



Date : xxx
Version :0.1

Référence du dossier : sco / BAV-041.4-00003/00009/00004/00010

Directive

Preuve de la conformité des véhicules aux spécifications pour bordures de quai de la voie métrique

Éditeur :	Office fédéral des transports
Auteur :	Thomas Schlusemann
Distribution :	Publication sur le site Internet de l'OFT
Langues :	Allemand (original), français, italien

Gestion interne de la documentation OFT

Stade de planification Q :	directive, public
Accolage QM-SI :	
Domaine d'application Processus OFT :	Processus OFT 42

La présente directive entre en vigueur le 01.11.2020.

Office fédéral des transports
Division Sécurité

Division Infrastructure

Rudolf Sperlich, sous-directeur

Anna Barbara Remund, sous-directrice

Versions / suivi des modifications

<i>Version</i>	<i>Date</i>	<i>Auteur</i>	<i>Modifications</i>	<i>Statut*</i>
1.0	11 mars 2019	Thomas Schluse- mann	refonte	en révision

* Les statuts du document prévus sont : en chantier, en révision, en consultation, en vigueur / avec visa, remplacé

Table des matières

Table des matières	3
1 But de la directive	4
2 Bases légales	4
3 Délimitations	4
4 Description de la procédure	5
5 Données prédéfinies	8
5.1 Véhicule.....	8
5.2 Données prédéfinies Infrastructure / bordure de quai P35	10
5.3 Explications complémentaires.....	12
6 Définitions	12
7 Annexe : jeux de données pour validation	16
7.1 Données prédéfinies des véhicules de type 1	16
7.2 Résultats des véhicules de type 1 –marche escamotable intelligente	18
7.3 Données prédéfinies des véhicules de type 2.....	19
7.4 Résultats des véhicules de type 2 - marche escamotable intelligente	20
7.5 Données prédéfinies des véhicules de type 3.....	21
7.6 Résultats véhicules de type 3 - marche escamotable intelligente.....	22
7.7 Tableau des valeurs pour les graphiques	23

1 But de la directive

La présente directive a pour but

- de fournir à l'industrie des véhicules un moyen uniforme de démontrer que les véhicules nouvellement construits satisfont aux exigences des DE-OCF pour les quais de la voie métrique en ce qui concerne la largeur d'espacement maximale / la hauteur de la marche entre le nez de marche et la bordure du quai et
- de décrire les informations demandées au fabricant pour la démonstration de la sécurité (notamment celles qui concernent l'infrastructure) de manière suffisamment complète pour qu'il soit possible de séparer entièrement les procédures d'approbation des plans (côté infrastructure) et d'autorisation d'exploiter (côté véhicule).

2 Bases légales

Le droit fédéral suisse et la jurisprudence attachent une grande importance à l'utilisation autonome des transports publics par les personnes à mobilité réduite et donc, entre autres, à l'embarquement à niveau dans les véhicules. Le principe de l'autonomie d'utilisation découlant de la loi du 13 décembre 2002 sur l'égalité pour les handicapés (LHand)¹ a été précisé dans l'ordonnance du 12 novembre 2003 sur les aménagements visant à assurer l'accès des personnes handicapées aux transports publics (OTHand)². Il a poursuivi son chemin via la loi du 20 décembre 1957 sur les chemins de fer (LCdF)³ et son ordonnance du 23 novembre 1983 (OCF)⁴ jusqu'aux dispositions d'exécution de l'ordonnance sur les chemins de fer (DE-OCF)⁵, où les valeurs techniques maximales à respecter en ce qui concerne l'embarquement à niveau dans les véhicules ferroviaires sont spécifiées, ou font référence aux valeurs de la STI PRM⁶. Dans les cas où il serait impossible de respecter ces valeurs sans prendre des mesures disproportionnées, une solution de remplacement sous la forme d'une aide du personnel doit être proposée, conformément au principe de proportionnalité énoncé dans la LHand. L'OFT décide en matière de proportionnalité dans le cadre de la pesée des intérêts requise au cas par cas.

La compétence de l'OFT pour la promulgation de la présente directive résulte des réglementations de niveau supérieur (LCdF, OCF, DE-OCF).

3 Délimitations

La présente directive se limite à la situation du réseau de la voie métrique ; pour les réseaux à écartement différent il est possible d'agir par analogie après consultation de l'OFT.

La situation sur les réseaux à voie normale fait l'objet d'une directive séparée.

Il n'est pas prévu de prendre en considération les conditions des réseaux de tramway dans le cadre de la présente directive.

L'inclinaison maximale de la chaise roulante n'est pas traitée dans la présente directive. Les espacements à l'intérieur du véhicule, par exemple à la transition quai / marche escamotable ou marche rabattable / plancher du véhicule ainsi que les creux possibles ne sont pas pris en compte. Le respect de ces spécifications relève de la responsabilité du fabricant du véhicule.

¹ RS 151.3

² RS 151.34

³ RS 742.101

⁴ RS 742.141.1

⁵ RS 742.141.11, DE ad art. 48.2

⁶ Spécifications techniques d'interopérabilité relatives à l'accessibilité du système ferroviaire de l'Union aux personnes handicapées et aux personnes à mobilité réduite, version de 2014

Les véhicules sont considérés à l'arrêt en bordure du quai. Ils se situent sur une voie droite ou sont entièrement entrés dans une courbe à rayon constant.

Les véhicules en entrée de courbe, sur des transitions de rayons et sur des courbes en S ne sont pas considérés. Dans le cadre de réflexions au niveau ingénierie, il est cependant supposé que des véhicules conçus selon les présentes règles présentent un comportement favorable même dans des cas qui n'ont pas été analysés individuellement.

Les scénarios de dysfonctionnement des véhicules, tels que le dispositif de sécurité, ne sont pas pris en compte.

Pour satisfaire aux exigences en matière d'infrastructure, les nouveaux quais des chemins de fer à voie métrique devront être construits, à l'avenir, selon l'homologation de série P35⁷ et les DE-OCF ad art. 21, DE 21.

Cela ne sera pas toujours possible. Dans de tels cas et lorsque des constructions nouvelles ou des transformations ne sont pas prévues dans un avenir proche ou ne s'avèrent pas possibles, mais qu'il est nécessaire d'acquérir de nouveaux véhicules, il faut coordonner à l'avance la marche à suivre entre le gestionnaire d'infrastructure, les entreprises de transport ferroviaire et l'OFT.

Pour cela, il faut fixer de manière consensuelle un jeu de paramètres décrivant les données infrastructurelles des quais en question. Ce jeu de paramètres représente la base pour la conception des nouveaux véhicules. Si ces paramètres ne sont pas fixés, il manque la base décisive pour prouver que les véhicules répondent aux spécifications de la LHand.

4 Description de la procédure

Les types suivants de construction de véhicules (types 1 à 3, voir figure 1) sont pris en compte :

- 1 Véhicule avec deux bogies,
- 2 Véhicule attelé avec point d'appui sur le deuxième bogie,
- 3 Véhicule attelé avec point d'appui sur la deuxième caisse.

En adaptant les paramètres, il est possible d'assimiler d'autres conceptions aux trois types de construction précités ; en cas d'échec, la marche à suivre au sens de la présente directive doit être définie en concertation avec l'OFT.

⁷ Cf. R RTE 20512 "xxx"

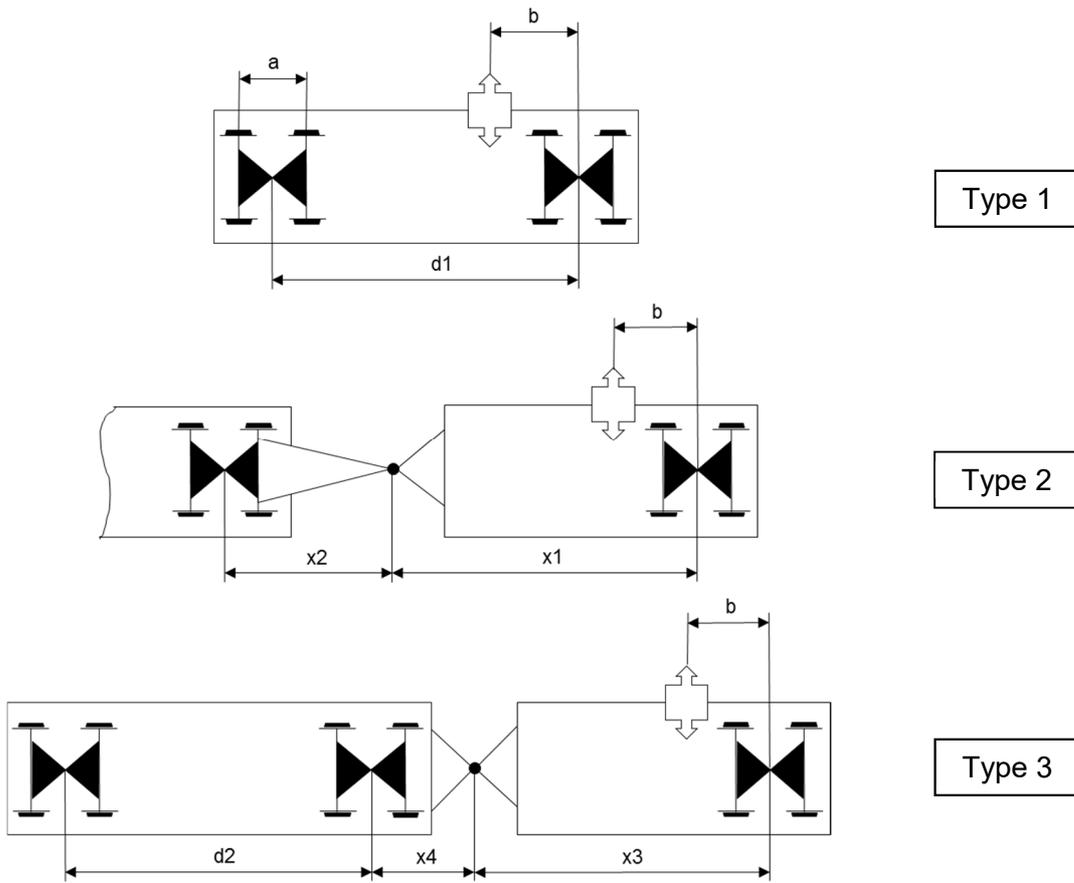


Figure 1 : types de véhicules

Les preuves doivent être fournies pour les 5 situations suivantes :

- a Position du nez de marche par rapport à la bordure de quai (bordure de quai à l'extérieur de la courbe) pour un rayon de 120 m et un dévers de 60 mm⁸.
- b Position du nez de marche par rapport à la bordure de quai (bordure de quai à l'intérieur de la courbe) pour un rayon de 80 m et un dévers de 60 mm⁹
- c Position du nez de marche par rapport à la bordure de quai (bordure de quai à l'extérieur de la courbe) pour un rayon de 120 m sans dévers
- d Position du nez de marche par rapport à la bordure de quai (bordure de quai à l'intérieur de la courbe) pour un rayon de 80 m sans dévers
- e Position du nez de marche par rapport à la bordure de quai en alignement sans dévers

Chaque calcul peut être divisé en quatre étapes qui sont des propositions, les modalités découlent des documents de référence mentionnés.

- Étape I - Calcul de la position du nez de marche par rapport à l'axe de la voie
- Étape II - Calcul de l'état de référence à partir de la valeur moyenne de la position spatiale de la bordure de quai, de la voie et de l'essieu du véhicule, compte tenu des tolérances systématiques
- Étape III - Superposition des tolérances aléatoires
- Étape IV Calcul et représentation du champ de tolérance horizontal et vertical de la position du nez de marche par rapport à la bordure de quai.

L'OFT attend la représentation graphique des champs de tolérance horizontaux et verticaux de la position du nez de marche par rapport à la bordure de quai pour les 5 situations citées ci-dessus (voir aussi les exemples en annexe).

En outre, l'OFT ne spécifie pas de méthode de calcul. Le requérant est libre dans le choix du procédé, qu'il lui incombe de valider.

À cette fin, l'OFT fournit un jeu de données pour chacun des trois types de construction de véhicule mentionnés ci-dessus. Les résultats escomptés seront également fournis. Sur la base de ces spécifications, l'OFT exige la preuve que le procédé adopté aboutit aux résultats spécifiés lorsque l'on utilise les données prédéfinies. Le traitement d'éventuelles inexactitudes dans les calculs doit être coordonné avec l'OFT.

Une fois cette preuve apportée, l'OFT autorise l'utilisation du procédé pour apporter la preuve relative au type de véhicule concerné.

La validation est effectuée une fois pour chaque type de véhicule. Pour la validation, le calcul du rayon 120 m est suffisant pour des dévers de 0 et de 60 mm.

Comme bordure du quai, il faut choisir l'exécution P35 selon la réglementation R RTE 20512 ; les valeurs correspondantes figurent dans le tableau de valeurs « Données prédéfinies Infrastructure / bordure du quai P35 ».

⁸ valeur provisoire, en cours de discussion

⁹ voir ci-dessus

5 Données prédéfinies

5.1 Véhicule

Désignation	Caractères dans la Fig. 1	Montant	Unité
Coefficient de souplesse			[-]
Centre du roulis au-dessus du NSR			[mm]
Hauteur d'embarquement de la marche au-dessus du NSR (non chargé)			[mm]
Course de la suspension maximale brute ¹⁰			[mm]
Course de la suspension, valeur de référence 1/3 de la course de la suspension brute maximale			[mm]
Tolérance aléatoire brute de la course de la suspension : Valeur de référence +/- 1/3 de la course de la suspension brute maximale			[mm]
Usure du bandage, valeur maximale avant compensation			[mm]
Usure du bandage État de référence : moitié de la valeur maximale			[mm]
Usure du bandage, tolérance aléatoire : valeur de référence +/- la moitié de la valeur maximale			[mm]
Écartement des roues, tolérance aléatoire autour de l'état de référence (selon DE-OCF, DE 51.1,1.13)		989 - 975	[mm]
Écartement des roues, état de référence		984	[mm]
Jeu latéral de la traverse danseuse vers l'intérieur			[mm]
Entraxe des essieux dans le bogie	a		[mm]
Distance entre le centre de la porte et le pivot de bogie	b		[mm]
Pour le type de véhicule 1 :			
Espacement des pivots de bogie	d1		[mm]
Pour le type de véhicule 2 :			
Distance entre le pivot de bogie 1 et le point d'appui	x1		[mm]
Distance entre le pivot de bogie 2 et le point d'appui	x2		[mm]
Pour le type de véhicule 3 :			
Distance entre le pivot de bogie 1 et le point d'appui	x3		[mm]
Espacement des pivots de bogie de la 2 ^e voiture	d2		[mm]
Distance entre le pivot de bogie 2 et le point d'appui	x4		[mm]

¹⁰ État de charge « Masse nominale avec charge utile normale » selon SN EN 15663

Pour marches rabattables ou escamotables			
Distance centre du véhicule - marche rabattable			[mm]
Marche escamotable « intelligente » :			
Distance marche escamotable – bordure de quai, Hypothèse du fabricant, maximum admissible 75 mm			[mm]

5.2 Données prédéfinies Infrastructure / bordure de quai P35

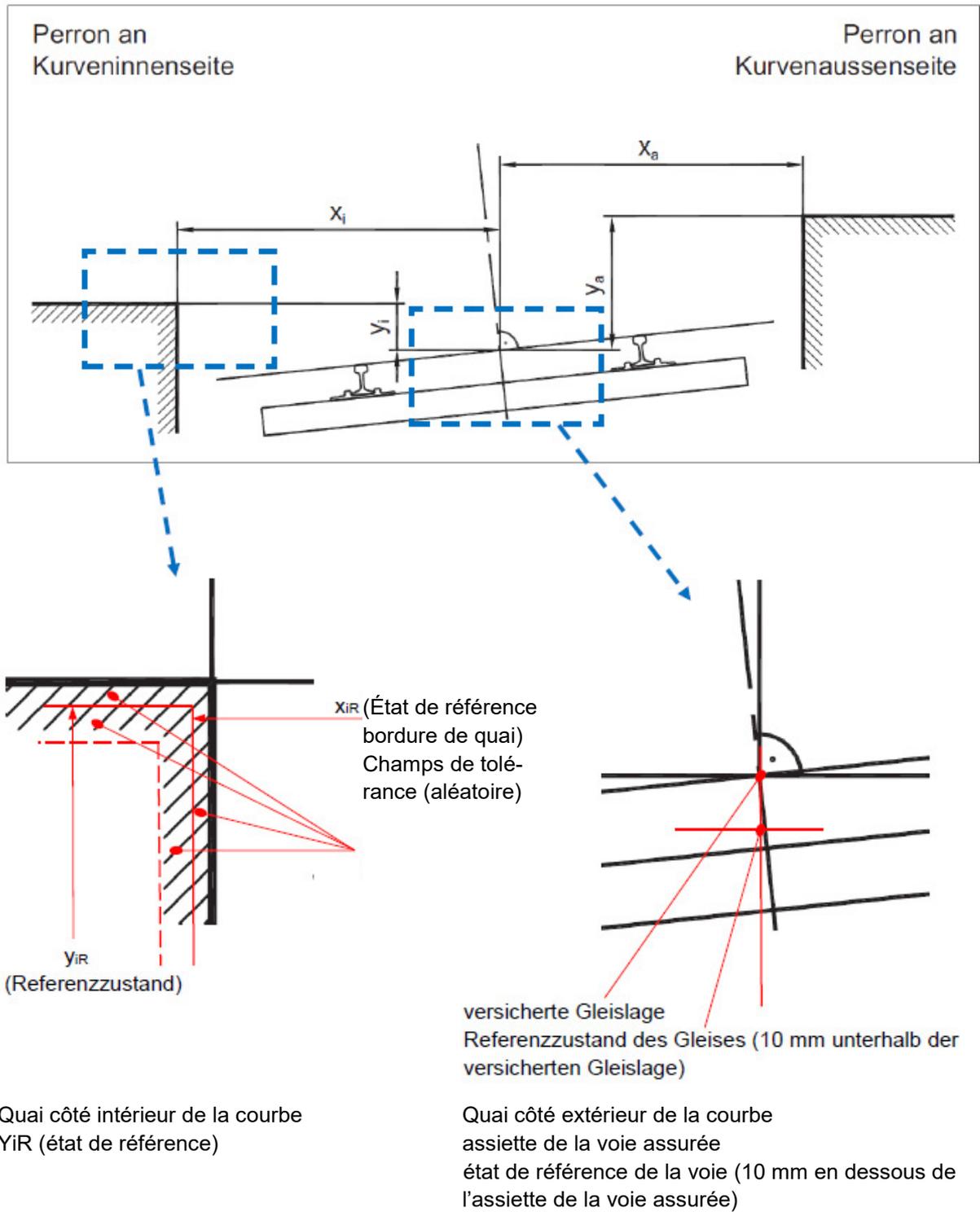


Figure 2 : coupes longitudinales

Désignation	Valeur	Unité
Rayon	120	[m]
Dévers	0 et 60	[mm]
Dimensions de la bordure du quai à prendre en compte pour un dévers de 0 mm :		
<ul style="list-style-type: none"> Distance entre côté intérieur et extérieur de la courbe ($x_i = x_a$) 	1678	[mm]
<ul style="list-style-type: none"> Différence de hauteur entre côté intérieur et extérieur de la courbe ($y_i = y_a$) 	350	[mm]
<ul style="list-style-type: none"> Valeur de référence Distance ($x_{iR} = x_{aR}$) 	1683	[mm]
<ul style="list-style-type: none"> Valeur de référence Hauteur ($y_{iR} = y_{aR}$) 	345	[mm]
<ul style="list-style-type: none"> Tolérance aléatoire de la distance autour de l'état de référence x_{iR} ou x_{aR} (« + » = depuis le quai) 	-25 / +25	[mm]
<ul style="list-style-type: none"> Tolérance aléatoire de la hauteur autour de l'état de référence y_{iR} ou y_{aR} (« - » vers le bas) 	-20 / + 10	[mm]
Dimensions de la bordure du quai à prendre en compte pour un dévers de 60 mm :		
<ul style="list-style-type: none"> Distance côté intérieur de la courbe (x_i) 	1678	[mm]
<ul style="list-style-type: none"> Hauteur côté intérieur de la courbe (y_i) 	350	[mm]
<ul style="list-style-type: none"> Distance côté extérieur de la courbe (x_a) 	1678	[mm]
<ul style="list-style-type: none"> Hauteur côté extérieur de la courbe (y_a) 	350	[mm]
<ul style="list-style-type: none"> Valeur de référence Distance (x_{iR}) 	1683	[mm]
<ul style="list-style-type: none"> Valeur de référence Hauteur (y_{iR}) 	345	[mm]
<ul style="list-style-type: none"> Valeur de référence Distance (x_{aR}) 	1683	[mm]
<ul style="list-style-type: none"> Valeur de référence Hauteur (y_{aR}) 	345	[mm]
<ul style="list-style-type: none"> Tolérance aléatoire de la distance autour de l'état de référence x_{iR} ou x_{aR} (« + » depuis le quai) 	-25 / + 25	[mm]
<ul style="list-style-type: none"> Tolérance aléatoire de hauteur autour de l'état de référence y_{iR} ou y_{aR} (« - » vers le bas) 	-20 / +10	[mm]
Écartement des rails, état de référence	1000	[mm]
Écartement des rails, tolérance aléatoire autour de l'état de référence	+10 / -3	[mm]
Altitude de la voie, état de référence (« - » vers le bas)	-10	[mm]
Altitude de la voie, tolérance aléatoire autour de l'état de référence	+20 / -10	[mm]
Position latérale de la voie, état de référence	0	[mm]
Position latérale de la voie, tolérance aléatoire autour de l'état de référence (« + » = depuis le quai)	+/-25	[mm]
Dévers, état de référence = dévers nominal	0 ou 60	[mm]
Dévers, tolérance aléatoire autour de l'état de référence	+/-10	[mm]

5.3 Explications complémentaires

Remarques / indications :

- Tolérances de fabrication - La fabrication de la caisse est soumise aux tolérances de forme. Aux fins de démonstration, la plus petite largeur et la plus petite hauteur de la caisse du wagon, telles qu'indiquées sur le dessin, doivent être utilisées.
- Course de la suspension – tenir compte le cas échéant du réglage de niveau !
- Les tolérances maximales de l'assiette de la voie selon la DE-OCF ad art. 18, DE 18.3, feuille 19 N, la course de la suspension maximale du véhicule et d'autres tolérances dans les tableaux selon les ch. 4.1 et 4.2 ont été réduites selon l'évaluation du groupe de travail de l'OFT au sens d'une expertise (prise en compte des tolérances généralement observées dans la pratique).

Sont supposés constants :

- Coefficient de souplesse - valeur analogue au calcul de restriction
- Jeu latéral de la traverse danseuse vers l'intérieur de la courbe - la valeur dépend du dévers, respecter la limitation du jeu latéral.
- Centre du roulis - valeur selon les données de construction, l'effet des butées transversales doit être pris en compte.

Sont négligés :

- Jeu transversal de la boîte d'essieu
- Asymétrie du véhicule (disparaît sous l'influence de la charge)
- Flèche du véhicule
- Rayon de bordure de la bordure du quai et de la marche - considéré comme étant idéalement « aigu »
- « Erreur cordale » – dans le rayon de la courbe, les portes sont considérées comme incurvées alors qu'en réalité elles sont droites. Dans le cas de la marche escamotable intelligente, l'influence de cette différence sur la largeur d'espacement réelle est négligée ; pour les marches rabattables et les marches escamotables avec largeur de déploiement prédéfinie, cette simplification n'est pas autorisée.
- Différences entre les deux systèmes d'axes selon le ch. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**

6 Définitions

Systemes d'axes

Systeme d'axes du profil d'espace libre : il est formé par la ligne droite reliant le niveau supérieur des deux rails (NSR) et par la verticale qui la coupe dans l'axe de la voie.

Systeme d'axes horizontal-vertical : l'axe vertical marqué « y » est situé au milieu de la voie sur une ligne droite au-dessus du niveau supérieur des rails (hors dévers), transversalement au sens de la marche, le demi-axe positif pointant vers le haut. Le demi-axe du milieu de la voie vers l'intérieur de la courbe est appelé x_i , le demi-axe vers l'extérieur est appelé x_a (voir Figure 2).

État de référence

Valeur moyenne de la position spatiale de tous les véhicules / bordures de quai / voies de quai, compte tenu des tolérances systématiques. L'état de référence de la voie est situé verticalement à 10 mm au-dessous de l'assiette de la voie assurée. Transversalement, l'état de référence correspond à la position de la voie assurée (voir Figure 2). La Fig. 2 montre l'état

Référence du dossier : / BAV-511.3-00010/00003/00002/00009/00009/00002

de référence de la bordure de quai, l'état de référence du véhicule figure dans les tableaux des données prédéfinies.

Position du véhicule

Position présumée du véhicule sur la voie ferrée : centrée pour le calcul en cas de dévers de 0 mm ; tous les boudins d'un côté touchent le rail intérieur pour le calcul dans la voie surhaussée.

Coupes longitudinales

La situation au milieu de l'ouverture de la porte correspondante est considérée. Les coupes longitudinales du véhicule qui sont décisives pour la preuve dépendent de la position des portes et du type de construction du véhicule - les caisses attelées présentent des déports transversaux dans les courbes différentes de celles des caisses de véhicules à deux bogies ou deux essieux.

Marche escamotable intelligente

Construction technique d'une marche escamotable, dans laquelle le bord avant de la marche qui se déploie est piloté par logiciel jusqu'à une distance résiduelle définie par rapport au quai (soit 20 mm, dimensionnement minimal du point de vue technique / d'exploitation), contrairement à une marche escamotable ordinaire qui se déploie toujours sur la même extension.

Marche rabattable et marche escamotable ordinaire

Types courants de marches dans lesquels le bord avant de la marche atteint sa position finale définie cinématiquement indépendamment de la position relative du véhicule par rapport au quai. Parfois, cette position est influencée par un contact ou une superposition sur le quai. Il n'y a pas de contrôle de la position du nez de marche en fonction de la situation. Aux fins de démonstration, dans le contexte de la présente directive, peu importe que la position finale soit atteinte par glissement ou par déploiement ; par conséquent, aucune distinction n'est faite ci-après entre les deux variantes aux fins des calculs géométriques.

Embarquement à niveau

Un « accès de plain-pied » est un accès entre un quai et la porte d'un matériel roulant pour lequel il peut être démontré que :

- L'espacement entre le seuil de la porte (ou le seuil de la marche escamotable déployée) et le quai ne dépasse pas 75 mm horizontalement et que
- l'écart vertical par rapport à la partie supérieure du quai ne dépasse pas +/- 50 mm.

Une éventuelle marche entre le seuil de la porte et le vestibule du véhicule n'est pas traitée dans le cadre de cette directive.

Tolérance aléatoire

Écart par rapport à l'état de référence d'après une fonction de distribution admise (généralement une distribution normale)

Tolérance systématique

Écart systématique dû au comportement typique du système. Par exemple, un véhicule ne va pas forcément s'insérer dans le canal de voie s'il s'immobilise sur un dévers important. Au lieu de cela, les boudins s'appuient sur le bord intérieur de la courbe.

Superposition

Les écarts (tolérances aléatoires) des différentes grandeurs d'influence sont superposés d'une certaine manière à l'état de référence.

Cette marche à suivre exploite le principe qu'il est peu probable que toutes les grandeurs d'influence affichent leurs valeurs extrêmes en même temps et dans la même direction. Par exemple, il est considéré comme improbable que des valeurs telles que le défaut de la géométrie de la voie et l'erreur de dévers se produisent simultanément dans le même sens, de sorte que l'inclinaison du véhicule affiche une valeur maximale.

D'autre part, on suppose que de telles grandeurs d'influence se produisent simultanément en quantités aléatoires et dans des directions aléatoires.

La superposition des grandeurs d'influence se fait par addition quadratique.

7 Annexe : jeux de données pour validation

Remarque sur les résultats présentés :

La règle dictant « pas plus de 75 mm horizontalement ni plus de 50 mm verticalement » n'est respectée du côté extérieur de la courbe pour la marche rabattable / marche escamotable ordinaire avec rallonge fixe dans aucun des cas indiqués ci-après ; seule la marche escamotable intelligente répond à ces exigences.

Les résultats à obtenir lors de la validation pour les trois types de véhicules avec marche escamotable intelligente sont représentés sous forme graphique. Les marches rabattables et les marches escamotables ordinaires ne sont plus prises en considération.

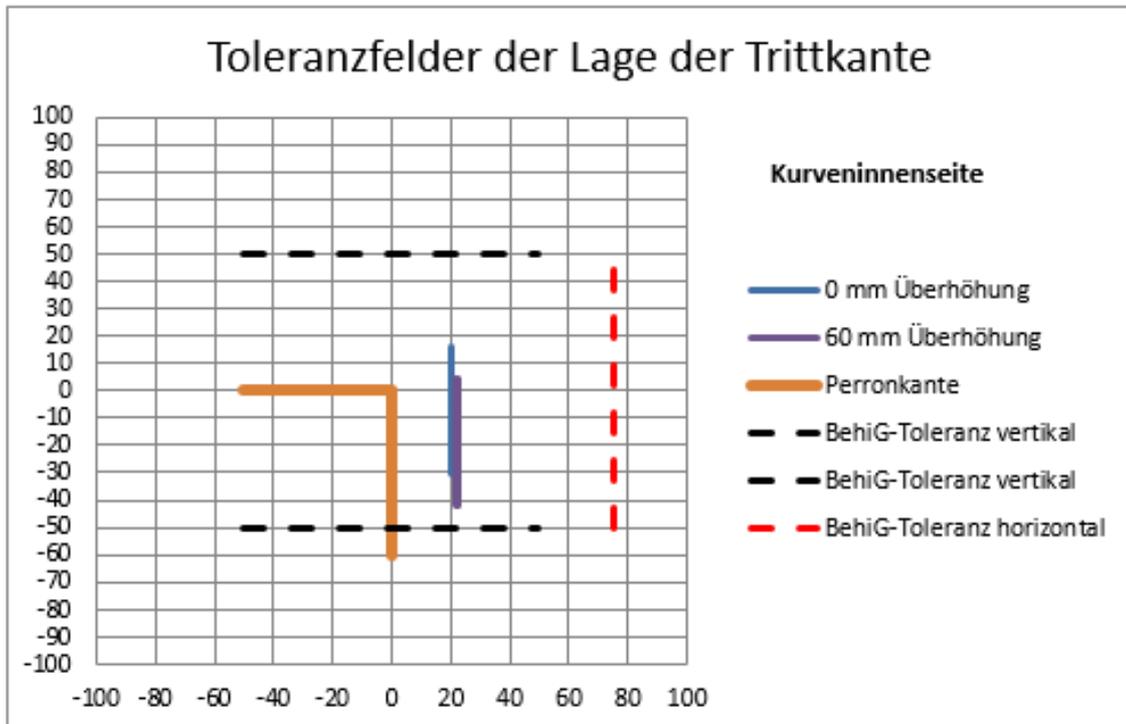
Les illustrations montrent la bordure de quai fixe, les tolérances horizontales et verticales selon la LHand, les dévers de 0 et 60 mm, le rayon de voie de 120 m.

7.1 Données prédéfinies des véhicules de type 1

Désignation	Caractères dans la Fig. 1	Valeur	Unité
Coefficient de souplesse		0,21	[-]
Centre du roulis au-dessus du NSR		626,5	[mm]
Hauteur d'embarquement de la marche au-dessus du NSR (non chargé)		353	[mm]
Course de la suspension maximale brute		12,3	[mm]
Course de la suspension, état de référence 1/3 de la course de la suspension maximale brute		4,1	[mm]
Tolérance aléatoire brute de la course de la suspension : Valeur de référence +/- 1/3 de la course de la suspension maximale brute		0 / 8,2	[mm]
Usure du bandage, valeur maximale avant compensation		15	[mm]
Usure du bandage État de référence : moitié de la valeur maximale		7,5	[mm]
Usure du bandage, tolérance aléatoire : état de référence +/- la moitié de la valeur maximale		0 / 15	[mm]
Écartement des roues, tolérance aléatoire autour de l'état (selon DE-OCF, DE51.1, 1.13)		989 - 975	[mm]
Écartement des roues, état de référence		984	[mm]
Jeu latéral de la traverse danseuse vers l'intérieur		25	[mm]
Entraxe des essieux dans le bogie	a	1700	[mm]
Distance entre le centre de la porte et le pivot de bogie	b	7600	[mm]
Pour le type de véhicule 1 :			
Espacement des pivots de bogie	d1	14200	[mm]

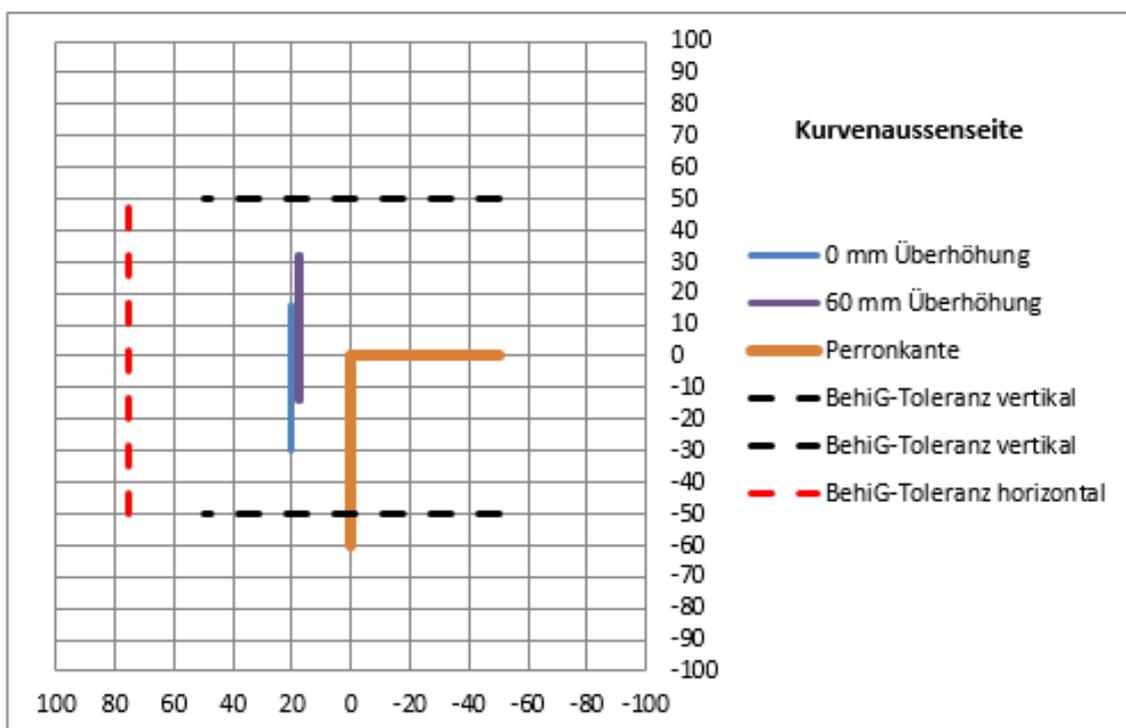
Marche escamotable « intelligente » :			
Distance marche escamotable – bordure du quai, Hypothèse du fabricant, maximum admissible 75 mm		20	[mm]

7.2 Résultats des véhicules de type 1 –marche escamotable intelligente



Radius 120 m
 Fahrzeug: Typ 1, Drehgestellfahrzeug
 Tritttyp: intelligenter Schiebetritt

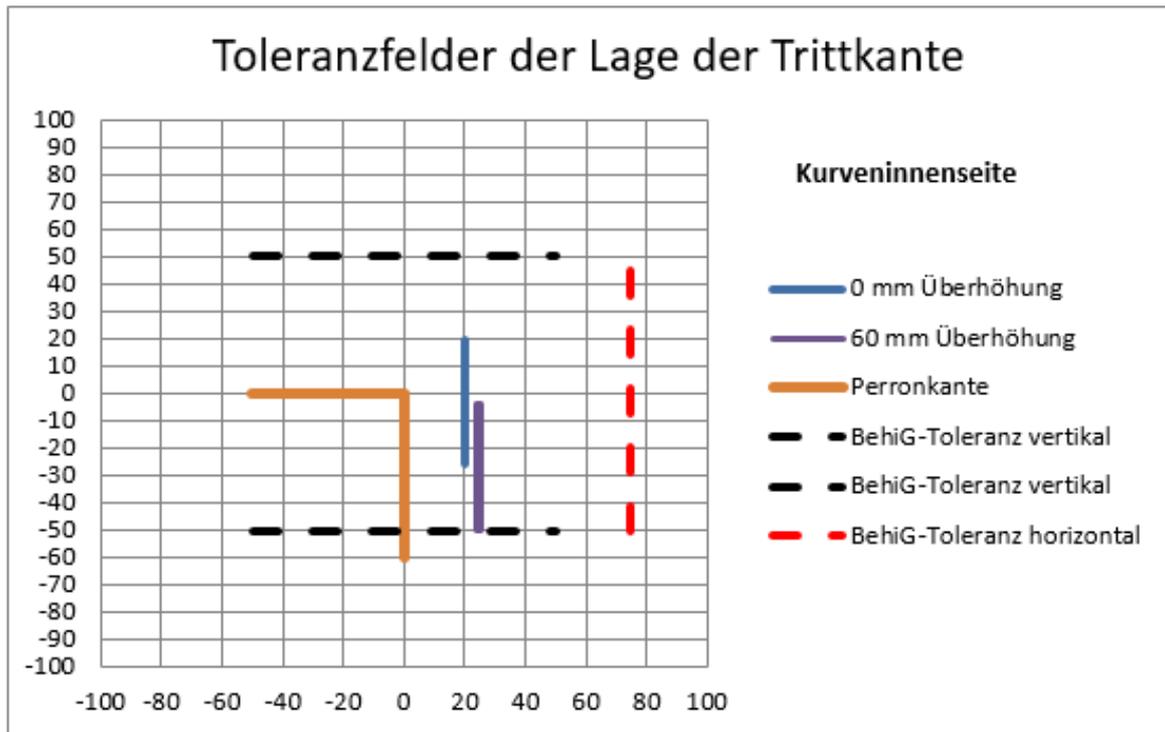
alle Masse in mm



7.3 Données prédéfinies des véhicules de type 2

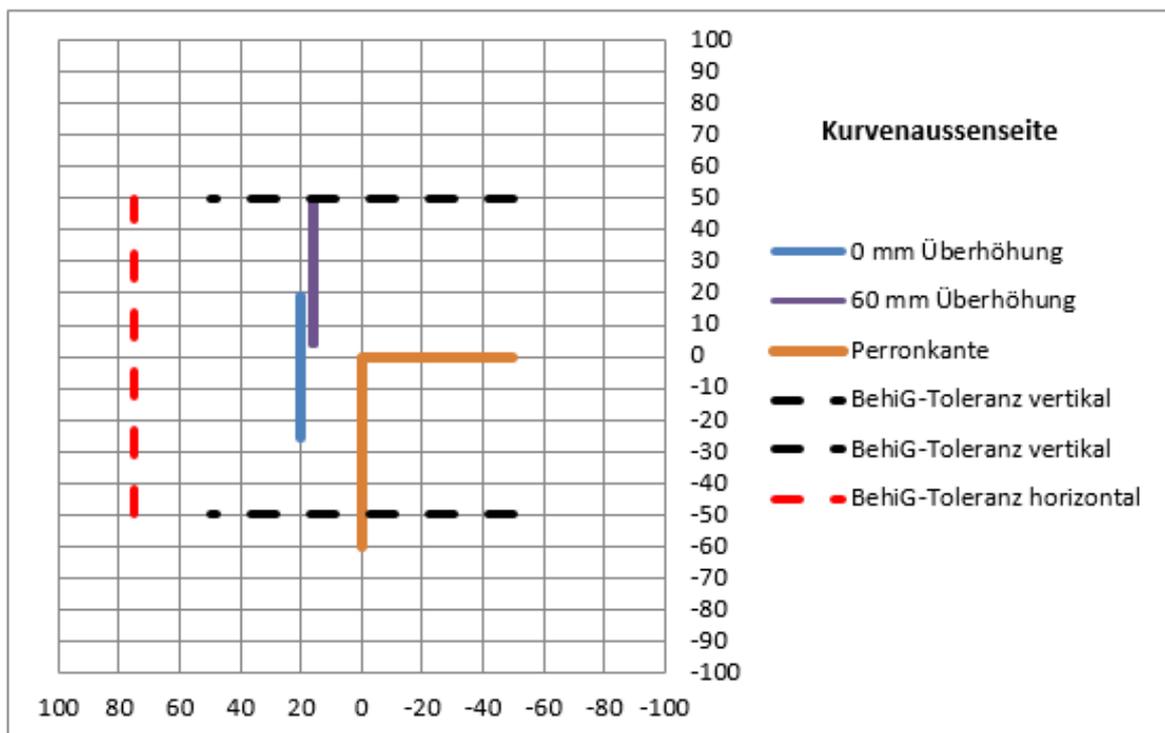
Désignation	Caractères dans la Fig. 1	Valeur	Unité
Coefficient de souplesse		0,400	[-]
Centre du roulis au-dessus du NSR		634,4	[mm]
Hauteur d'embarquement de la marche au-dessus du NSR (non chargé)		355	[mm]
Course de la suspension maximale brute		10,1	[mm]
Course de la suspension, état de référence 1/3 de la course de la suspension maximale brute		3,37	[mm]
Tolérance aléatoire brute de la course de la suspension : État de référence +/- 1/3 de la course de la suspension maximale brute		0 / 6,73	[mm]
Usure du bandage, valeur maximale avant compensation		12,7	[mm]
Usure du bandage État de référence : moitié de la valeur maximale		6,37	[mm]
Usure du bandage, tolérance aléatoire : état de référence +/- la moitié de la valeur maximale		0 / 6,37	[mm]
Écartement des roues, tolérance aléatoire autour de l'état de référence (selon DE-OCF, DE51.1, 1.13)		989 - 975	[mm]
Écartement des roues, état de référence		984	[mm]
Jeu latéral de la traverse danseuse vers l'intérieur		15,5	[mm]
Entraxe des essieux dans le bogie (tous pareils)	a	2000	[mm]
Distance entre le centre de la porte et le pivot de bogie	b	4083	[mm]
Pour véhicules de type 2 :			
Distance entre le pivot de bogie 1 et le point d'appui	x1	12226	[mm]
Distance entre le pivot de bogie 2 et le point d'appui	x2	2080	[mm]
Marche escamotable « intelligente » :			
Distance marche escamotable – bordure du quai, Hypothèse du fabricant, maximum admissible 75 mm		20	[mm]

7.4 Résultats des véhicules de type 2 - marche escamotable intelligente



Radius 120 m
Fahrzeug: Typ 2, aufgesattelt (Drehgestell)
Tritttyp: intelligenter Schiebetritt

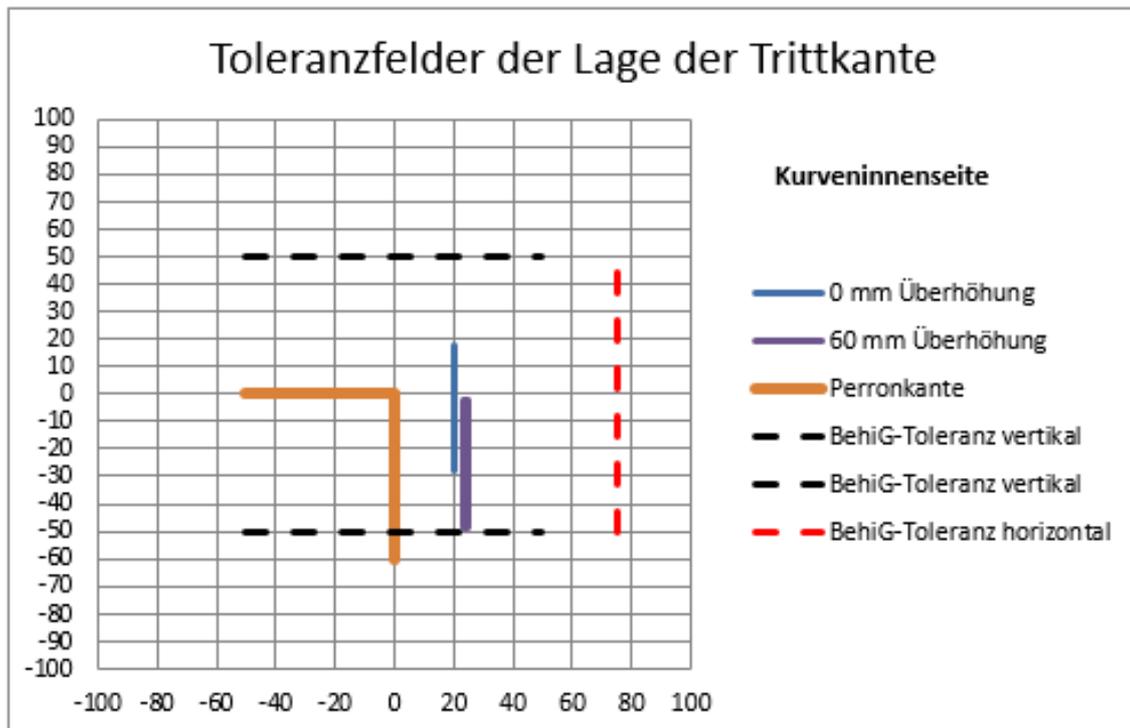
alle Masse in mm



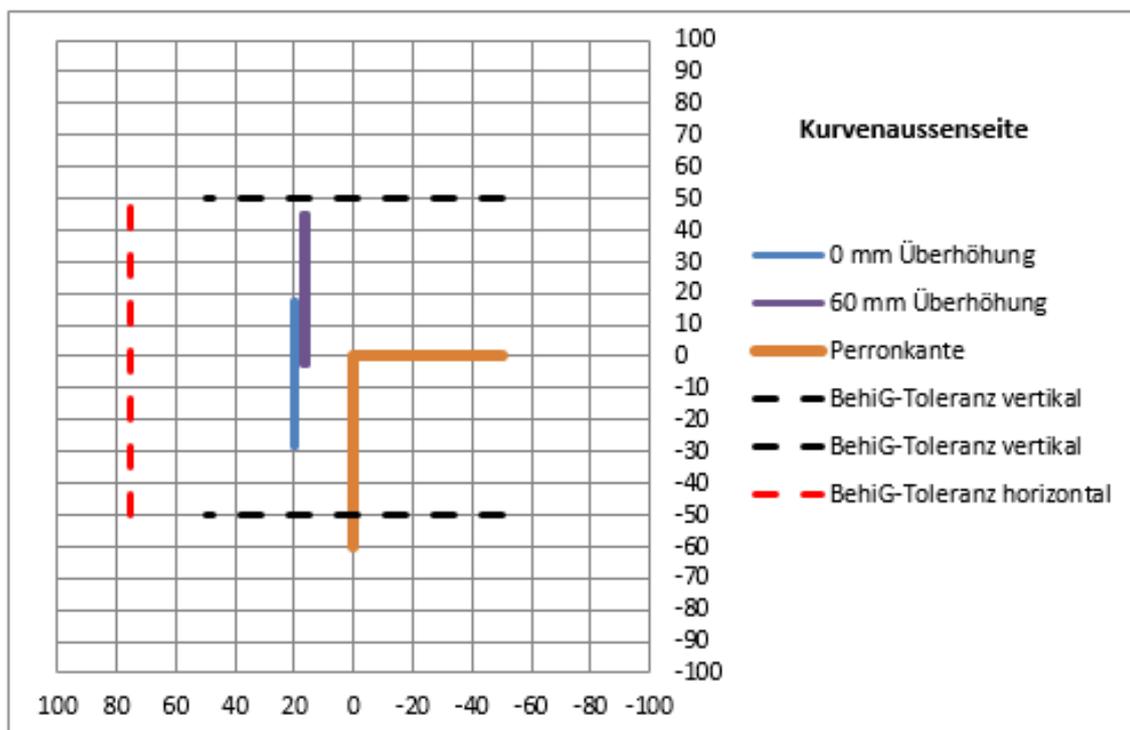
7.5 Données prédéfinies des véhicules de type 3

Désignation	Caractères dans la Fig. 1	Valeur	Unité
Coefficient de souplesse		0,350	[-]
Centre du roulis au-dessus du NSR		624	[mm]
Hauteur d'embarquement de la marche au-dessus du NSR (non chargé)		355	[mm]
Course de la suspension maximale brute		12,5	[mm]
Course de la suspension, état de référence 1/3 de la course de la suspension maximale brute		4,17	[mm]
Tolérance aléatoire brute de la course de la suspension : Valeur de référence +/- 1/3 de la course de la suspension maximale brute		0 / 8,33	[mm]
Usure du bandage, valeur maximale avant compensation		15	[mm]
Usure du bandage État de référence : moitié de la valeur maximale		7,5	[mm]
Usure du bandage, tolérance aléatoire : état de référence +/- la moitié de la valeur maximale		0 / 7,5	[mm]
Écartement des roues, tolérance aléatoire autour de l'état de référence		989 - 975	[mm]
Écartement des roues, état de référence		984	[mm]
Jeu latéral de la traverse danseuse vers l'intérieur		24,5	[mm]
Entraxe des essieux dans le bogie	a	2450	[mm]
Distance entre le centre de la porte et le pivot de bogie	b	4885	[mm]
Pour véhicules de type 3 :			
Distance entre le pivot de bogie 1 et le point d'appui	x3	11400	[mm]
Distance entre les pivots de bogie de la 2 ^e voiture	d2	12290	[mm]
Distance entre le pivot de bogie 2 et le point d'appui	x4	3150	[mm]
Marche escamotable « intelligente » :			
Distance marche escamotable – bordure du quai, Hypothèse du fabricant, maximum admissible 75 mm		20	[mm]

7.6 Résultats véhicules de type 3 - marche escamotable intelligente



Radius 120 m
Fahrzeug: Typ 3, aufgesattelt (Wagenkasten) *alle Masse in mm*
Tritttyp: intelligenter Schiebetritt



7.7 Tableau des valeurs pour les graphiques

Les coordonnées x et y des repères des champs de tolérance indiqués dans le graphique sont données dans le système d'axe horizontal - vertical. Étant donné que tous les véhicules sont dotés de marches escamotables intelligentes, le rectangle se réduit à une ligne définie par les extrémités indiquées ci-dessous.

Véhicules de type 1					
Intérieur de la courbe					
0 mm dévers, coordonnée x	20	20			
0 mm dévers, coordonnée y	16	-30			
60 mm dévers, coordonnée x	22	22			
60 mm dévers, coordonnée y	4	-42			
Extérieur de la courbe					
0 mm dévers, coordonnée x	20	20			
0 mm dévers, coordonnée y	16	-30			
60 mm dévers, coordonnée x	17	17			
60 mm dévers, coordonnée y	32	-14			
Véhicules de type 2					
Intérieur de la courbe					
0 mm dévers, coordonnée x	20	20			
0 mm dévers, coordonnée y	19	-26			
60 mm dévers, coordonnée x	24	24			
60 mm dévers, coordonnée y	-4	-49			
Extérieur de la courbe					
0 mm dévers, coordonnée x	20	20			
0 mm dévers, coordonnée y	19	-26			
60 mm dévers, coordonnée x	15	15			
60 mm dévers, coordonnée y	50	4			
Véhicules de type 3					
Intérieur de la courbe					
0 mm dévers, coordonnée x	20	20			
0 mm dévers, coordonnée y	18	-28			
60 mm dévers, coordonnée x	23	23			
60 mm dévers, coordonnée y	-2	-42			
Extérieur de la courbe					
0 mm dévers, coordonnée x	20	20			
0 mm dévers, coordonnée y	18	-28			
60 mm dévers, coordonnée x	23	23			
60 mm dévers, coordonnée y	-2	-42			