

Flemming Otto Jensen  
afdelingsingenør

UIC-Kodex

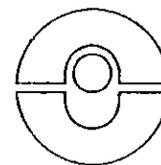
5 1 0 - 2

VE

2. Ausgabe, 01.01.1978

Wagen

Bedingungen für die Verwendung von  
Rädern verschiedener Durchmesser



 DSB  
DSB Bibliotek  
Sølvgade 40  
1349 København K

Internationaler Eisenbahnverband

VE

Das Merkblatt ist einzuordnen in die Bände:

V Fahrzeuge

VII Bahnanlagen

1	01.01.79	8 - 01.07.94
2	01.01.83	9 - 01.01.96
3	01.01.85	10 - 01.07.97
4	01.07.86	
5	01.07.87	
6	01.07.88 01.01.89	
7	01.01.93	

Vorbemerkungen:

Die verbindlichen Bestimmungen sind durch einen \* gekennzeichnet.

Der doppelte Randstrich (||) kennzeichnet Änderungen, die zu dem am Seitenschluß angegebenen Termin in Kraft getreten sind.

Das Inkrafttreten des vorliegenden Merkblattes wird durch die am Ende des Dokuments im Abschnitt "Gültig" festgelegten Bestimmungen geregelt.

ANMERKUNG

Dieses Merkblatt ist Teil eines Fragenkomplexes zu dem ausserdem folgende Merkblätter gehören :

- Merkblatt Nr. 510-1 : Güterwagen - Laufwerke - Normung
- Merkblatt Nr. 512 : Fahrzeuge - Einzuhaltende Bedingungen für das Ansprechen von Gleisstromkreisen und Schienenkontakten.
- Merkblätter des Unterkapitels 81 : Laufwerke.

INHALTSVERZEICHNIS

0 - ALLGEMEINES

1 - MERKMALE DER RÄDER UND RADSÄTZE

1.1 - Raddurchmesser

1.2 - Radkranz, Radreifen

1.3 - Grenzmasse für die Herstellung und Aufarbeitung

1.4 - Grenzmasse für den Betrieb

1.5 - Abstand der Räder eines Radsatzes

1.6 - Spurmass

2 - ZULÄSSIGE RADSATZFAHRMASSEN

3 - MERKMALE DES OBERBAUES

4 - LAUFSICHERHEIT

5 - UNTERE BEGRENZUNG FÜR WAGEN MIT SEHR KLEINEN RÄDERN

6 - BETRIEBLICHE BEDINGUNGEN FÜR WAGEN MIT  
KLEINEN RÄDERN

- 7 Stahlsorten für die Herstellung der Räder
- 8 Radform

## 0 Allgemeines (1)

0.1 - Dieses Merkblatt enthält die Bedingungen für den Bau und die Unterhaltung der Räder für Relsezug- und Güterwagen, die im Internationalen Verkehr eingesetzt werden. Es umfaßt die Raddurchmesser von 330 bis 1 000 mm und gibt hierfür die hinsichtlich der Werkstoffbeanspruchung von Rad und Schiene zulässigen Radsatzlasten an.

Außerdem gibt es die zu berücksichtigende Spurkranzhöhe entsprechend dem Raddurchmesser an:

- für den Bereich der Raddurchmesser, die zwischen 760 und 1 000 mm liegen:  $h = 28$  mm,
- für den Bereich der Raddurchmesser, die zwischen 630 und 760 mm liegen:  $h = 30$  mm oder 32 mm,
- $h = 30$  mm ist dabei aus wirtschaftlichen Gründen vorzuziehen,
- für den Bereich der Raddurchmesser, die zwischen 330 und 630 mm liegen:  $h = 32$  mm.

Zur Gewährleistung der Laufsicherheit im doppelten Herzstück mit festen Spitzen und kleinstem Tangens  $1/9$  der Kreuzungen und in Bogen von 450 m Halbmesser eingebaute Kreuzungswelchen (lauftechnisch ungünstigste Stelle im Gleis) sind die beim Bau, bei der Verlegung und der Unterhaltung dieser Herzstücke einzuhaltenen Abmessungen aufgeführt. Außerdem sind der im Betrieb zulässige Anschlagwinkel des Radsatzes und die auf den Radsatz wirkende zulässige Querkraft für den Durchmesserbereich 330 - 840 mm angegeben. Für die Räder des Durchmesserbereichs 840 - 1 000 mm, dessen Sicherheit durch die Praxis bestätigt ist, wurden in dieser Hinsicht keine Bedingungen aufgestellt.

0.2 - Eine Übersicht über eine Zusammenstellung der genormten Baugruppen und Bauteile enthält das ERRI-Dokument DG 4.

(1) Die Bedingungen dieses Merkblattes gelten für eine Nennspurweite von 1 435 mm und sind nicht unmittelbar auf Gleise mit anderen Spurweiten übertragbar.

## 1 Merkmale der Räder und Radsätze

### \*1.0 Die Räder sind :

- entweder Vollräder aus Walz- oder Schmiedestahl
- oder bereifte Räder : sie bestehen dann aus einem Radkörper aus Walz- oder Schmiedestahl oder Stahlformguß und einem Radreifen aus Walzstahl. In letztgenanntem Fall muß der aufgezeichnete Radreifen mit dem Radkörper am ganzen Umfang durchlaufend verbunden und mit einem Sprengring gesichert sein.

### \* 1.1 - Raddurchmesser (1)

Für Relsezug- und Güterwagen des Internationalen Verkehrs sind vorläufig folgende Raddurchmesser-Bereiche festgelegt : (2)

Nenn Durchmesser D (in mm)	Mindestdurchmesser d (in mm) (3)
1 000	920
920	840
840	760
760	680
680	630
630	550
550	470
470	390
390	330

(1) Die endgültigen Werte können erst nach Abschluß der Standardisierung angegeben werden.

(2) Radsätze mit aufgesattelten Achslagern und den Radnenndurchmessern vor  $D = 1 000$  und  $D = 920$  mm für Güterwagen sind standardisiert. Die Zeichnungen werden vom ERRI-Büro, Utrecht, verwaltet. Über die Verwendung von Güterwagenradsätzen mit  $D = 1 000$  und  $D = 920$  mm Raddurchmesser siehe UIC-Merkblatt Nr. 510-1.

(3) Siehe Fußnote (4) zu Ziffer 2.

Zur Präzisierung wird bei den nachstehenden Bestimmungen dieses Merkblattes stets angegeben, ob es sich um den Nenndurchmesser  $D$  oder den Mindestdurchmesser  $d$  handelt.

## 1.2 Radkranz, Radreifen

\*1.2.1 Ab 01.01.89 müssen Neubaugüterwagen mit Vollrädern ausgerüstet werden.

\*1.2.2 Abmessungen und Grenzmaße siehe Tabellen 1.3 und 1.4 dieses Merkblattes.

\*1.2.3 Laufprofil des Radkranzes oder Radreifens

Bezeichnungen am Laufprofil des Rades siehe Anlage 1.

Das Profil muß entsprechen :

- bei einem Raddurchmesser
  - zwischen  $D = 1\ 000$  und  $d = 760$  mm: den Anlagen 2 - 2a;
  - zwischen  $D = 760$  und  $d = 630$  mm: den Anlagen 3 - 3a
  - zwischen  $D = 630$  und  $d = 330$  mm: den Anlagen 4 - 4a

In diesen Anlagen werden Neuprofile mit Spurkranzdicken  $e = 32,5$  dargestellt.

Es ist jedoch zulässig, Profile mit anderen Spurkranzdicken in den in nachstehenden Tabellen 1.3 und 1.4 festgelegten Grenzen anzuwenden. Solche Profile können durch Translation parallel zur Radsatzmittellinie erreicht werden, was eine Kante an den Spurkranzspitzen verursacht. Die Kante wird zugelassen, sofern sie radial weniger als 2 mm von der Spurkranzspitze entfernt ist, daß heißt außerhalb der Profilbereiche, die mit der Weichenzunge in Berührung kommen.

• 1.3 Grenzmaße für die Herstellung und Aufarbeitung

VE  
510-2

	Höchstgeschwindigkeit (km/h) der Fahrzeuge			
	≤ 120	≤ 160	≤ 200	> 200
1.3.1 Herstellung des Profils (empfehlend)		Profilaufbereitung möglichst auf Kopierdrehbank bzw. Drehbank mit numerischer Steuerung durchführen	Profilaufarbeitung auf Kopierdrehbank bzw. Drehbank mit numerischer Steuerung durchführen	
1.3.2 Gesamt- senkrechter Planlauf der Innenfläche eines jeden Rades (1)	≤ 1 mm	≤ 0,8 mm	≤ 0,5 mm	festzulegen (2)
1.3.3 Gesamt- radialer Rundlauf (1) der Lauffläche	≤ 0,5 mm	≤ 0,3 mm		festzulegen (2)
1.3.4 Formabweichung des Laufprofils		≤ 0,5 mm		
1.3.5 Spurkranzhöhe		mini. 28 (bei Raddurchmesser von D = 1 000 bis d = 760 mm) mini. 30 (bei Raddurchmesser von D = 760 bis d = 630 mm) mini. 32 (bei Raddurchmesser von D = 630 bis d = 330 mm)		
1.3.6 Spurkranzdicke		max. 33 mm		

- 9a -

1.3.7 Breite des Radkranzes oder Radreifens	Herstellung	135 ± 1 mm		
	Aufarbeitung	≥ 133 mm		
1.3.8 Unterschied der Meßkreisdurchmesser der Räder eines Radsatzes		≤ 0,5 mm		festzulegen (2)
1.3.9 Rauwert der Oberfläche des Profils (µm)		≤ 12,5 µm (3)		
1.3.10 Maximal zulässige dynamische Restunwucht für den Radsatz je Ausgleichsebene (Siehe UIC-MB Nr. 813)		125 g.m (4) (5)	75 g.m (4)	50 g.m (4)
(1) Der geometrische Begriff "Lau" wird in ISO 1101/1 bestimmt.				
(2) Die Toleranz sollte zum Zeitpunkt der Anfrage und Auftragserteilung vereinbart werden.				
(3) Wenn eine Ultraschallprüfung vorgeschrieben wird, muß der Rauwert der Oberfläche des Profils ≤ 6,3 µm sein.				
(4) Nicht verbindlich für die Profilaufarbeitung.				
(5) Auf Vorschrift bei Auftragserteilung.				

- 9b -

VE  
510-2

\* 1.4 Grenzmaße für den Betrieb

	Höchstgeschwindigkeit (km/h) der Fahrzeuge			
	≤ 120	≤ 160	≤ 200	> 200
1.4.1 Form des Spurkranzes	Das am Spurkranz eines Rades mit der Lehre gemessene Maß $q_R$ muß größer sein als 6,5 mm, wobei im Bereich der äußeren Führungsfläche des Spurkranzes bis 2 mm unterhalb seiner größten Höhe kein Absatz bzw. keine Überwälzung vorhanden sein darf.			
1.4.2 Spurkranzhöhe	≤ 35 mm			
1.4.3 Spurkranzdicke (1)	für Raddurchmesser von $D = 1\ 000$ mm bis $d = 840$ mm : ≥ 22 mm (s. auch Ziffer 1.6) für Raddurchmesser von $D = 840$ mm bis $d = 330$ mm : ≥ 27,5 mm			
1.4.4 Mindestdicke des Radkranzes	Bei aus einem Stück gewalzten oder geschmiedeten Stahlrädern muß die Mindestdicke des Radkranzes durch eine auf der äußeren Radkranzstirnfläche eingedrehte Rille gekennzeichnet sein. Die Rille muß immer voll sichtbar bleiben (s. auch Anlage 5)			
1.4.5 Mindestdicke des Radreifens bei bereiften Rädern	Reisezugwagen = 35 mm		Nur Monoblockräder zugelassen	
	Güterwagen für $V > 120$ km/h		Nur Monoblockräder zugelassen	
	Güterwagen für $V = 120$ km/h		35 mm	
	Güterwagen für $V = 100$ km/h		30 mm (2)	
	Güterwagen für $V < 100$ km/h		25 mm	

1.4.6 Breite des Radkranzes oder des Radreifens	133 ≤ b < 140		
1.4.7 Länge der Flachstellen oder der Materialanhäufungen	Rad $\phi$ von $D = 1\ 000$ mm bis $d = 630$ mm	≤ 60 mm	≤ 30 mm   noch offen
	Rad $\phi$ von $D = 630$ mm bis $d = 330$ mm	≤ 30 mm	nicht zugelassen

(1) Diese Werte gelten nicht für Zwischenradsätze von Wagen ohne Drehgestelle und Zwischenradsätze von Drehgestellen.  
 (2) Die so ausgerüsteten Güterwagen können im Leerzustand mit 120 km/h eingesetzt werden.

#### \*1.5 Abstand der Räder eines Radsatzes

Der Abstand der Räder eines Radsatzes zwischen den Inneren Stirnflächen der Spurkränze, bei leeren oder beladenen Wagen, gemessen in Schienenhöhe, muß

- höchstens 1 363 mm für Räder von
- mindestens 1 357 mm D = 1 000 mm bis d = 840 mm
  
- höchstens 1 363 mm für Räder von
- mindestens 1 359 mm D = 840 mm bis d = 330 mm

betragen.

Diese Maße berücksichtigen die Überschreitungen durch die im Betrieb auftretenden elastischen und bleibenden Verformungen. Die Maßhaltigkeit der Radscheiben muß gewährleistet sein.

Um die Toleranzen einhalten zu können, muß das Nennmaß des Abstandes der inneren Stirnflächen der Radkränze oder Radreifen bei neuen oder aufgearbeiteten unbelasteten Radsätzen mit einem Toleranzfeld von 2 mm Breite hergestellt werden ( $\pm 1$ ), wobei das Toleranzfeld unsymmetrisch :

- nach oben  $\left(\begin{smallmatrix} +2 \\ 0 \end{smallmatrix}\right)$  bei Außenlagerung
- nach unten  $\left(\begin{smallmatrix} 0 \\ -2 \end{smallmatrix}\right)$  bei Innenlagerung

zu legen ist.

#### \*1.6 Spurmaß

Das Spurmaß der äußeren Radsätze in einem Untergestell oder Drehgestell - gemessen 10 mm unterhalb des Meßkreises - muß bei leerem oder beladenen Wagen betragen:

- höchstens 1 426 mm,
- mindestens 1 410 mm für Raddurchmesser von  
D = 1 000 mm bis d = 840 mm

1 415 mm für Raddurchmesser von  
D = 840 mm bis d = 330 mm.

1 418 mm für Radsätze der zweiaxigen Güter-  
wagen für 22,5 t

**Anmerkung:** Bis mindestens 01.01.1999.

**Hinweis:** Die aufgeführten Werte des Spurmaßes ergeben sich nicht aus der Summe der Größt- oder Kleinstwerte des Abstandes der Räder und der Spurkranzdicken.

## \*2 Zulässige Radsatzfahrmassen (1)

Die ruhenden Radsatzfahrmassen neu zu bauender Wagen dürfen nachstehende Werte nicht überschreiten:

Raddurchmesser- bereich (mm)	zulässige Radsatzfahrmasse (t) bei max. Geschwindigkeit (km/h) der Wagen		140
	120 Normale Werte	Außergewöhnliche Werte	
1 000 bis 920	20	(2)	
920 bis 840	20	(2)	
840 bis 760	18		
760 bis 680	16		
680 bis 630	14		
630 bis 550	12	14	
550 bis 470	10	12	
470 bis 390	7,5	9,5	(3) (4)
390 bis 330	5	7,5	

Die Definitionen der Fußnoten sind auf der Seite 13 wiedergegeben.

Güterwagen, die im S- oder SS-Verkehr eingesetzt werden sollen, müssen den Bedingungen des Merkblattes Nr. 432 (Güterwagen - Laufgeschwindigkeit) entsprechen.

## Fußnoten:

- (1) Die endgültigen Werte können erst nach Abschluß von Untersuchungen lauf- und brems technischer Art und nach Überlegungen hinsichtlich einer Standardisierung festgelegt werden.
- (2) Mit dem Radsatz der Bauart B mit standardisierten Rädern (ERRI-Sachverständigenausschuss B 136) sind gemäß Merkblatt 510-1 Radsatzlasten bis 22,5 t bei V = 120 km/h gestattet.  
  
Das Merkblatt 432 legt die laufftechnischen Bedingungen der Fahrzeuge mit einer Radsatzlast von 22,5 t im Internationalen Verkehr fest.
- (3) Die angegebenen Werte gelten für Schienen der Regelgüte. Die Werte für hochfeste Schienen sind festzulegen.
- (4) Die Anwendung dieser Werte bedarf bi- oder multilateraler Vereinbarungen.

## \* 3 - MERKMALE DES OBERBAUES

Doppelte Herzstücke mit kleinstem Tangens 1/9 von Kreuzungen und Kreuzungswelchen dürfen bis herab zu 450 m Halbmesser gebogen sein. Nachstehende technische Einzelheiten, die mit dem Lauf von Rädern mit verschiedenen Durchmessern verträglich sein müssen, sind einzuhalten :

Bezeichnung	Nennmaß (mm)	Bau-toleranz (mm)	Betriebs-toleranz (mm)
1	2	3	4
Spurweite A <sub>1</sub> , A <sub>2</sub> , A <sub>3</sub> , A <sub>4</sub>	1 435	+ 1 - 1	+ 4 - 2
Rillenweite	40	+ 0,5 - 0,5	(1)
Leitweite C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> , C <sub>3</sub> , C <sub>4</sub>	1 395	+ 0,5 - 0,5	+ 3 - 2
Radlenkerleitflächen-abstand B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub>	1 355	< 1 356	< 1 356
Radlenkerüberhöhung H	45 ≤ H ≤ 60	+ 2 - 1	+ 10

(1) Die Rillenweite ist ein Baumaß der Herzstücke, das bei den vorhandenen Weichen und Kreuzungen schwanken kann. Die Spurweite und der Radlenkerleitflächen-Abstand müssen die Einhaltung der Leitweite in Abhängigkeit von der Rillenweite in jedem Falle ermöglichen.

Die Lage der Meßstellen ist in den Skizzen a) und b) der Anlage 6 angegeben, wobei die Meßebene 0,014 m unter der Schlenenoberkante (SO) liegt.

Die Form der Doppelherzstückspitzen ist der Skizze c) der Anlage 7 zu entnehmen.

## \* 4 - LAUFSICHERHEIT

Da sich die normalen Räder ( $d \geq 840$  mm) bewährt haben, erschien es nicht notwendig, besondere Bestimmungen für diese Durchmesser für die Laufsicherheit beim Durchfahren des führunglosen Bereichs von Kreuzungen und Kreuzungswelchen aufzustellen unter dem Vorbehalt, dass die wesentlichen Elemente nicht geändert werden, nämlich : Spurkranzprofil und Abstand der inneren Stirnflächen der Radreifen oder Radkränze. Deshalb behandelt das Merkblatt vom Standpunkt der Laufsicherheit aus nur die Fälle der Raddurchmesser von  $D = 840$  mm bis  $d = 330$  mm.

Für die Zulassung der Wagen mit Rädern unter  $d = 840$  mm Durchmesser im internationalen Verkehr sind folgende Forderungen zu erfüllen :

- einerseits darf beim Durchlaufen von Doppelherzstücken mit kleinstem Tangens 1/9 keine Entgleisungsgefahr bestehen,
- andererseits darf das Anstossen der Spurkränze an die Herzstückspitzen nicht übermäßig stark sein, damit ein zu grosser Verschleiss oder eine Beschädigung der Spitzen vermieden wird.

Wegen der Vielzahl der vorhandenen Laufwerk-Bauarten und der ständigen Weiterentwicklung auf diesem Gebiet der Eisenbahntechnik erscheint es nicht sinnvoll, die Bauartmerkmale für Laufwerke festzulegen, durch die die vorstehenden Forderungen erfüllt werden können. Dagegen ist es unerlässlich, den zulässigen Wert des Anschneidwinkels (1) des Radsatzes im doppelten Herzstück als Funktion des Raddurchmessers festzulegen. Die Kurven der Anlage 8 geben diese Werte an. Sie sind gültig, wenn die Bedingungen der Ziffern 1.2, 1.3 und 3 erfüllt sind.

(1) Winkel zwischen Radsatzdrehachse und der Normalen an die berührte Fahrkante.

Die im Betrieb auf die Radsätze wirkende Radsatzlagerquerkraft darf nicht grösser sein als

$$H_y = 0,25 \times 2 Q_0 \text{ bei den Raddurchmessern von } D = 840 \text{ mm} \\ \text{bis } d = 330 \text{ mm,}$$

wobei  $2 Q_0$  die Nenn-Radsatzfahrmasse bei stehendem Wagen ist.

1  
KRS Durch lauftechnische Messungen unter Betriebsbedingungen muss der Nachweis über die Einhaltung des zulässigen Anschneidwinkels und der zulässigen Achslagerquerkraft erbracht werden. Die Werte sind entsprechend dem DRB-Bericht C 9/RP 8 zu ermitteln. Der Anschneidwinkel darf die in Anlage 8 angegebenen Werte nicht überschreiten. Die Berechnung des zulässigen Anschneidwinkels  $\alpha$  beruht auf der Hypothese 3 des Kommentars, wonach sich der Radsatz auf einer Bahn mit einem Anschneidwinkel  $\alpha$  unter gleichzeitigem Gleiten quer zu seiner Bahn bewegt. Einzelheiten der Berechnung enthält Kapitel 1, Ziffer 7, des Kommentars.

#### \* 5 - UNTERE BEGRENZUNG FÜR WAGEN

##### MIT SEHR KLEINEN RÄDERN

Wenn aus konstruktiven Gründen bei Wagen mit sehr kleinen Rädern eine Absenkung der unteren Horizontalen notwendig wird, so soll eine untere Begrenzungslinie von 100 mm, wie sie im Merkblatt Nr. 505-3 für bestimmte Güterwagen oder 80 mm, wie sie im Merkblatt Nr. 505-1 für Triebfahrzeuge ausgewiesen ist, eingehalten werden.

#### \* 6 Betriebliche Bedingungen für Wagen mit kleinen Rädern

Der Einsatz nachstehender Wagen auf Strecken fremder Bahnen ist aufgrund bi- oder multilateraler Abmachungen zu regeln für:

6.1 Reisezugwagen mit einem Raddurchmesser  $d$  von weniger als 840 mm;

6.2 Güterwagen, inbegriffen offene Doppelstockwagen für den Auto-transport der UIC-Bauart, mit einem Raddurchmesser von  $D = 630$  mm bis  $d = 330$  mm;

6.2.1 Abwelchend sind für Güterwagen, die zu den BR und MAV übergehen, besondere Abmachungen zu treffen, wenn der Raddurchmesser  $d$  kleiner als 760 mm ist. Das gleiche gilt für die Güterwagen, die zu den CD und ZSR übergehen, wenn deren Raddurchmesser kleiner als 680 mm ist.

#### 7. Stahlsorten für die Herstellung der Räder

7.1 Wegen der geringeren Rißanfälligkeit und der größeren Wirtschaftlichkeit wird empfohlen, Räder mit vergütetem Radkranz einzusetzen.

\*7.2 Alle neu zu bauenden Güterwagen mit Klotzbremse sowie die vorhandenen Güterwagen mit Klotzbremse und selbsttätiger Lastabbremsung für den SS-Verkehr dürfen nicht mit Vollrädern der im UIC-Merkblatt 812-3 festgelegten Stahlsorten R2, R3, R8 und R9 ausgerüstet sein.

Seit Juni 1984 dürfen Räder aus diesen Stahlwerken für Güterwagen nicht mehr beschafft werden.

\*7.3 Räder aus den Stahlsorten R2, R3, R8 und R9 können trotz der unter Ziffer 7.2 genannten Einschränkungen verwendet werden, vorausgesetzt, es werden besondere Kontrollen durchgeführt, die gewährleisten, daß die unter Ziffer 7.3.1 festgelegten Bestimmungen eingehalten werden:

- eine Erstkontrolle bei der ersten günstigen Gelegenheit; Bedarfsausbesserung am Fahrzeug oder Revision; diese Kontrolle ist bis spätestens 01.01.1998 durchzuführen;
- eine systematische Kontrolle bei jeder Revision (des Wagens);
- eine Kontrolle nach jedem Ausbau aufgrund der Annahme einer Überhitzung (siehe Paragraph 35-25 des RIV).

7.3.1 Bei der Erstkontrolle ist die unter Ziffer 7.3.2 festgelegte Sonderkennzeichnung vorzunehmen.

Die unter Ziffer 7.3 festgelegten Kontrollen sind von der einstellenden Bahn durchzuführen.

Nach Durchführung der Kontrolle ist darüber für jedes Rad schriftlich ein Dokument anzufertigen, das die Ergebnisse sowie die vorgenommenen Arbeiten darlegt.

7.3.1.1 Die Radkränze der Vollräder dürfen keine Spuren von Drehbankspannbacken aufweisen. Vorhandene Spannkerben sind zu beseitigen.

01.07.94

7.3.1.2 Die Radkränze der Vollräder dürfen keine großen Zugeigen-  
spannungen aufweisen. Vollräder, deren Spannungen über 250 Mpa betragen oder deren Spannungen nicht geprüft werden können, sind zu verschrotten.

7.3.1.3 Die Radkränze der Vollräder sind auf Risse zu untersuchen. Vollräder mit Rissen, die nicht durch Neuprofilieren entfernt werden können, sind zu verschrotten.

7.3.2 Kennzeichnung der Radsätze

7.3.2.1 Die Stahlsorte der Vollräder ist auf dem Radsatzdatenband oder an einer anderen geeigneten Stelle zu kennzeichnen.

7.3.2.2 Radsätze mit Vollrädern der Stahlsorten R2, R3, R8 und R9 erhalten ab der ersten Prüfung an einer Deckelschraube eine dreieckige Blechmarke, die die Stahlsorte angibt, damit der Radsatz von außen identifiziert werden kann.

## 8 Behandlung klotzgebremster Vollräder

8.1 Die Behandlung klotzgebremster Vollräder aus Stahl der Güteklasse R6 und R7 infolge thermischer Schädigungen ist nach der Matrix gemäß Anlage 9 durchzuführen.

8.2 Für den Zeitraum vom 01.07.1995 bis zum 01.07.1998 sind als Grenzwerte für die Zugeigen-  
spannung im Radkranz bei Rädern der Kategorie 2 folgende Richtwerte anzuwenden:

- 300 MPa für Vollräder bei denen der Bruchzähigkeitswert nicht bekannt ist;

01.01.96

VE

- 400 MPa für Vollräder bei denen die Bruchzähigkeit den Bedingungen des Punktes 5.2 des RP 8 des SVA B 169 entspricht (oder angenommen wird, daß sie ihnen entspricht).

Andere Werte können von den Bahnen während des Zeitraumes vom 01.07.1995 bis zum 01.07.1998 nach Bewährung ihrer Vorschläge im Betriebseinsatz vorgeschlagen werden (zum Beispiel mindestens für ... Räder).

VE  
Anhang

Die Analyse des Berichtes ERRI C9/RP 7 und besonders diejenige der Abbildung 14 zeigt, daß

- der Wert des Quergleitens auf trockener Schiene von 0,8 mm/t in der führunglosen Lücke bei einer Kraft von  $H_y \leq 0,25 \times 2 Q_0$  gültig ist,
- die repräsentative Kurve des Gleitens in Abhängigkeit der Kraft  $H_y$  in zufriedenstellender Weise mit der Punktwolke der Abbildung 14 im RP 7 in diesem Bereich übereinstimmt.

Für den Kräftebereich  $0,25 \times 2 Q_0 \leq H_y \leq 0,3 \times 2 Q_0$  stimmen die repräsentativen Kurven nicht mit der Punktwolke im Bericht RP 7 des ERRI-Sachverständigenausschusses C 9, Abbildung 14, überein und müssen daher berichtigt werden, wenn  $H_y > 0,25 \times 2 Q_0$  zugelassen werden sollte.

Es ist anzunehmen, daß in diesem Bereich der Wert für das Gleiten ungefähr 3 mm/t entspricht. Der Bericht gibt an, daß auf nasser Schiene der Wert für das Gleiten doppelt so groß ist wie auf trockener Schiene.

Die Kenntnis der von  $H_y$  abhängigen Querverschiebung in der führunglosen Lücke bei den Versuchsbedingungen erlaubt, den Gleitwinkel (Querschluß) und die Gesetzmäßigkeit zwischen Gleitwinkel und Querkraft ( $H_y$ ) zu ermitteln.

Die Kombination der ungünstigen Parameter bei den Versuchen führt zu:

- einem Gleitwinkel von  $37 \text{ ‰}$ , dem eine Querkraft von  $H_y \leq 0,3 \times 2 Q_0$  entspricht,

VE  
Anhang

- einem Gleitwinkel von 20 o/oo, dem eine Querkraft von  $H_y \leq 0,25 \times 2Q_0$  entspricht.

Für Radsätze mit einem Raddurchmesser  $< 760$  mm wird deshalb die zulässige Querkraft mit  $H_y \leq 0,25 \times 2Q_0$  festgelegt.

Nach dieser Festlegung wurde der zulässige Anschneidwinkel für die Raddurchmesserbereiche von 760 bis 330 mm berechnet, und zwar mit folgenden Werten:

- Abstand der inneren Radstirnflächen zweier Räder eines Radsatzes..... = 1 363 mm
- Leitweite der Kreuzung ..... = 1 393 mm
- Spurkranzhöhe ..... = 30 mm  
(Siehe Merkblatt 510-2 - Anlage 3)
- Spurkranzhöhe ..... = 32 mm  
(Siehe Merkblatt 510-2 - Anlage 4)
- Tangentenneigung im Berührungspunkt zwischen Spurkranz und Fahrkante des Herzstückes..... = 40 °  
(Siehe Tafel 7)

Das Ergebnis der Berechnung ist in Tafel 8 grafisch dargestellt.

Die Ergebnisse dieser Tafel 8 zeigen, daß die DB-Kreuzung für einen gleichgroßen Gleitwinkel (Querschleif) einen größeren Anschneidwinkel als die SNCF-Kreuzung erlaubt, obwohl die SNCF-Kreuzung mit einem Radlenker von 60 mm und die DB-Kreuzung mit einem Radlenker von 45 mm ausgestattet ist, das ist der günstigeren Form der DB-Kreuzung zuzuschreiben. In die Anlage 8 des Merkblattes wird nur die SNCF-Kreuzung mit dem kleinsten Anschneidwinkel übernommen.

## VE

## Gültig

ab 1. Januar 1978 für die verbindlichen Bestimmungen ausgenommen :

- Ziffer 0 (2. Zeile) .....	01.07.88
- Ziffer 0 (2. Absatz) .....	01.01.93
- Ziffer 1.2.1 .....	01.01.89
- Ziffer 1.2.3 (2. Absatz) .....	01.01.93
- Ziffer 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.8, 1.3.10 .....	01.07.88
- Ziffer 1.3.5 .....	01.01.93
- Ziffer 1.4.5 .....	01.01.89
- Ziffer 1.5 (3. Absatz) .....	01.07.88
- Ziffer 1.6 (1. Absatz - 2. Anstrich).....	01.01.99
- Ziffer 2 (Fußnote 2).....	01.01.85
- Ziffer 6.2.1 (Text betreffend die Strecken der CSD) .....	01.01.79
- Ziffer 7.2 und 7.3.....	01.07.94
- Ziffer 8 .....	01.01.96 bis 01.01.98
- Anlagen 3, 3a, 4, 4a, 8 .....	01.01.93
- Anlagen 9, 10 und 11 .....	01.01.96 bis 01.01.98

für alle Bahnen des Verbandes.

Folgenden Bahnen wird jedoch eine Ausnahmegenehmigung erteilt.

- allen Bahnen: für die wenigen vorhandenen Radsatzbauarten, deren minimaler Durchmesser leicht geringere Werte als 630 mm erreichen kann, darf der Bereich 680-630 (Ziffer 1.1) auf 680-625 ausgedehnt werden;
- der SNCF: Zeitlich unbegrenzte Ausnahmegenehmigung für die Anwendung des Bereiches A1-B1 des Radprofils der Anlagen 2, 3 und 4.
- den SBB: Ausnahmegenehmigung bis zum 01.01.2002: ab diesem Datum müssen die SBB die unter Ziffer 7.3 genannte Erstkontrolle durchführen.

## Vorgänge

- *Frage 45/B/FIC* - Anpassung des Merkblatts Nr. 510-2 an das Merkblatt Nr. 813.  
(Gemischter Unterausschuß "Güterwagen": Paris, Januar 1988).

- *Punkt 27* - Anhebung der Höchstgeschwindigkeit der Güterzüge im Frachtverkehr auf 100 km/h und 120 km/h.

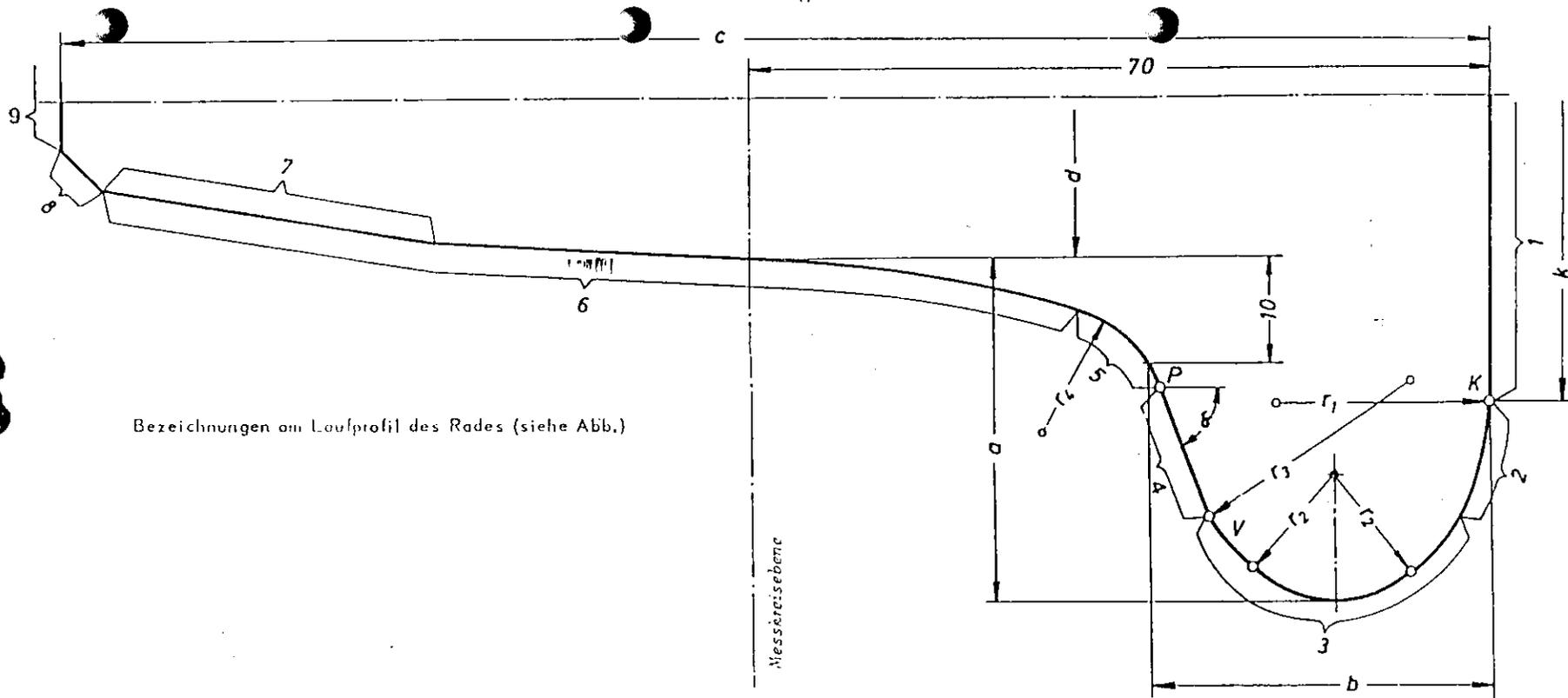
- *Punkt 31.2-a* - Genehmigung der Änderungen betreffend Zulassung der Radsatzwellen Bauart B auf 22,5 t/Radsatzlast - 120 km/h.  
(Ausschuß "Fahrzeuge und Zugförderung": York, Mai 1993).

- *Frage 45/B/FIC* - Genehmigung der Änderungen des Merkblatts 510-2.  
(Unterausschuß "Güterwagen": Paris, Januar 1994).

- *Frage 45/B/FIC* - Punkt 28.2 - Bedingungen für die Verwendung von Rädern verschiedener Durchmesser.  
(Ausschuß "Fahrzeuge und Zugförderung": Paris, Mai 1994).

- *Frage 45/B/FIC* - Punkt 1.3 - Genehmigung der Ergänzungen zum Merkblatt bezüglich der Räder der Güte R7.  
(Unterkomitee "Güterwagen": Paris, Juni 1995).

- *Punkt 10.7.2* - Genehmigung der Ausnahmeregelung  
(Komitee « Fahrzeuge »: Prag, April 1997)



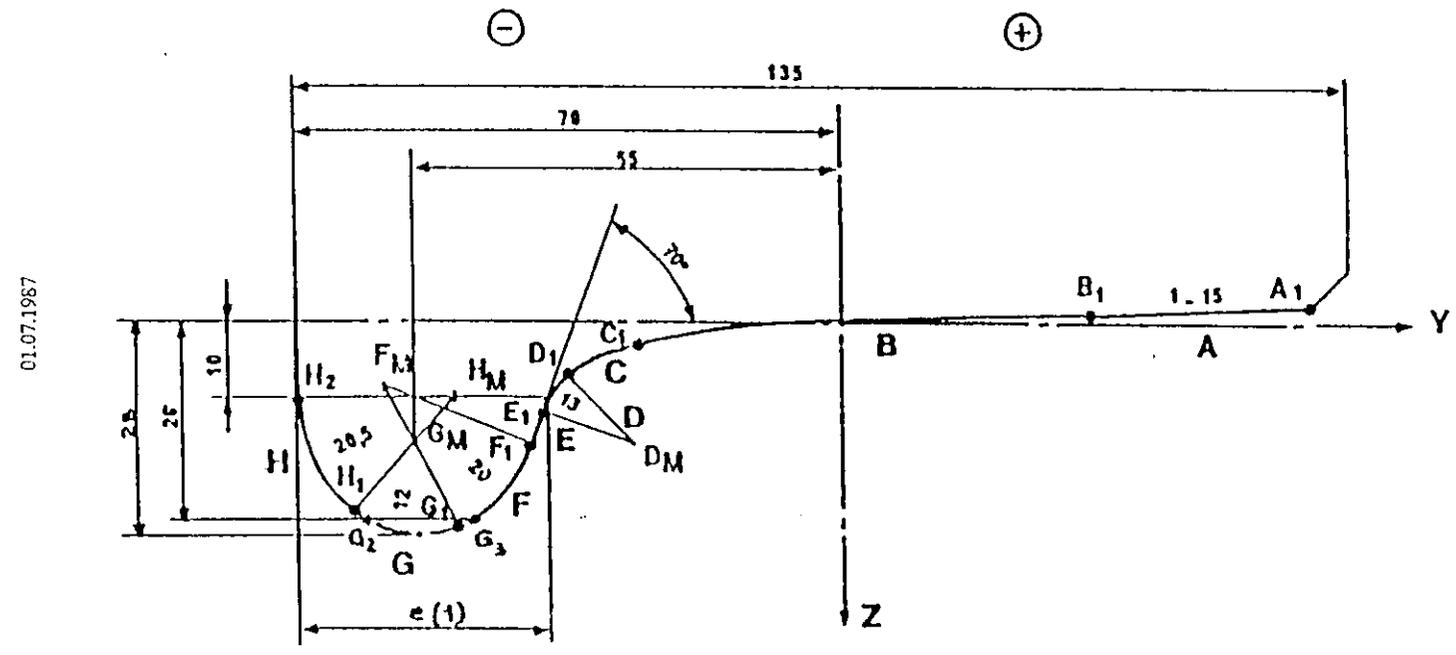
Bezeichnungen am Laufprofil des Rades (siehe Abb.)

Kennzahl		Kenn- buchstabe	
1	innere Radkranzstirnfläche innere Radreifenstirnfläche	a	Spurkranzhöhe
2	innere Spurkranzflanke	b	Spurkranzdicke
3	Spurkranzkuppe	c	Radkranzbreite Radreifenbreite
4	äußere Spurkranzflanke	d	Messkreisdurchmesser
5	Kehle des Laufprofils	$r_1$ $r_2$ $r_3$	Radien der Spurkranzkuppe
6	Lauffläche	$r_4$	Radius der Kehle des Laufprofils
7	Neigung des äußeren Laufflächenabschnittes	$\delta$	Winkel der äußeren Spurkranzflanke
8	äußere Abfasung des Laufprofils		
9	äußere Radkranzstirnfläche äußere Radreifenstirnfläche		



MATHEMATISCHE DARSTELLUNG DES EINHEITSPROFILS »UIC-ORE«  
RÄDER MIT DURCHMESSERN ZWISCHEN  $D = 1000$  mm UND  $d = 760$  mm (SPURKRANZHÖHE 28 mm)

KOORDINATEN DES EINHEITSPROFILS



(1) siehe § 1.2.2 des vorliegenden Merkblattes.



Bereich A Z = 1,364 323 640 - 0,066 66 667 y

Bereich B Z = 0 - 3,358 537 058 · 10<sup>-2</sup>y + 1,565 681 624 · 10<sup>-3</sup>y<sup>2</sup> - 2,810 427 944 · 10<sup>-5</sup>y<sup>3</sup> + 5,844 240 864 · 10<sup>-8</sup>y<sup>4</sup> - 1,562 379 023 · 10<sup>-6</sup>y<sup>5</sup> + 5,309 217 349 · 10<sup>-15</sup>y<sup>6</sup> - 5,957 839 843 · 10<sup>-12</sup>y<sup>7</sup> + 2,646 656 573 · 10<sup>-13</sup>y<sup>8</sup>

Bereich C Z = - 4,320 221 063 · 10<sup>-3</sup> - 1,038 384 026 · 10<sup>-2</sup>y - 1,055 501 873 · 10<sup>-2</sup>y<sup>2</sup> - 6,051 367 875 · 10<sup>6</sup>y<sup>3</sup> - 2,054 332 446 · 10<sup>-1</sup>y<sup>4</sup> - 4,169 739 389 · 10<sup>-2</sup>y<sup>5</sup> - 4,687 195 829 · 10<sup>-5</sup>y<sup>6</sup> - 2,252 755 540 · 10<sup>-7</sup>y<sup>7</sup>

Bereich D Z = + 16,446 - 13<sup>2</sup> - (y + 26,210 665)<sup>2</sup>

Bereich E Z = - 93,576 667 419 - 2,747 477 419 y

Bereich F Z = + 10,425 416 + 21,5<sup>2</sup> - (y + 60,73339)<sup>2</sup>

Bereich G Z = + 18 + 12<sup>2</sup> - (y + 55)<sup>2</sup>

Bereich H Z = + 11,519 259 302 + 20,5<sup>2</sup> - (y + 49,5)<sup>2</sup>

Gültigkeit der Bereiche	A de	y = + 60	jusqu'à	y = + 32,157 96
	B von	y = + 32,157 96	bis	y = - 26
	C from	y = - 26	to	y = - 35
	D	y = - 35		y = - 38,426 669 071
	E	y = - 38,426 669 071		y = - 40,530
	F	y = - 40,530		y = - 47,75782
	G	y = - 47,75782		y = - 62,764 705 882
	H	y = - 62,764 705 882		y = - 70

Koordinaten der Begrenzungspunkte	A <sub>1</sub>	y = + 60	Z = - 2,636
	B <sub>1</sub> = A <sub>2</sub>	y = + 32,158	Z = - 0,780
	C <sub>1</sub> = B <sub>2</sub>	y = - 26	Z = + 2,741
	D <sub>1</sub> = C <sub>2</sub>	y = - 35	Z = + 6,867
	E <sub>1</sub> = D <sub>2</sub>	y = - 38,427	Z = + 12
	F <sub>1</sub> = E <sub>2</sub>	y = - 40,530	Z = + 17,779
	G <sub>1</sub> = F <sub>2</sub>	y = - 47,758	Z = + 27,568
	H <sub>1</sub> = G <sub>2</sub>	y = - 62,765	Z = + 29,149
	H <sub>2</sub>	y = - 70	Z = + 11,519

Koordinaten der Kreisbogen- mittelpunkte	D <sub>M</sub>	y = - 26,211	Z = + 16,446
	F <sub>M</sub> <td>y = - 60,733 <td>Z = + 10,425</td> </td>	y = - 60,733 <td>Z = + 10,425</td>	Z = + 10,425
	G <sub>M</sub> <td>y = - 55 <td>Z = + 18</td> </td>	y = - 55 <td>Z = + 18</td>	Z = + 18
	H <sub>M</sub> <td>y = - 49,5 <td>Z = + 11,519</td> </td>	y = - 49,5 <td>Z = + 11,519</td>	Z = + 11,519

Maß  $\sigma_r$

10,867 mm

Länge der 70°-Flanke  
6,150 mm

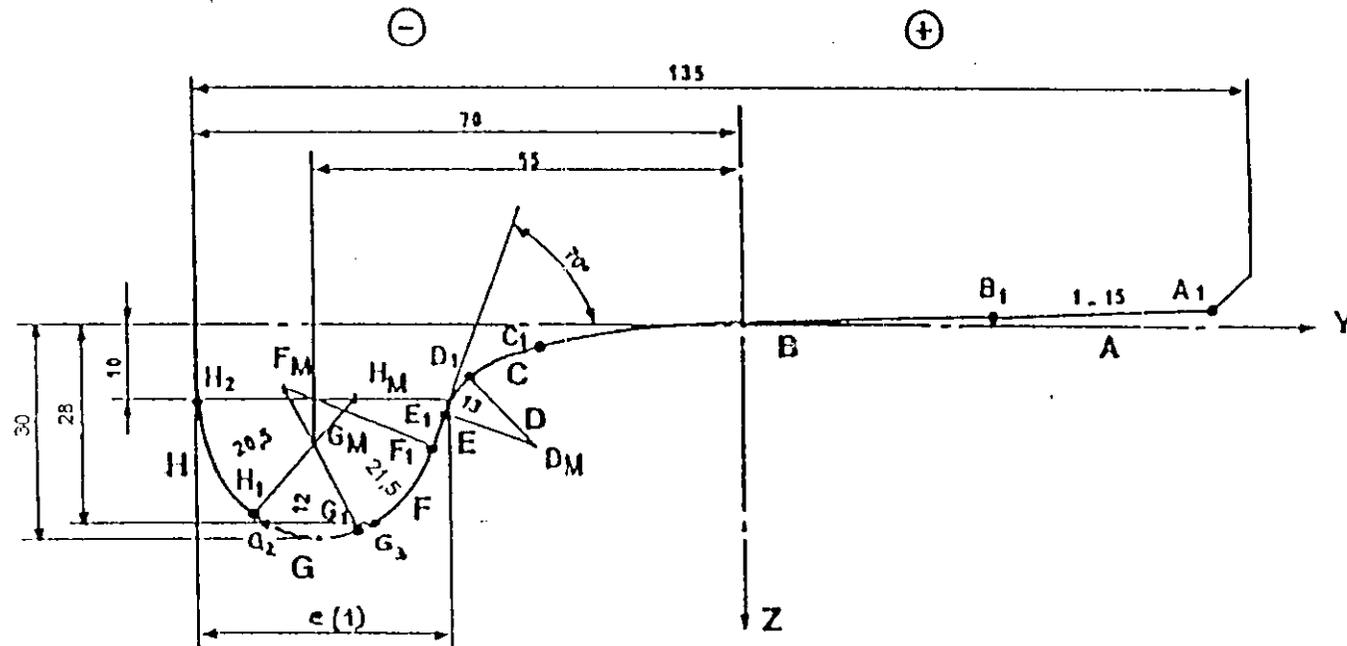
Koordinaten der Punkte, in denen die Tangente einen Winkel von 40° gegen die Horizontale besitzt

Außenseite	y = - 47,287	Z = 29,193
Innenseite	y = - 62,713	Z = 29,193

Mathematische Darstellung des Einheitsprofils "UIC/ERRI"

Räder mit Durchmessern zwischen  $D = 760$  mm und  $d = 630$  mm (Spurkranzhöhe 30 mm)

Koordinaten des Einheitsprofils



(1) siehe § 1.2.2 des vorliegenden Merkblattes.

NR	Y MM	Z MM	TG	NR	Y MM	Z MM	TG
1	-70.000	11,519		66	-37.500	10.000	-1.7514
2	-69.500	16,019	4.4444	67	-37.000	9.194	-1.4678
3	-69.000	17,844	3.0832	68	-36.500	8.501	-1.2950
4	-68.500	19,217	2.4684	69	-36.000	7.892	-1.1444
5	-68.000	20,351	2.0947	70	-35.500	7.352	-1.0214
6	-67.500	22,330	1.8347	71	-35.000	6.867	-0.9176
7	-67.000	22,195	1.6390	72	-34.500	6.432	-0.8279
8	-66.500	22,976	1.4839	73	-34.000	6.038	-0.7493
9	-66.000	23,685	1.3563	74	-33.500	5.681	-0.6798
10	-65.500	24,335	1.2484	75	-33.000	5.357	-0.6181
11	-65.000	24,936	1.1553	76	-32.500	5.062	-0.5630
12	-64.500	25,492	1.0735	77	-32.000	4.793	-0.5140
13	-64.000	26,011	1.0006	78	-31.500	4.547	-0.4706
14	-63.500	26,494	0.9349	79	-31.000	4.321	-0.4322
15	-63.000	26,947	0.8751	80	-30.500	4.114	-0.3988
16	-62.500	27,370	0.8006	81	-30.000	3.922	-0.3698
17	-62.000	27,747	0.7182	82	-29.500	3.743	-0.3449
18	-61.500	28,087	0.6444	83	-29.000	3.576	-0.3237
19	-61.000	28,392	0.5774	84	-28.500	3.419	-0.3055
20	-60.500	28,665	0.5157	85	-28.000	3.270	-0.2899
21	-60.000	28,909	0.4583	86	-27.500	3.129	-0.2763
22	-59.500	29,124	0.4045	87	-27.000	2.994	-0.2639
23	-59.000	29,314	0.3536	88	-26.500	2.865	-0.2525
24	-58.500	29,478	0.3049	89	-26.000	2.741	-0.2417
25	-58.000	29,619	0.2582	90	-25.500	2.623	-0.2315
26	-57.500	29,737	0.2130	91	-25.000	2.509	-0.2218
27	-57.000	29,832	0.1690	92	-24.500	2.401	-0.2127
28	-56.500	29,906	0.1260	93	-24.000	2.297	-0.2041
29	-56.000	29,958	0.0836	94	-23.500	2.197	-0.1960
30	-55.500	29,990	0.0417	95	-23.000	2.101	-0.1883
31	-55.000	30	0.0	96	-2.500	2.008	-0.1810
32	-54.500	29,990	-0.0417	97	-22.000	1.920	-0.1741
33	-54.000	29,958	-0.0836	98	-21.500	1.834	-0.1675
34	-53.500	29,906	-0.1260	99	-21.000	1.752	-0.1613
35	-53.000	29,832	-0.1690	100	-20.500	1.673	-0.1553
36	-52.500	29,737	-0.2130	101	-20.000	1.597	-0.1497
37	-52.000	29,619	-0.2582	102	-19.500	1.523	-0.1443
38	-51.500	29,478	-0.3049	103	-19.000	1.452	-0.1392
39	-51.000	29,314	-0.3536	104	-18.500	1.384	-0.1342
40	-50.500	29,123	-0.4045	105	-18.000	1.318	-0.1295
41	-50.000	28,909	-0.4583	106	-17.500	1.254	-0.1250
42	-49.500	28,665	-0.5157	107	-17.000	1.193	-0.1207
43	-49.000	28,392	-0.5774	108	-16.500	1.134	-0.1166
44	-48.500	28,087	-0.6444	109	-16.000	1.076	-0.1126
45	-48.000	27,747	-0.7182	110	-15.500	1.071	-0.1088
46	-47.500	27,370	-0.7810	111	-15.000	0.967	-0.1051
47	-47.000	26,967	-0.8302	112	-14.500	0.916	-0.1016
48	-46.500	26,539	-0.8833	113	-14.000	0.866	-0.0981
49	-46.000	26,083	-0.9409	114	-13.500	0.818	-0.0948
50	-45.500	25,597	-1.0040	115	-13.000	0.771	-0.0916
51	-45.000	25,078	-1.0737	116	-12.500	0.726	-0.0885
52	-44.500	24,522	-1.1515	117	-12.000	0.682	-0.0855
53	-44.000	23,925	-1.2395	118	-11.500	0.640	-0.0826
54	-43.500	23,281	-1.3406	119	-11.000	0.600	-0.0798
55	-43.000	22,582	-1.4588	120	-10.500	0.561	-0.0771
56	-42.500	21,818	-1.6004	121	-10.000	0.523	-0.0744
57	-42.000	20,976	-1.7756	122	-9.500	0.486	-0.0718
58	-41.500	20,034	-2.0017	123	-9.000	0.451	-0.0693
59	-41.000	18,960	-2.3121	124	-8.500	0.417	-0.0669
60	-40.500	17,696	-2.7475	125	-8.000	0.384	-0.0645
61	-40.000	16,322	-2.7475	126	-7.500	0.352	-0.0622
62	-39.500	14,949	-2.7475	127	-7.000	0.322	-0.0599
63	-39.000	13,575	-2.7475	128	-6.500	0.292	-0.0577
64	-38.500	12,201	-2.7475	129	-6.000	0.264	-0.0556
65	-38.000	10,968	-2.1520	130	-5.500	0.237	-0.0535

NR	Y MM	Z MM	TG	NR	Y MM	Z MM	TG
131	-5.000	0.211	-0.0514	196	27.500	-0.521	-0.0439
132	-4.500	0.135	-0.0494	197	28.000	-0.543	-0.0454
133	-4.000	0.161	-0.0475	198	28.500	-0.567	-0.0490
134	-3.500	0.138	-0.0456	199	29.000	-0.592	-0.0515
135	-3.000	0.116	-0.0438	200	29.500	-0.619	-0.0541
136	-2.500	0.094	-0.0419	201	30.000	-0.646	-0.0566
137	-2.000	0.074	-0.0402	202	30.500	-0.675	-0.0591
138	-1.500	0.054	-0.0385	203	31.000	-0.705	-0.0615
139	-1.000	0.035	-0.0368	204	31.500	-0.737	-0.0638
140	-0.500	0.017	-0.0352	205	32.000	-0.769	-0.0660
141	0.0	0.0	-0.0336	206	32.500	-0.802	-0.0667
142	0.500	-0.016	-0.0320	207	33.000	-0.836	-0.0667
143	1.000	-0.032	-0.0305	208	33.500	-0.869	-0.0667
144	1.500	-0.047	-0.0291	209	34.000	-0.902	-0.0667
145	2.000	-0.061	-0.0277	210	34.500	-0.936	-0.0667
146	2.500	-0.075	-0.0263	211	35.000	-0.969	-0.0667
147	3.000	-0.087	-0.0250	212	35.500	-1.002	-0.0667
148	3.500	-0.100	-0.0237	213	36.000	-1.036	-0.0667
149	4.000	-0.111	-0.0224	214	36.500	-1.069	-0.0667
150	4.500	-0.122	-0.0212	215	37.000	-1.102	-0.0667
151	5.000	-0.132	-0.0201	216	37.500	-1.136	-0.0667
152	5.500	-0.142	-0.0189	217	38.000	-1.169	-0.0667
153	6.000	-0.151	-0.0179	218	38.500	-1.202	-0.0667
154	6.500	-0.160	-0.0169	219	39.000	-1.236	-0.0667
155	7.000	-0.168	-0.0159	220	39.500	-1.269	-0.0667
156	7.500	-0.176	-0.0150	221	40.000	-1.302	-0.0667
157	8.000	-0.183	-0.0141	222	40.500	-1.336	-0.0667
158	8.500	-0.190	-0.0133	223	41.000	-1.369	-0.0667
159	9.000	-0.196	-0.0126	224	41.500	-1.402	-0.0667
160	9.500	-0.203	-0.0119	225	42.000	-1.436	-0.0667
161	10.000	-0.208	-0.0113	226	42.500	-1.469	-0.0667
162	10.500	-0.214	-0.0107	227	43.000	-1.502	-0.0667
163	11.000	-0.219	-0.0102	228	43.500	-1.536	-0.0667
164	11.500	-0.224	-0.0098	229	44.000	-1.569	-0.0667
165	12.000	-0.229	-0.0094	230	44.500	-1.602	-0.0667
166	12.500	-0.234	-0.0091	231	45.000	-1.636	-0.0667
167	13.000	-0.238	-0.0089	232	45.500	-1.669	-0.0667
168	13.500	-0.242	-0.0088	233	46.000	-1.702	-0.0667
169	14.000	-0.247	-0.0087	234	46.500	-1.736	-0.0667
170	14.500	-0.251	-0.0088	235	47.000	-1.769	-0.0667
171	15.000	-0.256	-0.0089	236	47.500	-1.802	-0.0667
172	15.500	-0.260	-0.0091	237	48.000	-1.836	-0.0667
173	16.000	-0.265	-0.0094	238	48.500	-1.869	-0.0667
174	16.500	-0.269	-0.0097	239	49.000	-1.902	-0.0667
175	17.000	-0.274	-0.0102	240	49.500	-1.936	-0.0667
176	17.500	-0.280	-0.0108	241	50.000	-1.969	-0.0667
177	18.000	-0.285	-0.0115	242	50.500	-2.002	-0.0667
178	18.500	-0.291	-0.0123	243	51.000	-2.036	-0.0667
179	19.000	-0.298	-0.0132	244	51.500	-2.069	-0.0667
180	19.500	-0.304	-0.0142	245	52.000	-2.102	-0.0667
181	20.000	-0.312	-0.0153	246	52.500	-2.136	-0.0667
182	20.500	-0.320	-0.0165	247	53.000	-2.169	-0.0667
183	21.000	-0.328	-0.0178	248	53.500	-2.202	-0.0667
184	21.500	-0.338	-0.0192	249	54.000	-2.236	-0.0667
185	22.000	-0.348	-0.0208	250	54.500	-2.269	-0.0667
186	22.500	-0.358	-0.0224	251	55.000	-2.302	-0.0667
187	23.000	-0.370	-0.0241	252	55.500	-2.336	-0.0667
188	23.500	-0.382	-0.0260	253	56.000	-2.369	-0.0667
189	24.000	-0.396	-0.0279	254	56.500	-2.402	-0.0667
190	24.500	-0.410	-0.0300	255	57.000	-2.436	-0.0667
191	25.000	-0.426	-0.0321	256	57.500	-2.469	-0.0667
192	25.500	-0.443	-0.0343	257	58.000	-2.502	-0.0667
193	26.000	-0.460	-0.0366	258	58.500	-2.536	-0.0667
194	26.500	-0.479	-0.0390	259	59.000	-2.569	-0.0667
195	27.000	-0.499	-0.0414	260	59.500	-2.602	-0.0667



Bereich A Z = 1,364 323 640 - 0,066 66 67 y

Bereich B Z = 0 - 3,358 537 058 · 10<sup>-2</sup>y + 1,565 681 624 · 10<sup>-3</sup>y<sup>2</sup> - 2,810 427 944 · 10<sup>-5</sup>y<sup>3</sup> + 5,844 240 864 · 10<sup>-6</sup>y<sup>4</sup>  
 - 1,562 379 023 · 10<sup>-6</sup>y<sup>5</sup> + 5,309 217 349 · 10<sup>-15</sup>y<sup>6</sup> - 5,957 839 843 · 10<sup>-12</sup>y<sup>7</sup> + 2,646 656 573 · 10<sup>-13</sup>y<sup>8</sup>

Bereich C Z = - 4,320 221 063 · 10<sup>-3</sup> - 1,038 384 026 · 10<sup>-3</sup>y - 1,055 501 673 · 10<sup>-2</sup>y<sup>2</sup> - 6,051 367 675 · 10<sup>0</sup>y<sup>3</sup>  
 - 2,054 332 446 · 10<sup>-1</sup>y<sup>4</sup> - 4,169 739 389 · 10<sup>-2</sup>y<sup>5</sup> - 4,687 195 829 · 10<sup>-5</sup>y<sup>6</sup> - 2,252 755 540 · 10<sup>-7</sup>y<sup>7</sup>

Bereich D Z = + 16,446 - 13<sup>2</sup> - (y + 26,210 665)<sup>2</sup>

Bereich E Z = - 93,576 667 419 - 2,747 477 419 y

Bereich F Z = + 12,568 005 260 + 23<sup>2</sup> - (y + 63,109 590 233)<sup>2</sup>

Bereich G Z = + 20 + 12<sup>2</sup> - (y + 55)<sup>2</sup>

Bereich H Z = + 13,519 259 302 + 20,5<sup>2</sup> - (y + 49,5)<sup>2</sup>

Gültigkeit der Bereiche	A de	y = + 60	jusqu'à	y = + 32,157 96
	B von	y = + 32,157 96	bis	y = - 26
	C from	y = - 26	to	y = - 35
	D	y = - 35		y = - 38,426 669 071
	E	y = - 38,426 669 071		y = - 41,496 659 950
	F	y = - 41,496 659 950		y = - 46,153 174 292
	G	y = - 46,153 174 292		y = - 62,764 705 882
	H	y = - 62,764 705 882		y = - 70

Koordinaten der Begrenzungspunkte	A <sub>1</sub>	y = + 60	Z = - 2,636
	B <sub>1</sub> = A <sub>2</sub>	y = + 32,158	Z = - 0,780
	C <sub>1</sub> = B <sub>2</sub>	y = - 26	Z = + 2,741
	D <sub>1</sub> = C <sub>2</sub>	y = - 35	Z = + 6,867
	E <sub>1</sub> = D <sub>2</sub>	y = - 38,427	Z = + 12
	F <sub>1</sub> = E <sub>2</sub>	y = - 41,497	Z = + 20,434
	G <sub>1</sub> = F <sub>2</sub>	y = - 46,153	Z = + 28,108
	H <sub>1</sub> = G <sub>2</sub>	y = - 62,765	Z = + 29,149
	H <sub>2</sub>	y = - 70	Z = + 13,519

Koordinaten der Kreisbogenmittelpunkte	D <sub>M</sub>	y = - 26,211	Z = + 16,446
	F <sub>M</sub> <th>y = - 63,110</th> <th>Z = + 12,558</th>	y = - 63,110	Z = + 12,558
	G <sub>M</sub> <th>y = - 55</th> <th>Z = + 20</th>	y = - 55	Z = + 20
	H <sub>M</sub> <th>y = - 49,5</th> <th>Z = + 13,519</th>	y = - 49,5	Z = + 13,519

Maß q<sub>r</sub>

10,807 mm

Länge der 70°-Flanke

8,976 mm

Koordinaten der Punkte, in denen die Tangente einen Winkel von 40° gegen die Horizontale besitzt

Außenseite	y = - 47,287	Z = 29,193
Innenseite	y = - 62,713	Z = 29,193

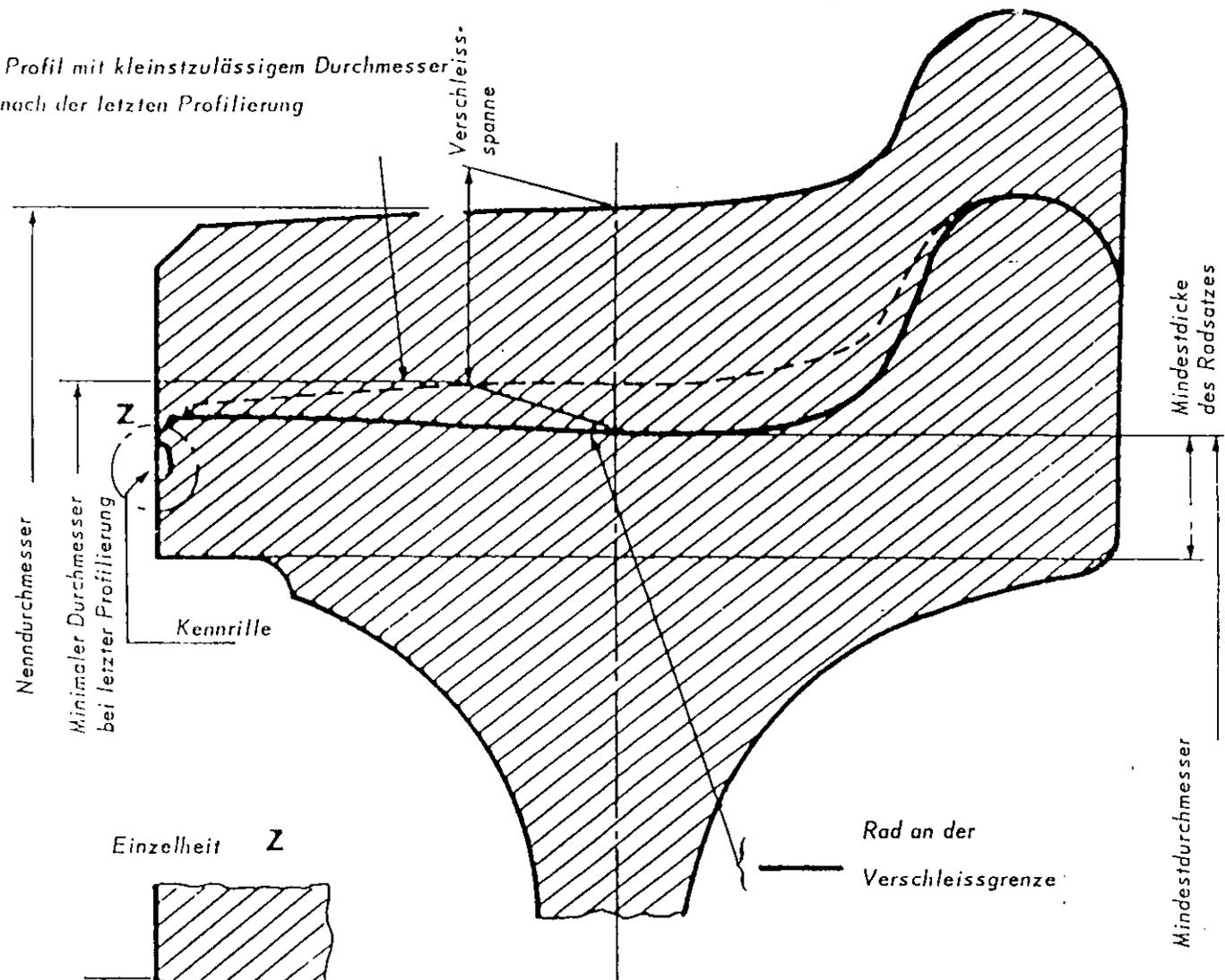


NR	Y MM	Z MM	TG	NR	Y MM	Z MM	TG
1	-70.000	13.519		66	-37.500	10.000	-1.7514
2	-69.500	18.019	4.4444	67	-37.000	9.194	-1.4878
3	-69.000	19.844	3.0832	68	-36.500	8.501	-1.2950
4	-68.500	21.217	2.4664	69	-36.000	7.892	-1.1444
5	-68.000	22.351	2.0947	70	-35.500	7.352	-1.0214
6	-67.500	23.330	1.8347	71	-35.000	6.867	-0.9176
7	-67.000	24.195	1.6390	72	-34.500	6.432	-0.8279
8	-66.500	25.335	1.2484	75	-33.000	5.357	-0.6181
11	-65.000	26.936	1.1553	76	-32.500	5.052	-0.5630
12	-64.500	27.492	1.0735	77	-32.000	4.793	-0.5140
13	-64.000	28.011	1.0006	78	-31.500	4.547	-0.4706
14	-63.500	28.494	0.9349	79	-31.000	4.321	-0.4322
15	-63.000	28.947	0.8751	80	-30.500	4.114	-0.3988
16	-62.500	29.367	0.8006	81	-30.000	3.922	-0.3698
17	-62.000	29.747	0.7162	82	-29.500	3.743	-0.3449
18	-61.500	30.087	0.6444	83	-29.000	3.576	-0.3237
19	-61.000	30.392	0.5774	84	-28.500	3.419	-0.3055
20	-60.500	30.665	0.5157	85	-28.000	3.270	-0.2899
21	-60.000	30.909	0.4583	86	-27.500	3.129	-0.2763
22	-59.500	31.124	0.4045	87	-27.000	2.994	-0.2639
23	-59.000	31.314	0.3536	88	-26.500	2.865	-0.2525
24	-58.500	31.478	0.3049	89	-26.000	2.741	-0.2417
25	-58.000	31.619	0.2582	90	-25.500	2.623	-0.2315
26	-57.500	31.737	0.2130	91	-25.000	2.509	-0.2218
27	-57.000	31.832	0.1690	92	-24.500	2.401	-0.2127
28	-56.500	31.906	0.1260	93	-24.000	2.297	-0.2041
29	-56.000	31.958	0.0836	94	-23.500	2.197	-0.1960
30	-55.500	31.990	0.0417	95	-23.000	2.101	-0.1883
31	-55.000	32.000	0.0	96	-22.500	2.008	-0.1810
32	-54.500	31.990	-0.0417	97	-22.000	1.920	-0.1741
33	-54.000	31.958	-0.0836	98	-21.500	1.834	-0.1675
34	-53.500	31.906	-0.1260	99	-21.000	1.752	-0.1613
35	-53.000	31.832	-0.1690	100	-20.500	1.673	-0.1553
36	-52.500	31.737	-0.2130	101	-20.000	1.597	-0.1497
37	-52.000	31.619	-0.2582	102	-19.500	1.523	-0.1443
38	-51.500	31.478	-0.3049	103	-19.000	1.452	-0.1392
39	-51.000	31.314	-0.3536	104	-18.500	1.384	-0.1342
40	-50.500	31.124	-0.4045	105	-18.000	1.318	-0.1295
41	-50.000	30.909	-0.4583	106	-17.500	1.254	-0.1250
42	-49.500	30.665	-0.5157	107	-17.000	1.193	-0.1207
43	-49.000	30.392	-0.5774	108	-16.500	1.134	-0.1166
44	-48.500	30.087	-0.6444	109	-16.000	1.076	-0.1126
45	-48.000	29.747	-0.7162	110	-15.500	1.071	-0.1088
46	-47.500	29.367	-0.8006	111	-15.000	0.967	-0.1051
47	-47.000	28.944	-0.8944	112	-14.500	0.916	-0.1016
48	-46.500	28.471	-1.0035	113	-14.000	0.866	-0.0981
49	-46.000	27.939	-1.1131	114	-13.500	0.818	-0.0948
50	-45.500	27.363	-1.1902	115	-13.000	0.771	-0.0916
51	-45.000	26.747	-1.2772	116	-12.500	0.726	-0.0885
52	-44.500	26.084	-1.3769	117	-12.000	0.682	-0.0855
53	-44.000	25.367	-1.4830	118	-11.500	0.640	-0.0826
54	-43.500	24.587	-1.6315	119	-11.000	0.600	-0.0798
55	-43.000	23.731	-1.8015	120	-10.500	0.561	-0.0771
56	-42.500	22.778	-2.0186	121	-10.000	0.523	-0.0744
57	-42.000	21.700	-2.3117	122	-9.500	0.486	-0.0718
58	-41.500	20.444	-2.7439	123	-9.000	0.451	-0.0693
59	-41.000	19.070	-2.7475	124	-8.500	0.417	-0.0669
60	-40.500	17.696	-2.7475	125	-8.000	0.384	-0.0645
61	-40.000	16.322	-2.7475	126	-7.500	0.352	-0.0622
62	-39.500	14.949	-2.7475	127	-7.000	0.322	-0.0599
63	-39.000	13.575	-2.7475	128	-6.500	0.292	-0.0577
64	-38.500	12.201	-2.7475	129	-6.000	0.264	-0.0556
65	-38.000	10.968	-2.1520	130	-5.500	0.237	-0.0535

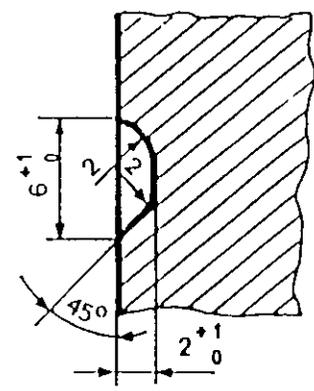
-47-

NR	Y MM	Z MM	TG	NR	Y MM	Z MM	TG
131	-5.000	-0.211	-0.0514	196	27.500	-0.521	-0.0439
132	-4.500	0.135	-0.0494	197	28.000	-0.543	-0.0464
133	-4.000	0.161	-0.0475	198	28.500	-0.567	-0.0490
134	-3.500	0.138	-0.0456	199	29.000	-0.592	-0.0515
135	-3.000	0.116	-0.0438	200	29.500	-0.619	-0.0541
136	-2.500	0.094	-0.0419	201	30.000	-0.646	-0.0566
137	-2.000	0.074	-0.0402	202	30.500	-0.675	-0.0591
138	-1.500	0.054	-0.0385	203	31.000	-0.705	-0.0615
139	-1.000	0.035	-0.0368	204	31.500	-0.737	-0.0638
140	-0.500	0.017	-0.0352	205	32.000	-0.769	-0.0660
141	0.0	0.0	-0.0335	206	32.500	-0.802	-0.0667
142	0.500	-0.015	-0.0320	207	33.000	-0.836	-0.0667
143	1.000	-0.032	-0.0305	208	33.500	-0.869	-0.0667
144	1.500	-0.047	-0.0291	209	34.000	-0.902	-0.0667
145	2.000	-0.061	-0.0277	210	34.500	-0.936	-0.0667
146	2.500	-0.075	-0.0263	211	35.000	-0.969	-0.0667
147	3.000	-0.087	-0.0250	212	35.500	-1.002	-0.0667
148	3.500	-0.100	-0.0237	213	36.000	-1.036	-0.0667
149	4.000	-0.111	-0.0224	214	36.500	-1.069	-0.0667
150	4.500	-0.122	-0.0212	215	37.000	-1.102	-0.0667
151	5.000	-0.132	-0.0201	216	37.500	-1.136	-0.0667
152	5.500	-0.142	-0.0189	217	38.000	-1.169	-0.0667
153	6.000	-0.151	-0.0179	218	38.500	-1.202	-0.0667
154	6.500	-0.160	-0.0169	219	39.000	-1.236	-0.0667
155	7.000	-0.168	-0.0159	220	39.500	-1.269	-0.0667
156	7.500	-0.176	-0.0150	221	40.000	-1.302	-0.0667
157	8.000	-0.183	-0.0141	222	40.500	-1.336	-0.0667
158	8.500	-0.190	-0.0133	223	41.000	-1.369	-0.0667
159	9.000	-0.196	-0.0126	224	41.500	-1.402	-0.0667
160	9.500	-0.203	-0.0119	225	42.000	-1.436	-0.0667
161	10.000	-0.208	-0.0113	226	42.500	-1.469	-0.0667
162	10.500	-0.214	-0.0107	227	43.000	-1.502	-0.0667
163	11.000	-0.219	-0.0102	228	43.500	-1.536	-0.0667
164	11.500	-0.224	-0.0098	229	44.000	-1.569	-0.0667
165	12.000	-0.229	-0.0094	230	44.500	-1.602	-0.0667
166	12.500	-0.234	-0.0091	231	45.000	-1.636	-0.0667
167	13.000	-0.238	-0.0089	232	45.500	-1.669	-0.0667
168	13.500	-0.242	-0.0088	233	46.000	-1.702	-0.0667
169	14.000	-0.247	-0.0087	234	46.500	-1.736	-0.0667
170	14.500	-0.251	-0.0088	235	47.000	-1.769	-0.0667
171	15.000	-0.256	-0.0089	236	47.500	-1.802	-0.0667
172	15.500	-0.260	-0.0091	237	48.000	-1.836	-0.0667
173	16.000	-0.265	-0.0094	238	48.500	-1.869	-0.0667
174	16.500	-0.269	-0.0097	239	49.000	-1.902	-0.0667
175	17.000	-0.274	-0.0102	240	49.500	-1.936	-0.0667
176	17.500	-0.280	-0.0108	241	50.000	-1.969	-0.0667
177	18.000	-0.285	-0.0115	242	50.500	-2.002	-0.0667
178	18.500	-0.291	-0.0123	243	51.000	-2.036	-0.0667
179	19.000	-0.298	-0.0132	244	51.500	-2.069	-0.0667
180	19.500	-0.304	-0.0142	245	52.000	-2.102	-0.0667
181	20.000	-0.312	-0.0153	246	52.500	-2.136	-0.0667
182	20.500	-0.320	-0.0165	247	53.000	-2.169	-0.0667
183	21.000	-0.328	-0.0178	248	53.500	-2.202	-0.0667
184	21.500	-0.338	-0.0192	249	54.000	-2.236	-0.0667
185	22.000	-0.348	-0.0208	250	54.500	-2.269	-0.0667
186	22.500	-0.358	-0.0224	251	55.000	-2.302	-0.0667
187	23.000	-0.370	-0.0241	252	55.500	-2.336	-0.0667
188	23.500	-0.382	-0.0260	253	56.000	-2.369	-0.0667
189	24.000	-0.396	-0.0279	254	56.500	-2.402	-0.0667
190	24.500	-0.410	-0.0300	255	57.000	-2.436	-0.0667
191	25.000	-0.426	-0.0321	256	57.500	-2.469	-0.0667
192	25.500	-0.443	-0.0343	257	58.000	-2.502	-0.0667
193	26.000	-0.460	-0.0366	258	58.500	-2.536	-0.0667
194	26.500	-0.479	-0.0390	259	59.000	-2.569	-0.0667
195	27.000	-0.499	-0.0414	260	59.500	-2.602	-0.0667

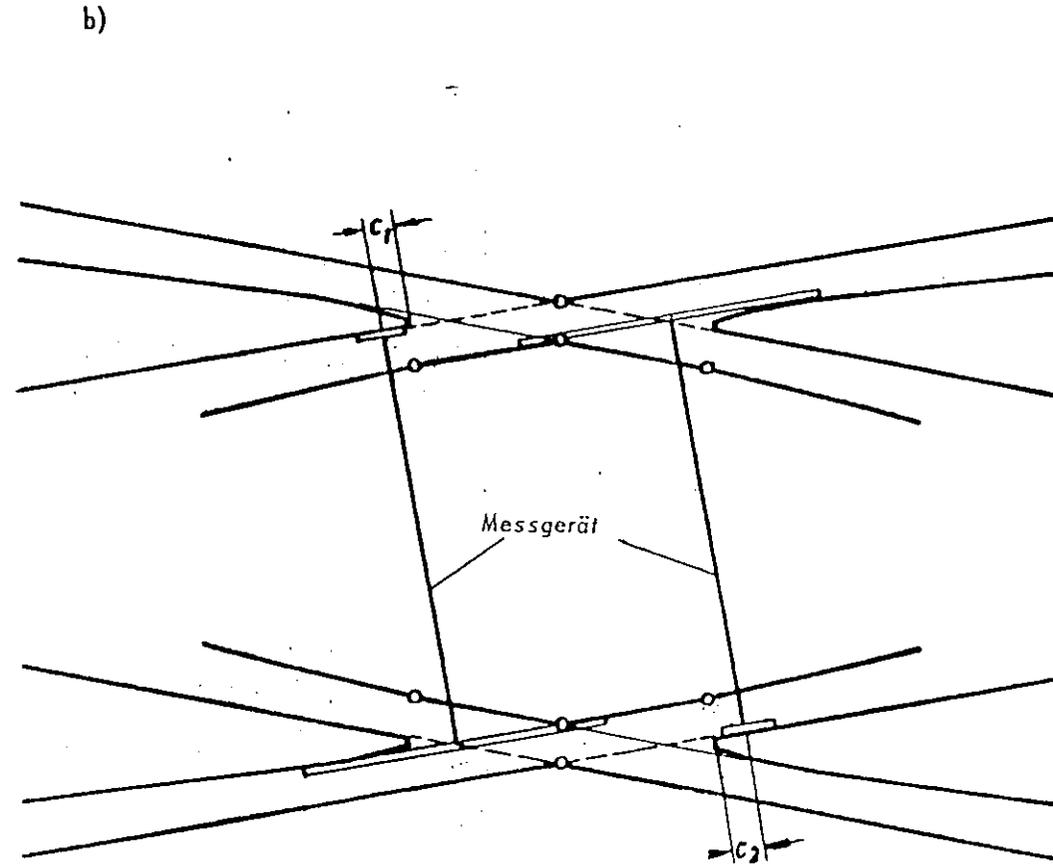
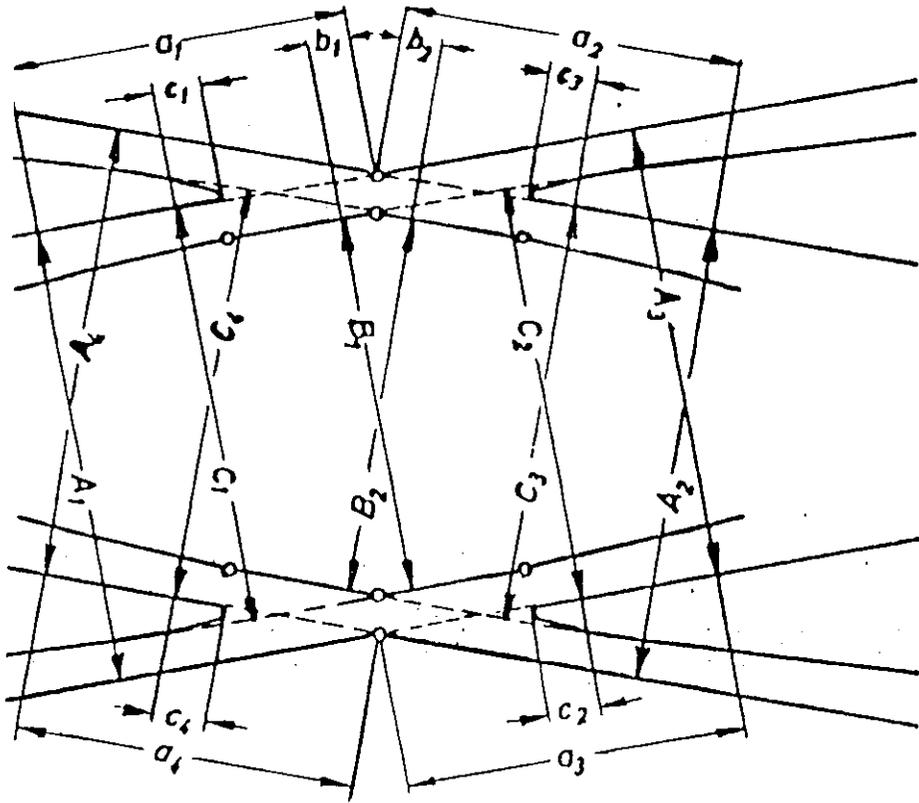
Profil mit kleinstzulässigem Durchmesser  
nach der letzten Profilierung



Einzelheit Z



LAGE DER MESSSTELLEN BEI DOPPELTEN HERZSTÜCKEN MIT KLEINSTEM TANGENS 1 : 9  
(Messebene 0,014 m unter Schienenoberkante)



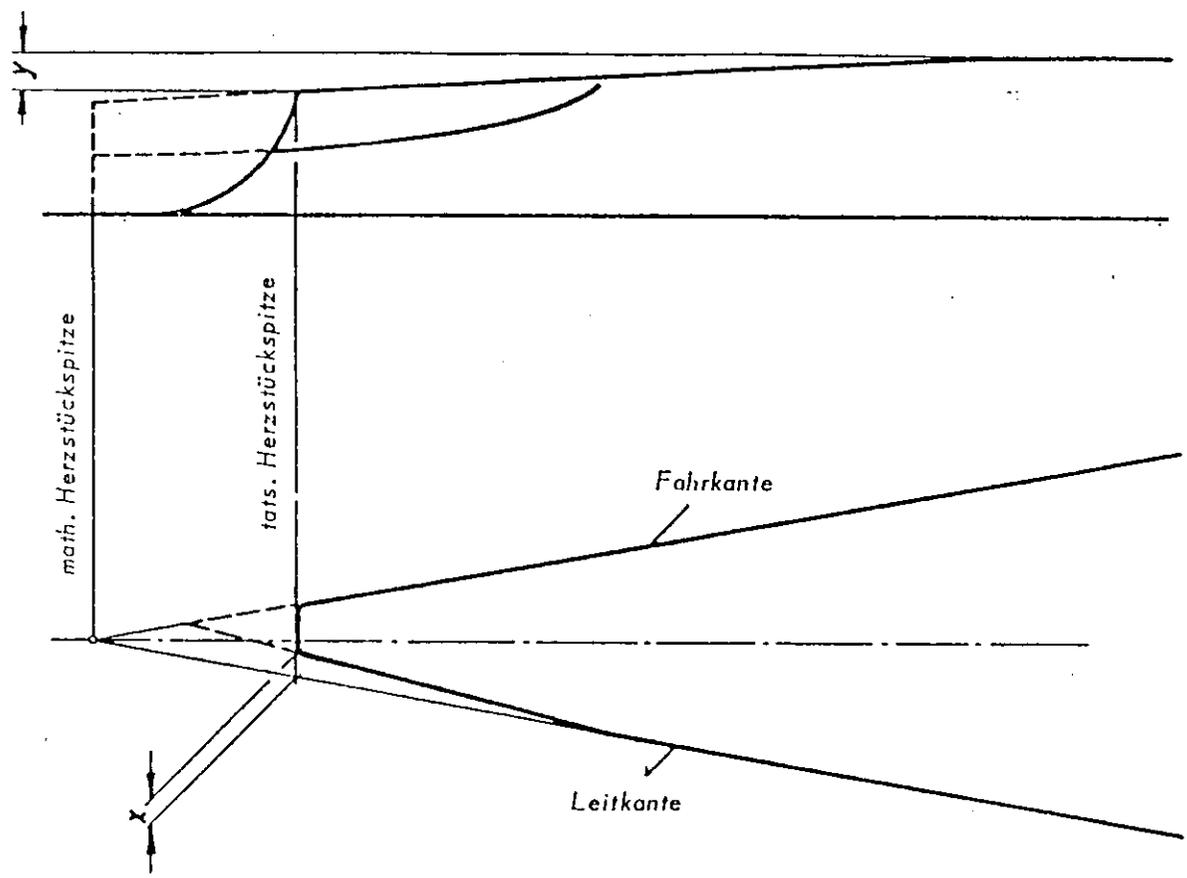
$a_1, a_2, a_3, a_4 = 0,750 \text{ m}$

$b_1, b_2, c_1, c_2, c_3, c_4 = 0,080 \text{ m}$

Zu a) und b) : Das Fluchten der Fahr- und Leitkanten ist zu überprüfen.

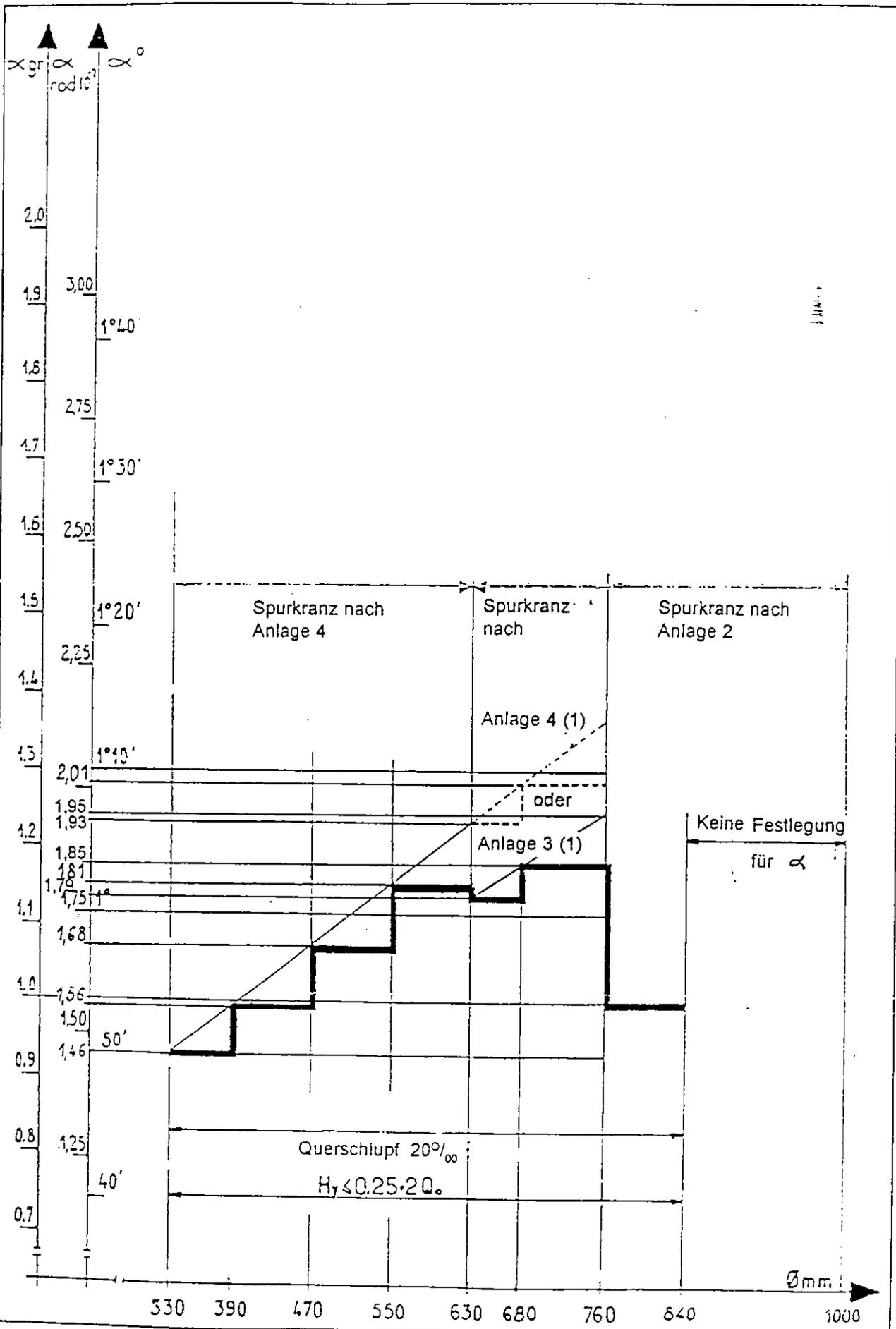
FORM DER HERZSTÜCKSPITZEN DER DOPPELTEN HERZSTÜCKE MIT KLEINSTEM TANGENS 1 : 9

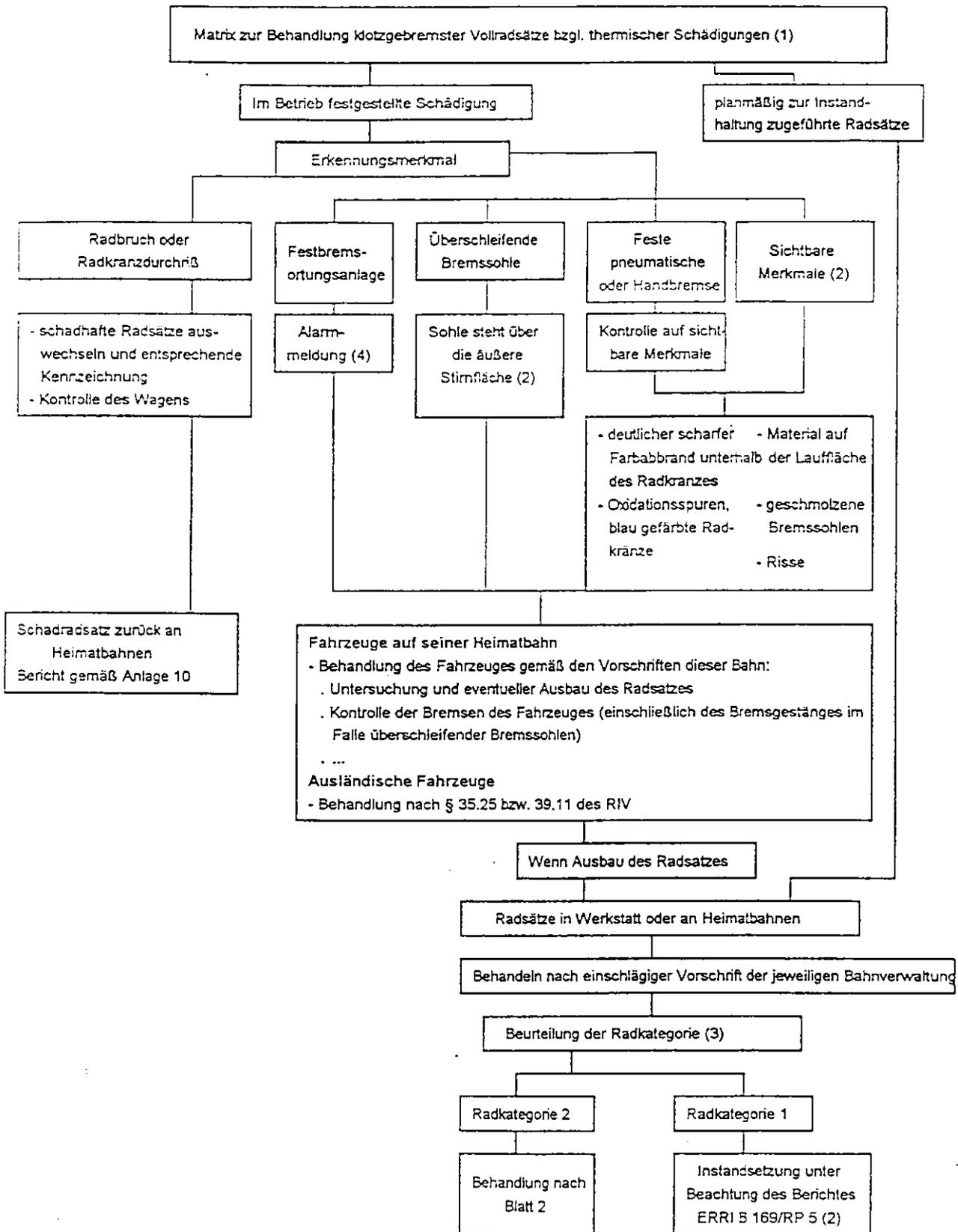
c)



$x = 0,003 \text{ m}$  (auf  $0,150 \text{ m}$  Länge) ;  
 $y = 0,008 \text{ m}$  (auf etwa  $0,200$  bis  $0,500 \text{ m}$  Länge)

Anschneidwinkel  $\alpha_1$  des Rades eines freilaufenden Radsatzes als Funktion des Raddurchmessers  
 Abstand der inneren Stirnflächen der Räder eines Radsatzes 1 363 mm (1 360 + 3)





Bemerkungen:

(1) Analog anzuwenden bei Klutzgebremsten Reisezugwagen.

(2) Bericht ERRI B 169/RP 5.

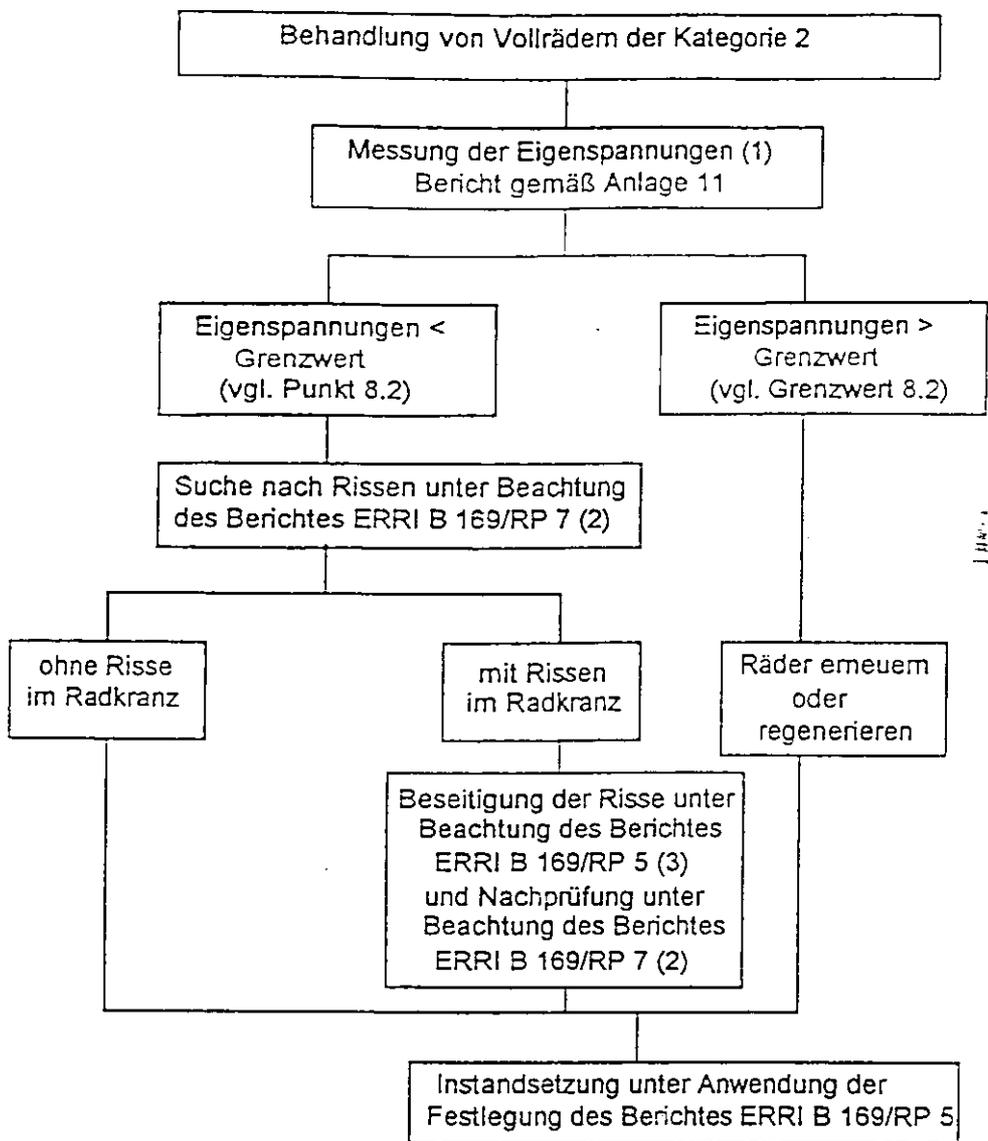
(3) **Kategorie 1:** Rad mit geringem Bruchrisiko:

- . kein Bruch im Betrieb festgestellt,
- . Bruchfähigkeit entspricht den Vorschriften des RP8 (oder man nimmt an, daß sie ihnen entspricht),
- . geringe Eigenspannungen im Radkranz infolge der Radform.

**Kategorie 2:** Rad mit hohem Bruchrisiko:

- . Bruch im Betrieb festgestellt,
- . hohe Eigenspannungen im Radkranz infolge der Radform,
- . erschwerte Bremsbedingungen.

(4) Mit progressiver Anwendung bei den Bahnen in Abhängigkeit des Programmes bzgl. der Einrichtung von Festbremsortungsanlagen.



- (1) ERRI-Bericht B 169/RP 6.
- (2) ERRI-Bericht B 169/RP 7.
- (3) ERRI-Bericht B 169/RP 5.



4. Angaben zum Radsatz und Vollrad

4.1\* Eigentümer des Radsatzes (I) : .....

4.2\* Bauart des Radsatzes (I)  Radsatznummer

4.3\* Bauart des Vollrades (I)  (Kopie der Zeichnung beilegen)

4.4 Hersteller des Vollrades (I) : ..... Lieferjahr :

4.5\* Angaben zum gebrochenen Rad (Angaben nach UIC 812-3 ) (I)

Materialbezeichnung nach UIC (z.B. R7) :  sonstige:

Bruchdehnung  % Zugfestigkeit  N/mm<sup>2</sup>

Kerbschlagzähigkeit (kU)  J Bruchzähigkeit<sup>2</sup> K<sub>IC</sub> K<sub>Q</sub>  MPa√m

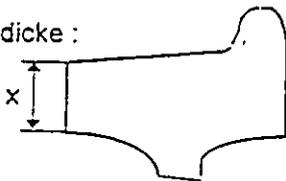
Härte (im Bereich nach UIC 812-3 ,Bild 7 )

Chem. Analyse : - in Ordnung :  C-Gehalt  %  
- nicht in Ordnung : (Analyse für C , Mn , P und S beifügen)

4.6\* Geometrische Abmessungen des gebrochenen Rades (I)

Spurkranzmaße : Höhe  mm Dicke  mm

Radkranzdicke :

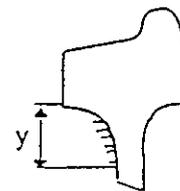


- X = 15 - 20 mm
- X = >20 - 30 mm
- X = >30 - 40 mm
- X = >40 mm

4.7\* Thermische Schädigung (I)

Farbabbrand „ y “ [ mm ]: am gebrochenen Rad  mm

am nichtgebrochenen Rad  mm

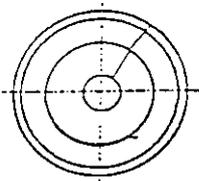


- 65 -

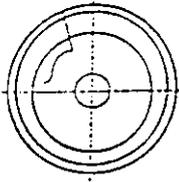
<sup>2</sup> Probenlage nach ERRI B 169, RP 8 bzw. Angabe der Probenlage

5. Angaben zum Vollradbruch

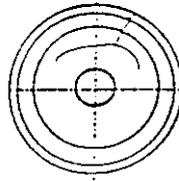
5.1\* Rißverlauf (I)

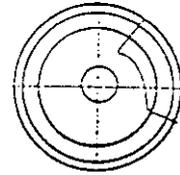


radial (A)



radial-tangential (B,C)

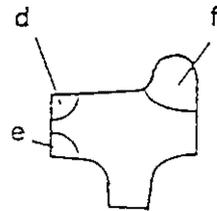
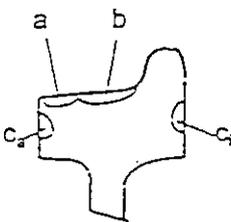




Segment herausgebrochen (L)

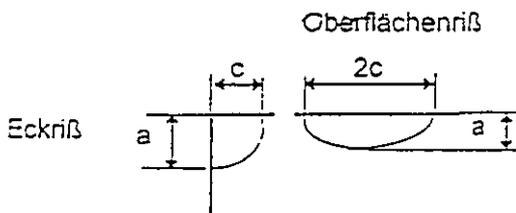
5.2 Spaltaufweitung in der Meßkreisebene im Fall (A)(I)

5.3\* Lage des Daueranrisses (I)



- Lauffläche, außen (a)
- Lauffläche (b)
- Stirnseite (ci)
- (ca)
- Fase (d)
- Spannrand (e)
- Spurkranz (f)

5.4\* Größe des Dauerisses (I)



Tiefe a

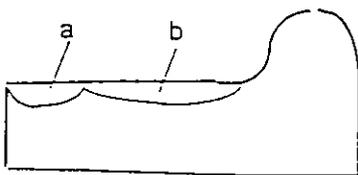
Länge c

Länge 2c

5.5\* Eigenspannung im Radkranz des Nachbarrades (I)

Methode der Spannungsbestimmung : .....

5.6 Makroschliff (I)



Spurkranzschweißung : ja  nein

Zone der Wärmebeeinflussung der Lauffläche :

a  b

Tiefe

Länge

6. Angaben zur Bremse

6.1\* Bremsbauart nach UIC 541 (I)

6.2\* Werkstoff der Bremsklotzsohlen (II)

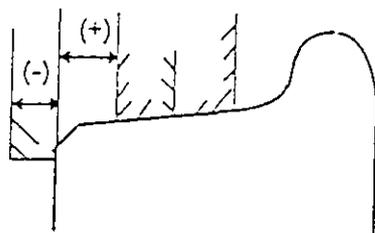
Guß  Kunststoff  Sinter

6.3 Bauart der automatischen Lastabbremse (I)  
Angaben für das beladene Fahrzeug und bei Schnellbremsung

Einstelldruck für den Bremszylinder : Soll  Ist

6.4\* Ergebnisse der Kontrolle der Fahrzeugbremse (II)

- Steuerventil defekt
- Bremsgestängesteller defekt
- Lage Bremsklotzsohlen  +  -
- Handbremse fest
- Undichtheiten
- Mittenabstand - Bremsdreieck 1510 mm  1520 mm



sonstige Angaben zu Bremsschäden :

7. Sonstige Informationen (z.B. erkannte Schwerpunkte, metallurgisches Gefüge, etc.) (I)

\_\_\_\_\_  
Unterschrift

# Internationaler Bericht

## über Restspannungsmessungen an Vollrädern klotzgebremster Radsätze

**1. Allgemeines**

Die Meldungen sind halbjährlich jeweils zum 30.08. des laufenden und 28.02. des nachfolgenden Jahres an obige Adresse abzugeben. Die Meldung endet mit der Abgabe des Ergebnisses für das 2. Halbjahr 1998

Erfassungsperiode vom ..... bis ..... Datum der Meldung: .....

**2. Angaben zu geprüften Vollrädern**

**2.1 Gesamtanzahl der auf Eigenspannungen geprüften Vollräder**

--

Messung der Eigenspannung nach folgenden Methoden<sup>1</sup>

UER

DEBRO

Metall-Scan

Sonstige/Methode

Methode:

**2.2 Unterteilung der auf Eigenspannung geprüften Vollräder nach Bauart und Material**

Nach Bauart<sup>2</sup> (BA):

Stückzahl


Nach Material:

Stückzahl  
davon nicht prüfbar

R1	R2	R6	R7	R8	R9	BV1	BV2	sonstig.

Gründe der Nichtprüfbarkeit:

- Textur
- Seigerung
- Verformter Radkranz zu dünner Radkranz
- Sonstige

Anzahl

<sup>1</sup> Zutreffendes Feld ankreuzen  
<sup>2</sup> Kopie der Zeichnung beilegen

2.3 Anzahl der geprüften Vollräder je Bauart mit Eigenspannungen größer Grenzwert

Bauart	Grenzwert [MPa]	Anzahl

2.4 Angaben zu Problemen, die bei der Anwendung der Meßmethoden festgestellt wurden:

2.5 Anzahl der Vollräder je Bauart gestuft nach Höhe der Eigenspannungen im Radkranz für den Bereich von -100 MPa bis 450 MPa für geprüfte Räder je Bauart<sup>(1)</sup>, soweit die Information bei den Bahnen zur Verfügung steht.

Gesamtanzahl	Bauart	>-100 MPa	-100 bis -50 MPa	-50 bis 0 MPa	0 bis 100 MPa	50 bis 100 MPa	100 bis 150 MPa	150 bis 200 MPa	200 bis 250 MPa	250 bis 300 MPa	300 bis 350 MPa	350 bis 400 MPa	400 bis 450 MPa	>450 MPa

\_\_\_\_\_  
Unterschrift

(1) Meldung nur einmal per 28.02.1999.