriterium * * Erreichen * Windkenngeschwindigkeit * * * *

Radentlastung * % *. Kriterium * * * * * Seite * * DG

*. .

* $Q + Q - (*:*) Q$

= * * * * *

$Q (*:*) Q$

* *

$Q = *$ Radlast * * Q -Kräfte (DG * *) * Ruhezustand

*

$Q = *$ Radlast * * Radsatzes * Drehgestell

* *

$Q = *$ Radlast * * Radsatzes * Drehgestell

* *

Analog * * Berechnung * Auswertung * Kriteriums * * * * * Drehgestellseiten.

Für * Bestimmung * * Radlasten * * Q -Signal * *:

- Tiefpassfilterung * * Hz

- Minimum

* ICT-Endwagen * * Q_4 -Kraft * * Räder:

$Q = *$ N

*

*. Berechnungsparameter

Für * Bestimmung * Windkennkurven * * Parameter *:

- Schienenprofil UIC64

- Radprofil S1006

- Spurweite * * * Schienenneigung */*

- Reibwert *= , *

- Kalker-Theorie * Faktor *, *

- Gleislageanregung

*. Variationen

* Fahrzeughöchstgeschwindigkeit * * = */ * * * * Querbeschleunigung

*

* Fahrzeugs * = , */*. Ab * Querbeschleunigung * *= , */ * * * Wagenkas-

*

*. Folgende Punkte * * MKS-Simulation * * Aerodynamik *-

*. .

*. * Neigetechnik, Aerodynamik Wagenkasten *, Wind * *

- Anströmwinkel °, *= , */*, *= */* - */*

- Anströmwinkel °, *= , */*, *= */* - */*

- Anströmwinkel °, *= , */*, *= */* - */*

- *= */*, *= , */*, Anströmwinkel °, °, °, °, °

- *= */*, *= , */*, Anströmwinkel °, °, °, °, °

- *= */*, *= , */*, Anströmwinkel °, °, °, °, °

Tabelle *: Simulationstechnisch * Windwerte * * ICT-Endwagen. * * Windwinkel *
= */*

WKK ICT-Endwagen

* Neigetechnik, Aerodynamik Wagenkasten *, Wind * *, *=* */*

* [*/] * [*/]

* [Grad] *, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

Tabelle *: Simulationstechnisch * Windwerte * * ICT-Endwagen, * Neigetechnik, Aerodynamik Wa-
* ° * Wind *, Wind * *

WKK ICT-Endwagen

* Neigetechnik, Aerodynamik Wagenkasten ° * Wind *, Wind * *, Anströmwinkel
* °

* [*/] * [*/]

* [*/] *, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

*, *, *, *

Tabelle *: Simulationstechnisch * Windwerte * * ICT-Endwagen, * Neigetechnik, Aerodynamik Wa-
* ° * Wind *, Wind * *

WKK ICT-Endwagen

* Neigetechnik, Aerodynamik Wagenkasten ° * Wind *, Wind * *, Anströmwinkel °

* [*/] * [*/]
* [*/] * * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *

Tabelle *: Simulationstechnisch * Windwerte * * ICT-Endwagen. * * Windwinkel *
* = * */*

WKK ICT-Endwagen

* Neigetechnik, Aerodynamik Wagenkasten ° * Wind *, Wind * *, * = * */*

* [*/] * [*/]
* [Grad] * * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *
* * * * *

Für * Windwerte * * Kriterium * * Drehgestell *.

’ ’ ’ ’ ’ ’ ’ ’ ’ ’ ’ ’

Bericht *-P-*-T.TZF99-UN-* Seite * * *

Tabelle *: WKK ICT-Endwagen Wind **, *=*, */* - **, */* , Wagenkasten *° * Wind *, * Neigetechnik

ICT-Endwagen Windkennkurven * Stufe-* Verfahren

* Neigetechnik, Aerodynamik Wagenkasten * Wind *, Wind **, Anströmwinkel *

$$* \left[\frac{*}{*} \right] * \left[\frac{*}{*} \right]$$

* [*/*] * * * * * , , , , , , , , , , ,

* * * * *

* * * * *

* * * * *

* * * * *

* * * * *

* * * * *

* * * * *

* * * * *

* * * * *

* * * * *

* * * * *

* * * * *

* * * * *

* * * * *

* * * * *

* * * * *

* * * * *

Tabelle *: WKK ICT-Endwagen Wind **, * = *, ** / * - *, ** / *, Wagenkasten *o * Wind *,

* Neigetechnik, * Anströmwinkel

ICT-Endwagen Windkennkurven * Stufe-* Verfahren

* Neigetechnik, Aerodynamik Wagenkasten *o* Wind *, Wind **, *=**/*

$$* \left[\frac{*}{*} \right] * \left[\frac{*}{*} \right]$$

* [Grad] * , * , * , * , * , * , * , * , * , * , * , * , * , * , * , * , *

* * * * *

* * * * *

* * * * *

* * * * *

* * * * *

* * * * *

* * * * *

* * * * *

, , , , , , , , , , ,

*
*
*
*
*
*
*
*
*
*
*

$$* \left[\frac{*}{*} \right]$$

WKK ICT-Endwagen Wind **, WK **, ***

* */* Wk *

*

*

* */* WK *

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

*

2

.....

9 9 9 9 9 9 9 9 9 9
 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9

Abbild

$$]^{*}/^{*}[$$

↓
*

$$]^{*}/^{*}[$$

↓
*

