



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti,
dell'energia e delle comunicazioni DATEC

Ufficio federale dei trasporti UFT
Divisione Sicurezza

Data: 01.10.2022

Versione: 3.1

N. di registrazione/dossier: sco / BAV-511.5-00028/00005/00001

Direttiva

concernente la prova che i veicoli rispettano le prescrizioni in materia di bordo del marciapiede P55



Nota editoriale

Editore	Ufficio federale dei trasporti
Autore	Thomas Schlusemann
Diffusione	pubblicazione sul sito internet dell'UFT
Lingue	tedesco (originale), italiano, francese

Gestione del documento all'interno dell'UFT

Livello piano Q	Dir., pubblico
Connessione QM-SI	
Campo d'applicazione processi UFT	processo UFT 42

La presente direttiva entra in vigore il 1° ottobre 2022.

Ufficio federale dei trasporti
Divisione Sicurezza

Divisione Infrastruttura

Dott. Rudolf Sperlich, Vicedirettore

Anna Barbara Remund, Vicedirettrice

Edizioni / cronologia redazionale

Versione	Data	Autore	Modifiche	Stato ^x
2.0	Luglio 2020	Thomas Schlusemann	Completamento riguardo alla pendenza per le sedie a rotelle, integrazione delle osservazioni del settore	Sostituito
3.0	Gennaio 2022	Thomas Schlusemann	Precisazioni e integrazioni secondo le osservazioni del settore	Sostituito
3.1	Luglio 2022	Thomas Schlusemann	Precisazioni	In vigore

^x Stati previsti: in elaborazione / in revisione / in vigore (con visto) / sostituito

Indice

1	Scopo della direttiva	4
2	Basi legali	4
3	Campo d'applicazione	5
4	Note	5
5	Descrizione del procedimento	6
	5.1 Prova che si rispetta il divario orizzontale / verticale rispetto al marciapiede	6
	5.2 Adeguamenti della documentazione di prova	7
	5.3 Approvazione della modalità di calcolo	7
	5.4 Osservazioni complementari	8
	5.5 Prova che si rispetta la pendenza per le sedie a rotelle.....	9
6	Dati precompilati	10
	6.1 Veicolo	10
	6.2 Infrastruttura	12
7	Definizioni	15
8	Set di dati per l'approvazione della modalità di calcolo	17
	8.1 Veicolo tipo 1: dati precompilati	17
	8.2 Veicolo tipo 1: risultati pedana ribaltabile / pedana estraibile fissa	18
	8.3 Veicolo tipo 1: risultati pedana estraibile intelligente.....	19
	8.4 Veicolo tipo 2: dati precompilati	20
	8.5 Veicolo tipo 2: risultati pedana ribaltabile / pedana estraibile fissa	21
	8.6 Veicolo tipo 2: risultati pedana estraibile intelligente.....	22
	8.7 Veicolo tipo 3: dati precompilati	23
	8.8 Veicolo tipo 3: risultati pedana ribaltabile / pedana estraibile fissa	24
	8.9 Veicolo tipo 3: risultati pedana estraibile intelligente.....	25
	8.10 Risultati di riferimento per l'approvazione della modalità di calcolo	26

1 Scopo della direttiva

Lo scopo della presente direttiva è prescrivere all'industria dei veicoli come fornire la prova che:

- un veicolo adempie, rispetto ai marciapiedi di binari a scartamento normale, i requisiti federali relativi al divario orizzontale e verticale tra la pedana e il bordo del marciapiede nell'«accesso a livello»;
- l'interfaccia veicolo – marciapiede rispetta la pendenza massima consentita per le sedie a rotelle;
- è ottenuta una separazione completa delle procedure di approvazione dei piani dal profilo infrastrutturale e di autorizzazione d'esercizio per i veicoli.

2 Basi legali

La competenza dell'UFT a emanare la presente direttiva deriva dalle prescrizioni di ordine superiore (Lferr¹, Oferr², DE-Oferr³).

Il diritto federale svizzero e la giurisprudenza finora applicata attribuiscono notevole importanza all'utilizzo autonomo dei trasporti pubblici da parte di persone a mobilità ridotta e, di conseguenza, anche all'accesso a livello ai veicoli. Il principio dell'utilizzo autonomo derivante dalla legge sui disabili (LDis)⁴ è stato concretizzato nell'ordinanza concernente la concezione di una rete di trasporti pubblici conforme alle esigenze dei disabili (OTDis)⁵ e introdotto nelle disposizioni d'esecuzione dell'ordinanza sulle ferrovie (DE-Oferr) attraverso la legge federale sulle ferrovie (Lferr) e la relativa ordinanza (Oferr): le DE-Oferr fissano i valori tecnici massimi da rispettare⁶ per consentire l'accesso a livello ai veicoli ferroviari.

¹ RS 742.101

² RS 742.141.1

³ RS 742.141.11

⁴ RS 151.3

⁵ RS 151.34

⁶ RS 742.141.11, DE ad art. 53 Oferr, DE 53.1 n. 4

3 Campo d'applicazione

La presente direttiva fa riferimento alla presentazione della documentazione di prova nell'ambito dell'autorizzazione d'esercizio di veicoli nuovi o modificati in modo rilevante.

Essa si applica esclusivamente alla rete ferroviaria a scartamento normale; in caso di reti con differente scartamento è possibile intervenire per analogia, previo consenso dell'UFT. La situazione sulla rete a scartamento metrico è trattata in una direttiva separata.

Sono altresì escluse le condizioni sulle reti tranviarie.

Non è inoltre oggetto della presente direttiva la pendenza per le sedie a rotelle all'interno dei veicoli dovuta alla presenza di gradini nonché possibili avvallamenti.

4 Note

I veicoli sono considerati fermi sul bordo del marciapiede. Si situano su binari retti o su una curva con raggio costante. Non sono considerati veicoli all'imbocco di una curva, in transizione radiale e su curve a S. In situazioni di questo tipo ci si deve accordare caso per caso con l'UFT.

Nelle considerazioni di natura ingegneristica si parte dal presupposto che i veicoli concepiti per i casi prestabiliti presenteranno un comportamento vantaggioso anche in altri casi.

Non vengono considerati scenari di esercizio perturbato o d'interruzione quale l'esercizio in modalità d'emergenza.

Si presuppone che i marciapiedi P55 siano costruiti secondo la rispettiva omologazione di tipo per le ferrovie a scartamento normale⁷, che definisce le dimensioni dei marciapiedi (cfr. n. 6.2). Queste determinano le caratteristiche infrastrutturali dell'interfaccia marciapiede/veicolo e costituiscono la base di progettazione dei nuovi veicoli.

⁷ Realizzazione del marciapiede secondo l'omologazione di tipo ZR44TZ2009-02-0004 per i bordi del marciapiede P55 e P35 (scartamento normale) del 19 febbraio 2009, DE ad articolo 21 Oferr nonché R RTE 20012, edizione 2012

5 Descrizione del procedimento

Secondo le DE-Oferr il divario orizzontale tra la pedana e il bordo del marciapiede può essere al massimo di 75 mm, quello verticale massimo +/- 50 mm⁸.

La prova concernente il divario orizzontale e verticale deve essere esclusivamente calcolatoria. Una misurazione dei veicoli sul bordo del marciapiede non consente di generare indicazioni attendibili e riproducibili per la prova, perché per quest'ultima deve essere garantito uno stato definito di veicolo, binario e bordo del marciapiede. Questo stato è caratterizzato da una sovrapposizione determinata di tutte le tolleranze di infrastruttura e veicolo, impossibile da ottenere in caso di misurazione (che dipende sempre dal momento del rilevamento).

L'UFT non prescrive una modalità di calcolo: il richiedente è libero di sceglierne una, tuttavia con l'obbligo di convalidarla secondo le prescrizioni della presente direttiva e di richiedere l'approvazione all'UFT.

5.1 Prova che si rispetta il divario orizzontale / verticale rispetto al marciapiede

Sono considerati i seguenti tipi di costruzione dei veicoli (tipo 1 - 3, v. figura 1):

- 1 veicolo con due carrelli,
- 2 veicolo articolato con punto di appoggio sul secondo carrello,
- 3 veicolo articolato con punto di appoggio sulla seconda cassa.

Altre costruzioni devono essere fatte rientrare tra i suddetti tipi mediante adeguamenti dei parametri; qualora non fosse possibile, conformemente alla presente direttiva occorre stabilire come procedere d'intesa con l'UFT.

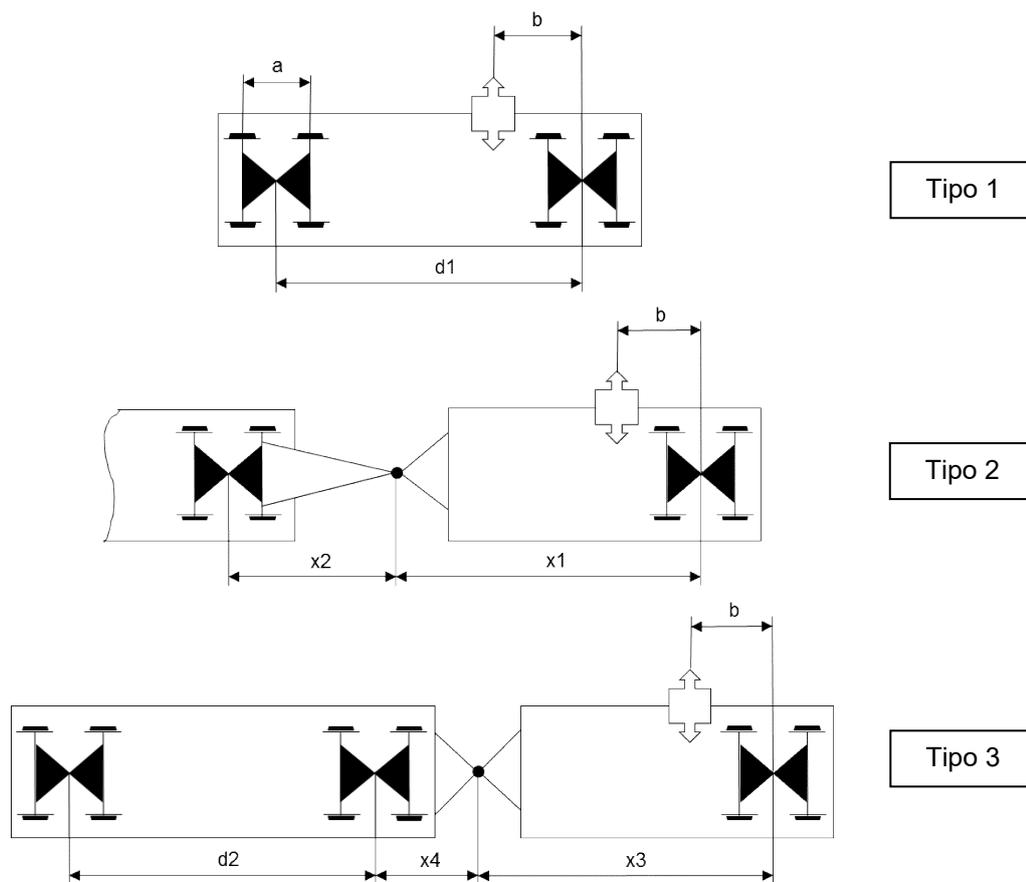


Figura 1: tipi di veicolo

⁸ DE ad art. 53 Oferr, DE 53.1 n. 4.1

La prova deve essere fornita nelle cinque situazioni seguenti:

- a posizione del bordo della pedana rispetto a quello del marciapiede (bordo del marciapiede sul lato esterno della curva) con raggio pari a 350 m e sopraelevazione di 75 mm
- b posizione del bordo della pedana rispetto a quello del marciapiede (bordo del marciapiede sul lato interno della curva) con raggio pari a 250 m e sopraelevazione di 75 mm
- c posizione del bordo della pedana rispetto a quello del marciapiede (bordo del marciapiede sul lato esterno della curva) con raggio pari a 350 m e senza sopraelevazione
- d posizione del bordo della pedana rispetto a quello del marciapiede (bordo del marciapiede sul lato esterno della curva) con raggio pari a 250 m e senza sopraelevazione
- e posizione del bordo della pedana rispetto a quello del marciapiede nei rettilinei senza sopraelevazione

Ognuno di questi calcoli è suddiviso nelle quattro fasi sotto elencate.

- I. Calcolo della posizione del bordo della pedana rispetto all'asse del binario
- II. Calcolo dello stato di riferimento a partire dal valore medio della posizione del bordo del marciapiede, del binario e dell'asse del veicolo, in considerazione delle tolleranze sistematiche
- III. Sovrapposizione delle tolleranze casuali
- IV. Calcolo e rappresentazione del campo di tolleranza orizzontale e verticale della posizione del bordo della pedana rispetto a quello del marciapiede

L'UFT richiede la rappresentazione grafica e tabellare dei campi di tolleranza orizzontali e verticali della posizione del bordo della pedana rispetto al bordo esterno ed interno del marciapiede per le cinque situazioni succitate secondo le rappresentazioni di cui al numero 8.

5.2 Adeguamenti della documentazione di prova

Per i veicoli concepiti per il trasporto interoperabile secondo le STI e le relative PTNN CH in linea di principio non è possibile derogare alle prescrizioni riguardanti la documentazione di prova.

5.3 Approvazione della modalità di calcolo

L'UFT decide se approvare la modalità di calcolo.

A tale scopo, al numero 8 mette a disposizione set di dati precompilati per ognuno dei tre tipi di veicolo di cui sopra nonché per l'infrastruttura, con i rispettivi risultati attesi. Su questa base, l'UFT esige la prova che, applicando la modalità di calcolo prescelta con i dati precompilati forniti, si ottengano i risultati previsti. I risultati devono essere presentati all'UFT per valutazione nel formato secondo le rappresentazioni del numero 8. L'iter da seguire in caso di inesattezze di calcolo va discusso con l'UFT.

Tale procedura deve essere eseguita una volta per ogni tipo di veicolo, effettuando il calcolo per il raggio di 350 m con sopraelevazione da 0 e da 75 mm rispetto al bordo interno ed esterno del marciapiede.

Per il processo di approvazione deve essere rispettata la sequenza di movimenti parziali prescritta al numero 5.4. In seguito questa può essere adattata alla situazione tecnica od operativa. I dettagli vanno definiti con l'UFT.

Il richiedente può inoltre servirsi della modalità di calcolo approvata per la fornitura delle prove per il rispettivo tipo di veicolo.

L'UFT si riserva il diritto di richiedere il coinvolgimento di periti per l'esame dei documenti di prova inoltrati.

5.4 Osservazioni complementari

Osservazioni / note

- Le differenze massime dalla posizione del binario, la sospensione massima del veicolo così come alcune altre tolleranze riportate alle tabelle di cui al numero 6 sono state ridotte secondo la valutazione dell'UFT, intesa alla stregua di una valutazione da parte di esperti (considerando le tolleranze di regola effettive).
- Sono considerate tolleranze sistematiche che si rifanno a un comportamento tipico del sistema (generalmente non in base a una funzione di ripartizione). Succede, ad esempio, che un veicolo che si ferma in presenza di notevole sopraelevazione non si posiziona casualmente nel canale di scartamento, bensì i bordini della ruota si poggiano sul bordo della rotaia interno alla curva.
- La sovrapposizione delle tolleranze casuali avviene mediante somma quadratica.
- Tolleranze di fabbricazione: per la produzione della cassa dei veicoli sono prescritte delle tolleranze di fabbricazione. Ai fini della documentazione di prova devono essere applicate le rispettive altezze e larghezze minime della cassa secondo la figura.
- Sospensione – si deve ipotizzare il funzionamento corretto di una regolazione del livello eventualmente disponibile, vedi anche nota 12 a pagina 10.
- Serie degli elementari movimenti parziali nel posizionare il veicolo nel canale di scartamento sul bordo del marciapiede – il primo movimento è l'inclinazione del veicolo lungo l'asse longitudinale dopo essere entrato completamente nella sopraelevazione, il secondo è il rollio relativamente al PdF inclinato seguito dai movimenti parziali traslatori in direzione verticale e laterale.

Si ipotizza che i valori riportati di seguito siano costanti.

- Coefficiente di rollio – valore analogo al calcolo delle restrizioni
- Altezza del centro di rollio (valore sul PdF) – i piccoli errori che si verificano a seguito dei movimenti del centro di rollio in esercizio in corrispondenza del divario di accesso vengono trascurati.

I seguenti fattori vengono invece trascurati:

- gioco trasversale delle boccole;
- gioco trasversale della trave oscillante verso l'interno in caso di pedana estraibile intelligente – viene compensato mediante l'adeguamento della lunghezza di estrazione.
Nota bene - per le pedane ribaltabili e quelle estraibili con lunghezza di estrazione fissa deve essere considerato l'effettivo gioco, poiché non è possibile compensarlo adattando la lunghezza di estrazione;
- asimmetria del veicolo (scompare con l'influenza del carico);
- flessione del veicolo;
- raggio del bordo del marciapiede e della pedana (valore ideale).

5.5 Prova che si rispetta la pendenza per le sedie a rotelle

Oltre a provare che si osservano il divario orizzontale e verticale deve essere provato il rispetto della pendenza massima per le sedie a rotelle ipotizzando le condizioni più sfavorevoli.

La pendenza massima consentita per le sedie a rotelle è pari al 18 per cento⁹.

L'analisi della pendenza per le sedie a rotelle può svolgersi mediante calcolo o disegni, la posizione del bordo della pedana rispetto al marciapiede è determinata mediante calcolo con le stesse tolleranze usate per l'analisi del divario orizzontale e verticale.

Deve essere controllata la posizione della sedia a rotelle, che avanza in avanti o in retromarcia per entrare o uscire, nella quale nell'attraversare l'interfaccia marciapiede / veicolo si determina la maggior pendenza del sedile.

Le prove devono essere fornite per le situazioni a–e, con una sopraelevazione massima ridotta di 40 mm.

Deve essere utilizzata la sedia a rotelle di riferimento di cui alla figura 2. La situazione ivi illustrata non è necessariamente quella più sfavorevole. Quest'ultima deve essere individuata dal richiedente.

Per il veicolo devono essere impiegati i dati di cui al numero 6.1.

Per l'infrastruttura devono essere impiegati i dati di cui al numero 6.2 nonché al RTE 20012¹⁰.

La modalità approvata secondo il numero 5.3 può essere impiegata anche per questa prova senza ulteriore approvazione.

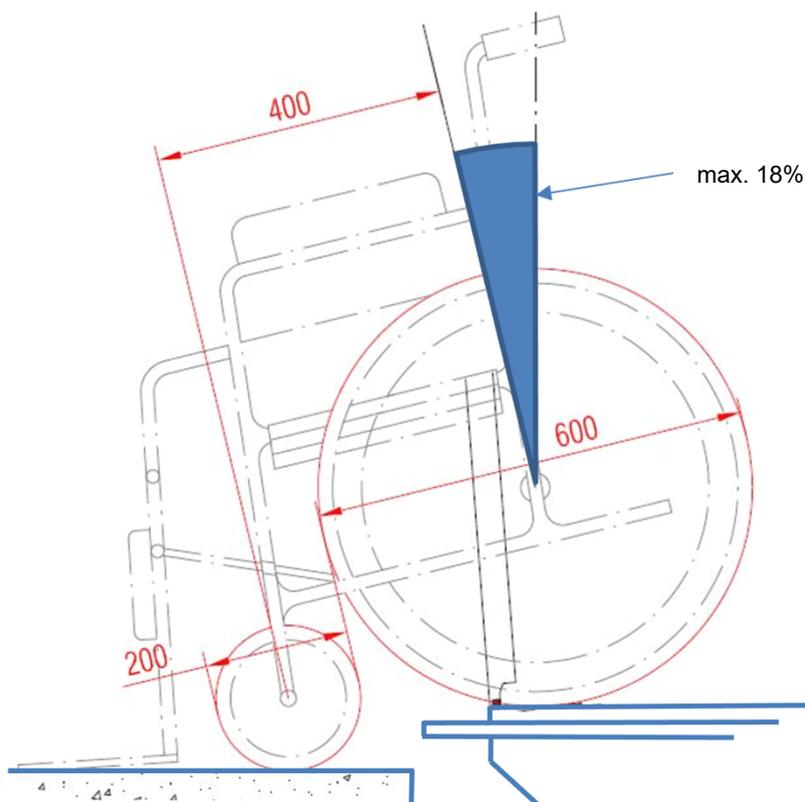


Figura 2: inclinazione di una sedia a rotelle di riferimento

⁹ DE 53.1, n. 4

¹⁰ R RTE 20012, edizione 2012, numero 3.8 «Marciapiedi» (solo in fr. e ted.)

6 Dati precompilati

6.1 Veicolo

Denominazione	Simbolo nella fig. 1	Valore	Unità
Coefficiente di inclinazione	-	xxx ¹¹	[-]
Centro di rollio sul PdF	-	xxx	[mm]
Altezza d'accesso della pedana sul PdF (scarica)	-	xxx	[mm]
Sospensione massima ¹²	-	xxx	[mm]
Sospensione, stato di riferimento: 1/3 della sospensione massima	-	xxx	[mm]
Sospensione tolleranza casuale: stato di riferimento +/- 1/3 della sospensione massima	-	xxx	[mm]
Usura massima dei cerchioni, prima della compensazione	-	xxx	[mm]
Usura dei cerchioni, stato di riferimento: metà del valore massimo	-	xxx	[mm]
Usura dei cerchioni, tolleranza casuale: stato di riferimento +/- metà del valore massimo	-	xxx	[mm]
Scartamento, stato di riferimento	-	1420	[mm]
Scartamento, tolleranza casuale rispetto allo stato di riferimento	-	-10 / +6	[mm]
Gioco trasversale della trave oscillante verso l'interno	-	xxx	[mm]
Distanza della sala nel carrello	a	xxx	[mm]
Distanza dal centro della porta ai perni	b	xxx	[mm]
Per tipo di veicolo 1:	-	xxx	
distanza dei perni	d1	xxx	[mm]
Per tipo di veicolo 2:		xxx	
distanza del perno 1 dal punto di appoggio	x1	xxx	[mm]
distanza del perno 2 dal punto di appoggio	x2	xxx	[mm]
Per tipo di veicolo 3:	-	xxx	
distanza del perno 1 dal punto di appoggio	x3	xxx	[mm]
distanza dei perni del secondo vagone	d2	xxx	[mm]
distanza del perno 2 dal punto di appoggio	x4	xxx	[mm]
Per pedana ribaltabile o pedana estraibile fissa:	-	xxx	
distanza metà del veicolo - pedana ribaltabile	-	xxx	[mm]
Per pedana estraibile «intelligente»:	-	xxx	
distanza pedana estraibile - bordo del marciapiede, ipotesi fabbricante, massimo consentito 75 mm	-	xxx	[mm]

¹¹ «xxx»: valori precompilati del veicolo per il quale fornire la documentazione di prova

¹² Condizione di carico secondo DE 47.1, numero 2.6 e SN EN 15663, edizione novembre 2017, Associazione svizzera di normalizzazione SNV, Winterthur, tabella 4, PND, ipotesi per veicoli con regolazione del livello: la sospensione secondaria è compensata completamente.

6.2 Infrastruttura

Denominazione	Valore	Unità
Raggio	350, 250 o infinito	[m]
Dimensioni del bordo del marciapiede da considerare per un raggio pari a 350 / 250, infinito e sopraelevazione pari a 0 mm:		
• distanza lato interno e lato esterno della curva ($x_i = x_a$) ¹³	1690	[mm]
• altezza lato interno e lato esterno della curva ($y_i = y_a$) ¹⁴	550	[mm]
• stato di riferimento della distanza ($x_{iR} = x_{aR}$)	1695	[mm]
• stato di riferimento dell'altezza ($y_{iR} = y_{aR}$)	545	[mm]
• tolleranza casuale per la distanza rispetto allo stato di riferimento x_{iR} oppure x_{aR} (+ = dal marciapiede)	-5 / +15	[mm]
• tolleranza casuale per l'altezza rispetto allo stato di riferimento y_{iR} oppure y_{aR} (- = verso il basso)	-15 / +5	[mm]
Dimensioni del bordo del marciapiede da considerare per un raggio pari a 350 / 250 e sopraelevazione pari a 75 mm:		
• distanza sul lato interno della curva (x_i) incl. ampliamento della sagoma dei binari in curva ¹⁴	1714	[mm]
• altezza sul lato interno della curva (y_i) ¹⁴	427	[mm]
• distanza sul lato esterno della curva (x_a) incl. ampliamento della sagoma dei binari in curva ¹⁴	1663	[mm]
• altezza sul lato esterno della curva (y_a) ¹⁴	634	[mm]
• stato di riferimento della distanza (x_{iR}) incl. ampliamento della sagoma dei binari in curva	1719	[mm]
• stato di riferimento dell'altezza (y_{iR})	422	[mm]
• stato di riferimento della distanza (x_{aR}) incl. ampliamento della sagoma dei binari in curva	1668	[mm]
• stato di riferimento dell'altezza (y_{aR})	629	[mm]
• tolleranza casuale per la distanza rispetto allo stato di riferimento x_{iR} oppure x_{aR} (+ = dal marciapiede)	-5 / +15	[mm]
• tolleranza casuale per l'altezza rispetto allo stato di riferimento y_{iR} oppure y_{aR} (- = verso il basso)	-15 / +5	[mm]
Scartamento, stato di riferimento	1435	[mm]
Scartamento, tolleranza casuale rispetto allo stato di riferimento	+10 / -5	[mm]
Altezza, stato di riferimento, ossia differenza dalla posizione del binario assicurata (- = verso il basso)	-10	[mm]
Altezza, tolleranza casuale rispetto allo stato di riferimento	+20 / -10	[mm]
Posizione laterale, stato di riferimento	0	[mm]
Posizione laterale, tolleranza casuale rispetto allo stato di riferimento (+ = dal marciapiede)	+/- 25	[mm]
Tolleranza casuale della sopraelevazione	+/- 10	[mm]

¹³ Valori nel sistema di assi orizzontale-verticale secondo la tabella 71, R RTE 20012 del 15.10.2012

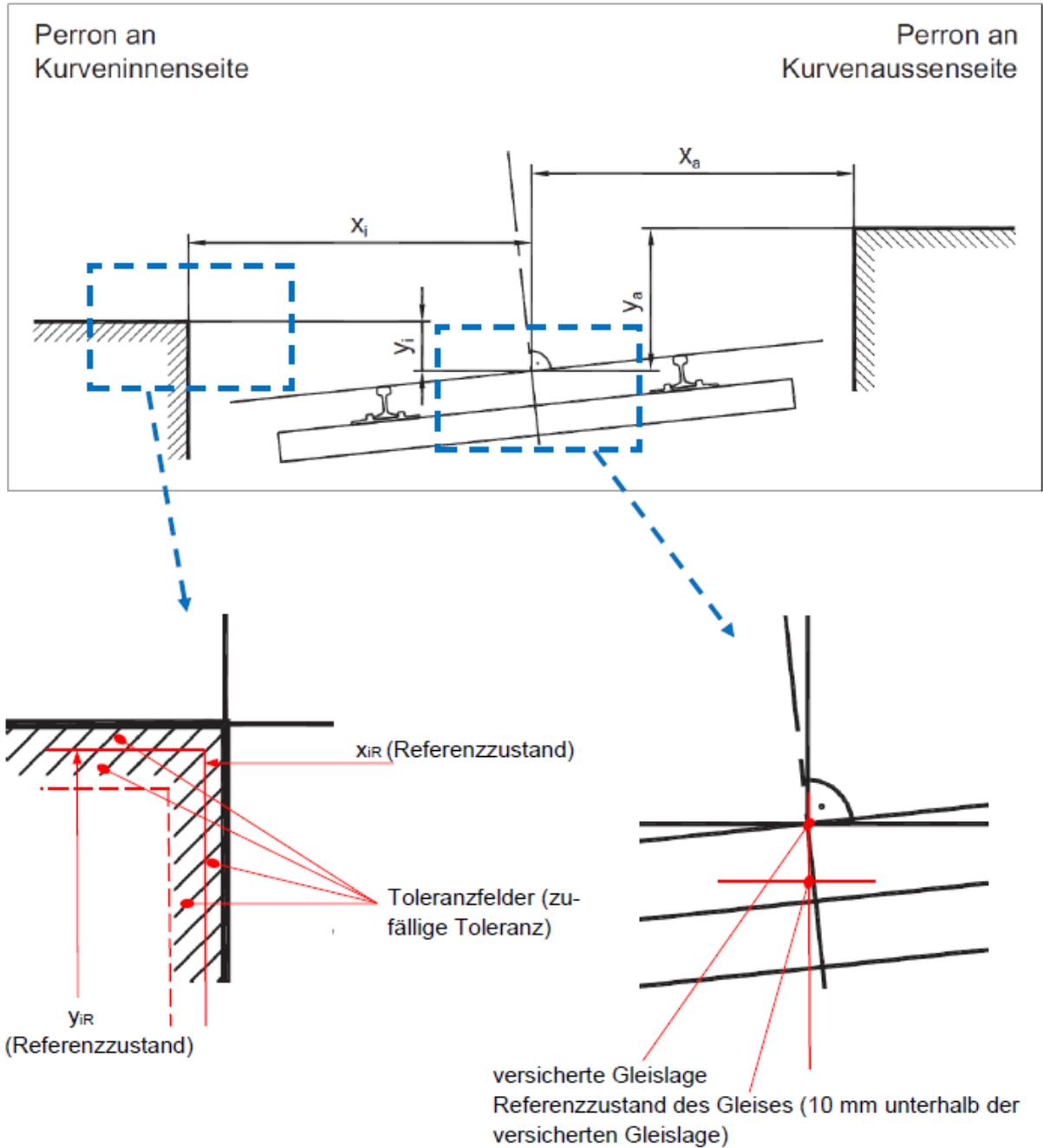


Figura 3: sezioni trasversali

7 Definizioni

Sistemi degli assi

Sistema di assi della sagoma di spazio libero: costituito dalla tangente posta in angolo retto rispetto alla direzione di marcia sul bordo superiore di entrambe le rotaie (PdF) e dalle perpendicolari che la attraversano sull'asse del binario.

Sistema di assi orizzontale-verticale: l'asse verticale (y) è al centro del binario, perpendicolare su una retta non sopraelevata posta al di sopra del PdF trasversalmente rispetto alla direzione di marcia, il semiasse positivo è rivolto verso l'alto. Il semiasse che parte dal centro del binario ed è diretto verso l'interno della curva è designato con x_i , quello diretto verso l'esterno con x_a (v. figura 3).

Stato di riferimento

Valore medio della posizione di tutti i veicoli / bordi del marciapiede / binari con marciapiede, in considerazione delle tolleranze sistematiche. Lo stato di riferimento del binario si trova 10 mm al di sotto della posizione del binario assicurata, mentre in orizzontale corrisponde alla posizione del binario assicurata. Lo stato di riferimento del bordo del marciapiede è indicato nella figura 3; quello del veicolo è dettagliato nelle tabelle con i dati precompilati.

Posizione del veicolo

Posizione ipotizzata del veicolo nel canale di scartamento: centrale per il calcolo con sopraelevazione pari a 0 mm; per il calcolo su binario sopraelevato tutti i bordini da un lato sfiorano il bordo di corsa interno alla curva.

Tipi di veicolo

Nella prova si deve tener conto delle differenze tra i tipi di veicolo di cui alla figura 1 - in curva le casse articolate presentano oscillazioni trasversali diverse da quelle di casse di veicoli con due carrelli o due assi.

Sezioni trasversali

Le sezioni trasversali del veicolo rilevanti per la prova sono al centro dell'apertura della porta considerata.

Pedana estraibile intelligente / fissa

Pedana estraibile «intelligente»: realizzata in modo che grazie a un comando informatizzato il bordo anteriore venga a trovarsi a una determinata distanza dal marciapiede (generalmente fino a 20 mm); osservare i limiti, dovuti alla costruzione, della lunghezza d'estrazione della pedana.

Pedana estraibile «fissa»: tecnicamente realizzata in modo da presentare sempre la lunghezza di estrazione stabilita.

Pedana ribaltabile e pedana estraibile fissa

Tipi di costruzione diffusi di pedane, il cui bordo anteriore assume la posizione finale cinematicamente determinata a prescindere dalla posizione del veicolo rispetto al marciapiede. Il bordo della pedana non può essere posizionato in funzione della situazione.

Per la documentazione di prova non è rilevante, nel contesto della presente direttiva, se la posizione finale viene raggiunta mediante estrazione o ribaltamento della pedana; di conseguenza, nelle analisi geometriche non si fa una distinzione tra le due varianti.

Accesso a livello

Un «accesso a livello» è un accesso da un marciapiede alla porta del materiale rotabile per cui è dimostrato che:

- il divario tra la soglia di tale porta (o della piattaforma di accesso di tale porta) e il marciapiede non supera i 75 mm misurato orizzontalmente e
- il dislivello rispetto alla parte superiore del marciapiede non supera +/- 50 mm.

Un eventuale gradino tra la soglia della porta e l'area di accesso non è oggetto della presente direttiva.

8 Set di dati per l'approvazione della modalità di calcolo

Osservazioni sui risultati rappresentati

Il requisito «non supera i 75 mm misurato orizzontalmente e i 50 mm misurato verticalmente» sul lato esterno della curva non è adempiuto in nessuno dei casi presentati di seguito per quanto concerne la pedana ribaltabile / pedana estraibile fissa; solo la pedana estraibile intelligente soddisfa le condizioni.

Nei grafici sono rappresentati i risultati da ottenere per l'approvazione della modalità di calcolo per i tre tipi di veicolo con pedana ribaltabile / pedana estraibile fissa e intelligente.

Le rappresentazioni comprendono il bordo del marciapiede P55 fisso, i divari orizzontali e verticali consentiti per le sopraelevazioni di 0 e 75 mm, con raggio pari a 350 m.

Le pedane ribaltabili e quelle estraibili fisse vengono calcolate allo stesso modo.

Per l'infrastruttura devono essere impiegati i dati del bordo del marciapiede P55 secondo il numero 6.2.

8.1 Veicolo tipo 1: dati precompilati

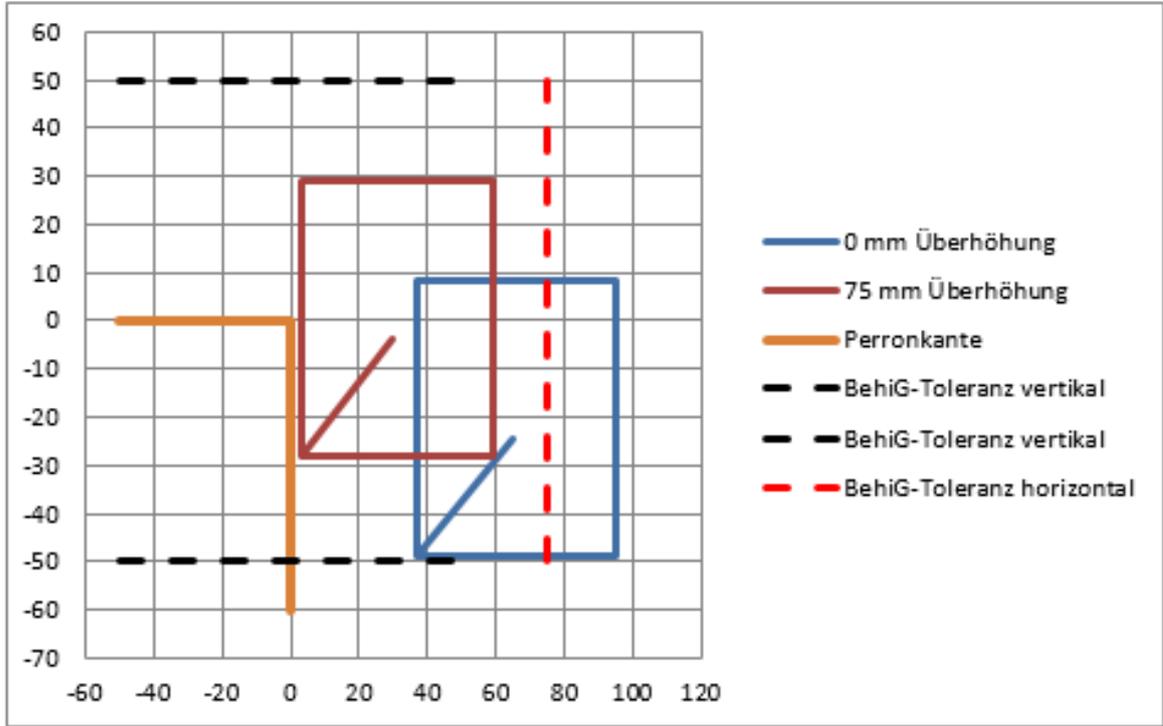
Denominazione	Simbolo nella fig. 1	Valore	Unità
Coefficiente di inclinazione	-	0.225	[-]
Centro di rollio sul PdF	-	789	[mm]
Altezza d'accesso della pedana sul PdF (scarica)	-	558	[mm]
Sospensione massima	-	-60	[mm]
Sospensione, stato di riferimento: 1/3 della sospensione massima	-	-20	[mm]
Sospensione tolleranza casuale: stato di riferimento +/- 1/3 della sospensione massima	-	0 / -40	[mm]
Usura massima dei cerchioni, prima della compensazione	-	-15	[mm]
Usura dei cerchioni, stato di riferimento: metà del valore massimo	-	-7.5	[mm]
Usura dei cerchioni, tolleranza casuale: stato di riferimento +/- metà del valore massimo	-	0 / -15	[mm]
Scartamento, stato di riferimento	-	1420	[mm]
Scartamento, tolleranza casuale rispetto allo stato di riferimento	-	-10 / +6	[mm]
Gioco trasversale della trave oscillante verso l'interno	-	30	[mm]
Distanza della sala nel carrello	a	2500	[mm]
Distanza dal centro della porta ai perni	b	3920	[mm]
Per tipo di veicolo 1:			
distanza dei perni	d1	17840	[mm]
Per pedana ribaltabile o pedana estraibile fissa:			
distanza metà del veicolo - pedana ribaltabile	-	1550	[mm]
Per pedana estraibile «intelligente»:			
distanza pedana estraibile - bordo del marciapiede, ipotesi fabbricante, massimo consentito 75 mm	-	20	[mm]

8.2 Veicolo tipo 1: risultati pedana ribaltabile / pedana estraibile fissa

Toleranzfelder der Lage der Trittkante in mm

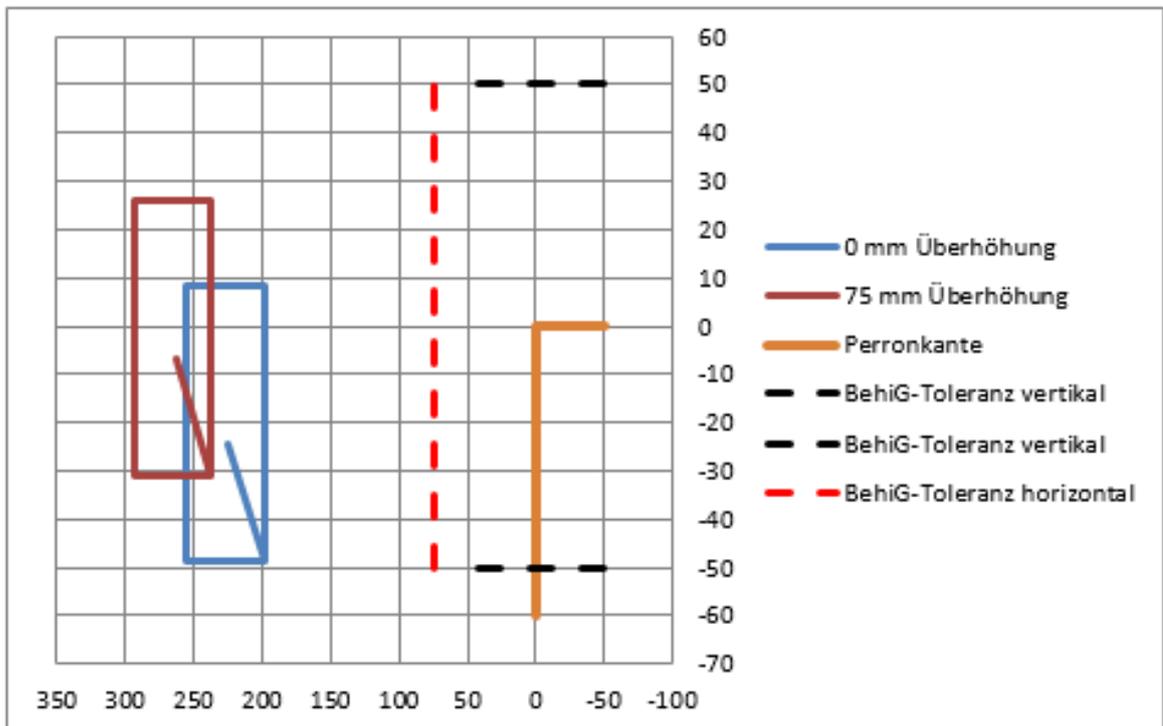
oberes Bild: Kurveninnenseite

unteres Bild: Kurvenaussenseite



Radius 350 m
 Fahrzeug: Typ 1, Drehgestellfahrzeug
 Trittyp: Klapptritt

alle Masse in mm

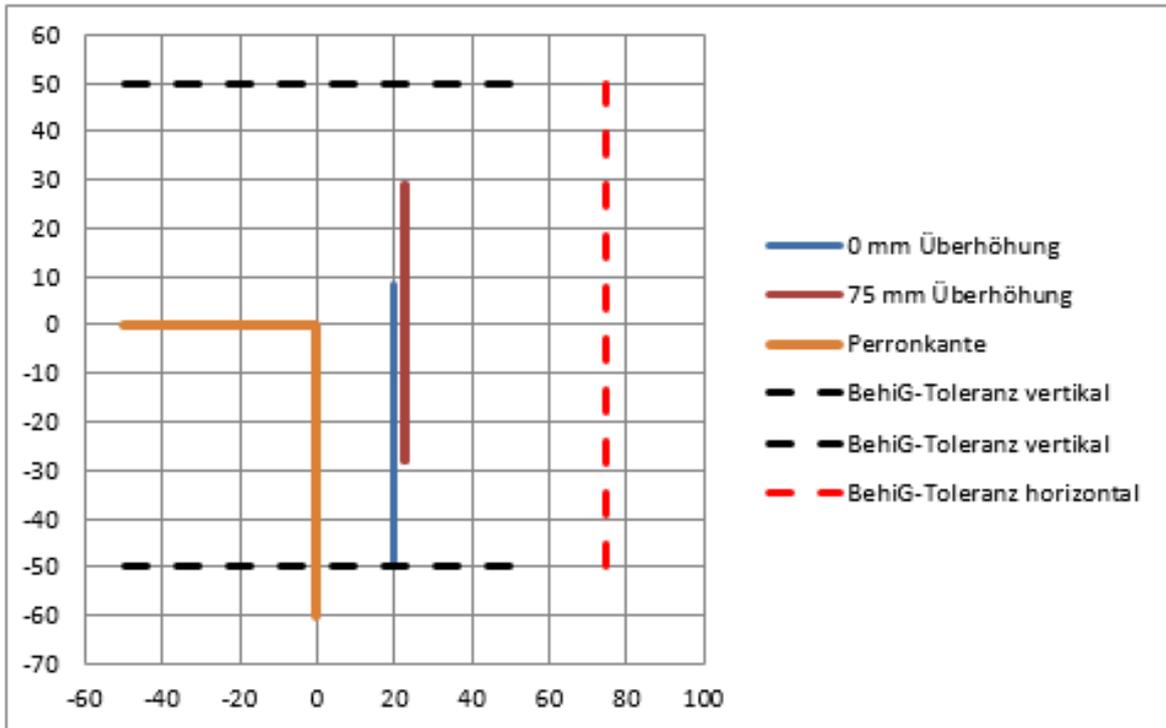


8.3 Veicolo tipo 1: risultati pedana estraibile intelligente

Toleranzfelder der Lage der Trittkante in mm

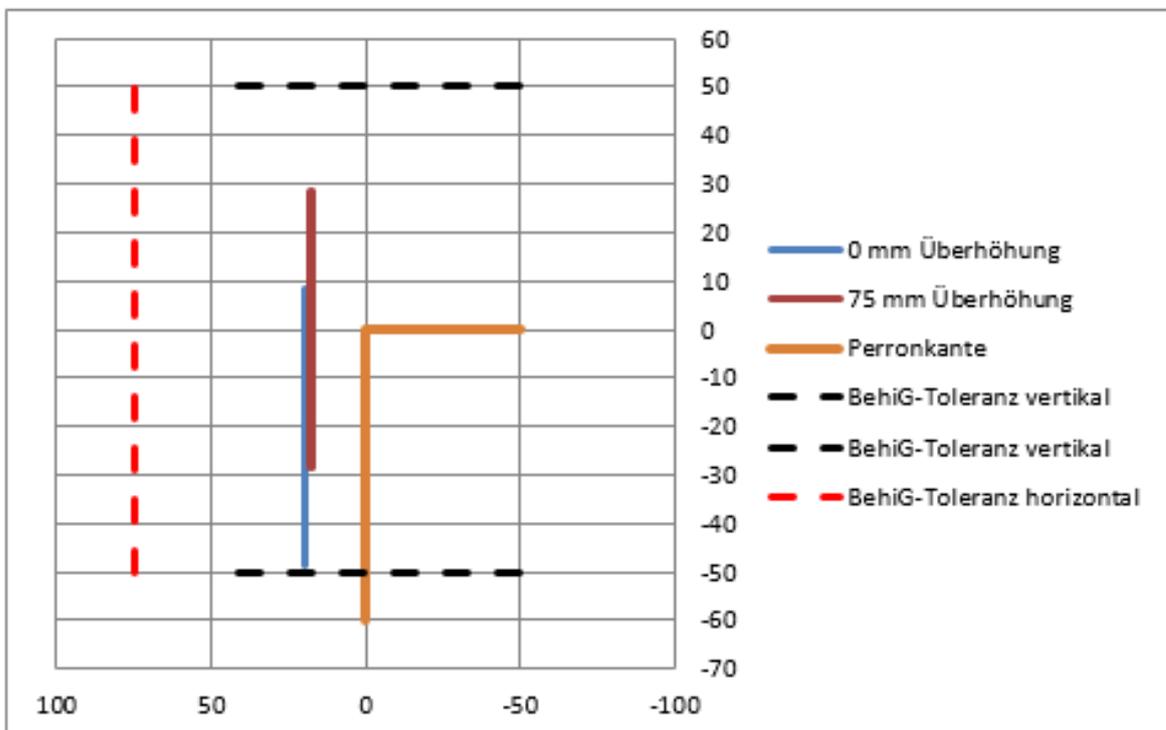
oberes Bild: Kurveninnenseite

unteres Bild: Kurvenaussenseite



Radius 350 m
 Fahrzeug: Typ 1, Drehgestelfahrzeug
 Tritttyp: intelligenter Schiebetritt

alle Masse in mm



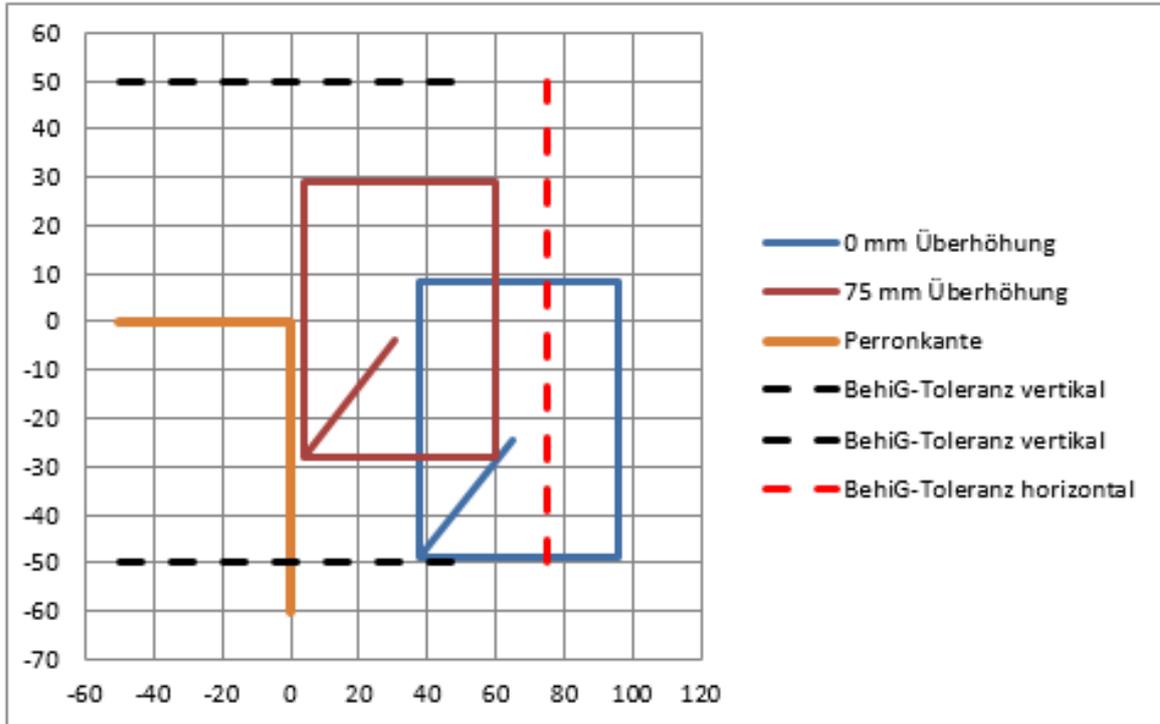
8.4 Veicolo tipo 2: dati precompilati

Denominazione	Simbolo nella fig. 1	Valore	Unità
Coefficiente di inclinazione	-	0.225	[-]
Centro di rollio sul PdF	-	789	[mm]
Altezza d'accesso della pedana sul PdF (scarica)	-	558	[mm]
Sospensione massima	-	-60	[mm]
Sospensione, stato di riferimento: 1/3 della sospensione massima	-	-20	[mm]
Sospensione tolleranza casuale: stato di riferimento +/- 1/3 della sospensione massima	-	0 / -40	[mm]
Usura massima dei cerchioni, prima della compensazione	-	-15	[mm]
Usura dei cerchioni, stato di riferimento: metà del valore massimo	-	-7.5	[mm]
Usura dei cerchioni, tolleranza casuale: stato di riferimento +/- metà del valore massimo	-	0 / -15	[mm]
Scartamento, stato di riferimento	-	1420	[mm]
Scartamento, tolleranza casuale rispetto allo stato di riferimento	-	-10 / +6	[mm]
Gioco trasversale della trave oscillante verso l'interno	-	30	[mm]
Distanza della sala nel carrello	a	2500	[mm]
Distanza dal centro della porta ai perni	b	3920	[mm]
Per tipo di veicolo 2:			
distanza del perno 1 dal punto di appoggio	x1	18000	[mm]
distanza del perno 2 dal punto di appoggio	x2	2000	[mm]
Per pedana ribaltabile o pedana estraibile fissa:			
distanza metà del veicolo - pedana ribaltabile	-	1550	[mm]
Per pedana estraibile «intelligente»:			
distanza pedana estraibile - bordo del marciapiede, ipotesi fabbricante, massimo consentito 75 mm	-	20	[mm]

8.5 Veicolo tipo 2: risultati pedana ribaltabile / pedana estraibile fissa

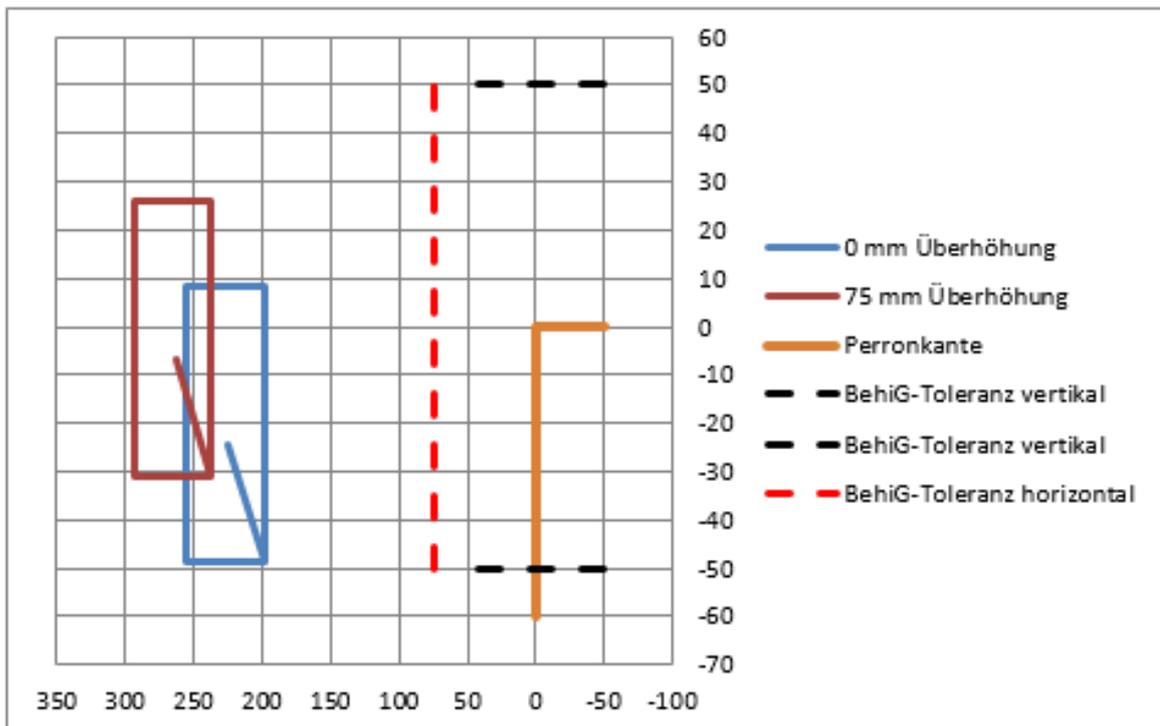
Toleranzfelder der Lage der Trittkante in mm

oberes Bild: Kurveninnenseite
 unteres Bild: Kurvenaussenseite



Radius 350 m
 Fahrzeug: Typ 2, aufgesattelt (Drehgestell)
 Tritttyp: Klapptritt

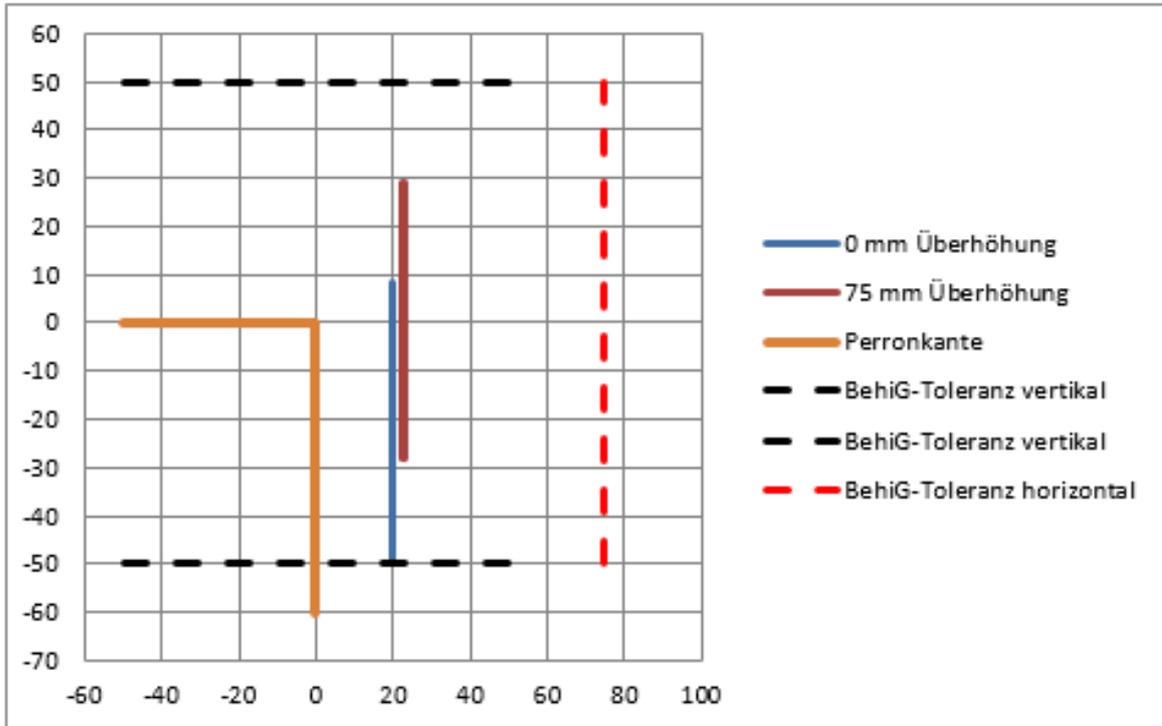
alle Masse in mm



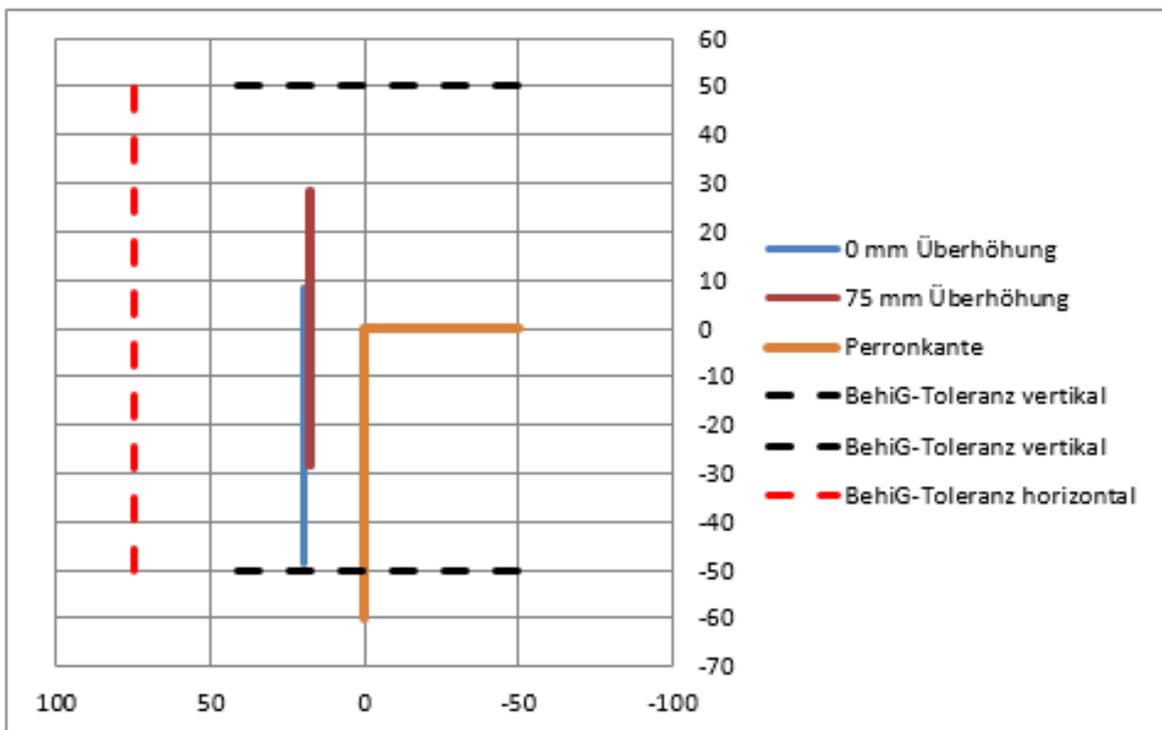
8.6 Veicolo tipo 2: risultati pedana estraibile intelligente

Toleranzfelder der Lage der Trittkante in mm

oberes Bild: Kurveninnenseite
 unteres Bild: Kurvenaussenseite



Radius 350 m
Fahrzeug: Typ 2, aufgesattelt (Drehgestell)
Tritttyp: intelligenter Schiebetritt
alle Masse in mm



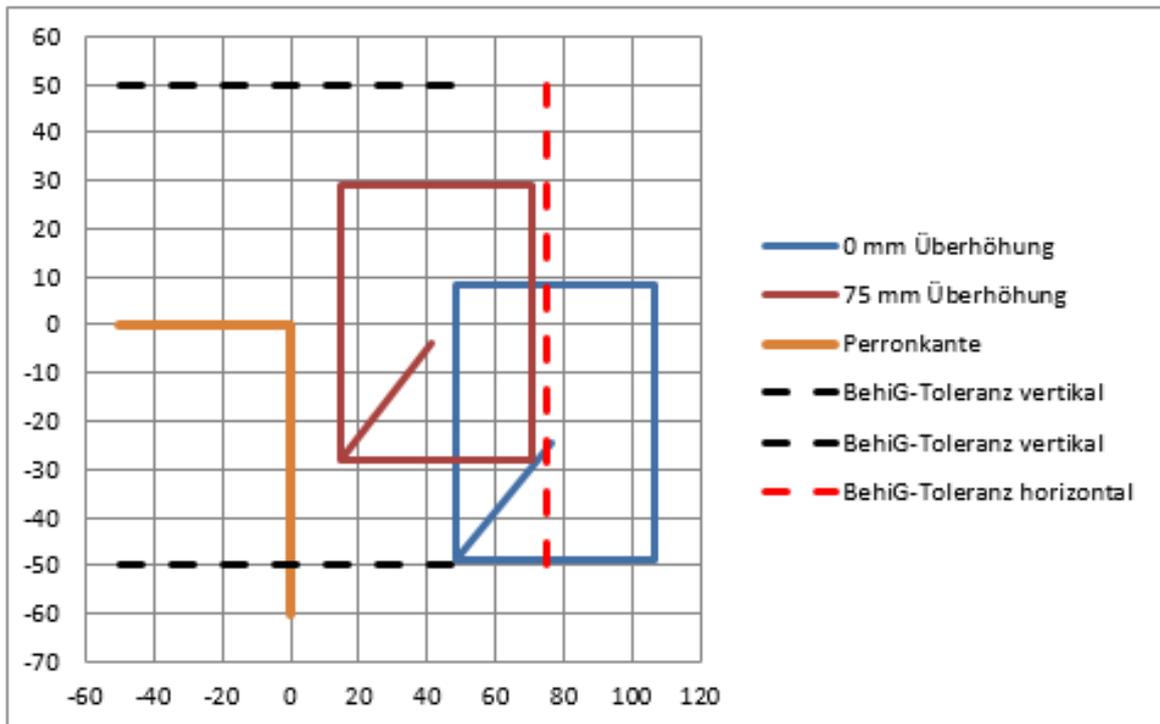
8.7 Veicolo tipo 3: dati precompilati

Denominazione	Simbolo nella fig. 1	Valore	Unità
Coefficiente di inclinazione	-	0.225	[-]
Centro di rollio sul PdF	-	789	[mm]
Altezza d'accesso della pedana sul PdF (scarica)	-	558	[mm]
Sospensione massima	-	-60	[mm]
Sospensione, stato di riferimento: 1/3 della sospensione massima	-	-20	[mm]
Sospensione tolleranza casuale: stato di riferimento +/- 1/3 della sospensione massima	-	0 / -40	[mm]
Usura massima dei cerchioni, prima della compensazione	-	-15	[mm]
Usura dei cerchioni, stato di riferimento: metà del valore massimo	-	-7.5	[mm]
Usura dei cerchioni, tolleranza casuale: stato di riferimento +/- metà del valore massimo	-	0 / -15	[mm]
Scartamento, stato di riferimento	-	1420	[mm]
Scartamento, tolleranza casuale rispetto allo stato di riferimento	-	-10 / +6	[mm]
Gioco trasversale della trave oscillante verso l'interno	-	30	[mm]
Distanza della sala nel carrello	a	2500	[mm]
Distanza dal centro della porta ai perni	b	3920	[mm]
Per tipo di veicolo 3:			
distanza del perno 1 dal punto di appoggio	x3	18000	[mm]
distanza dei perni del secondo vagone	d2	17850	[mm]
distanza del perno 2 dal punto di appoggio	x4	2000	[mm]
Per pedana ribaltabile o pedana estraibile fissa:			
distanza metà del veicolo - pedana ribaltabile	-	1550	[mm]
Per pedana estraibile «intelligente»:			
distanza pedana estraibile - bordo del marciapiede, ipotesi fabbricante, massimo consentito 75 mm	-	20	[mm]

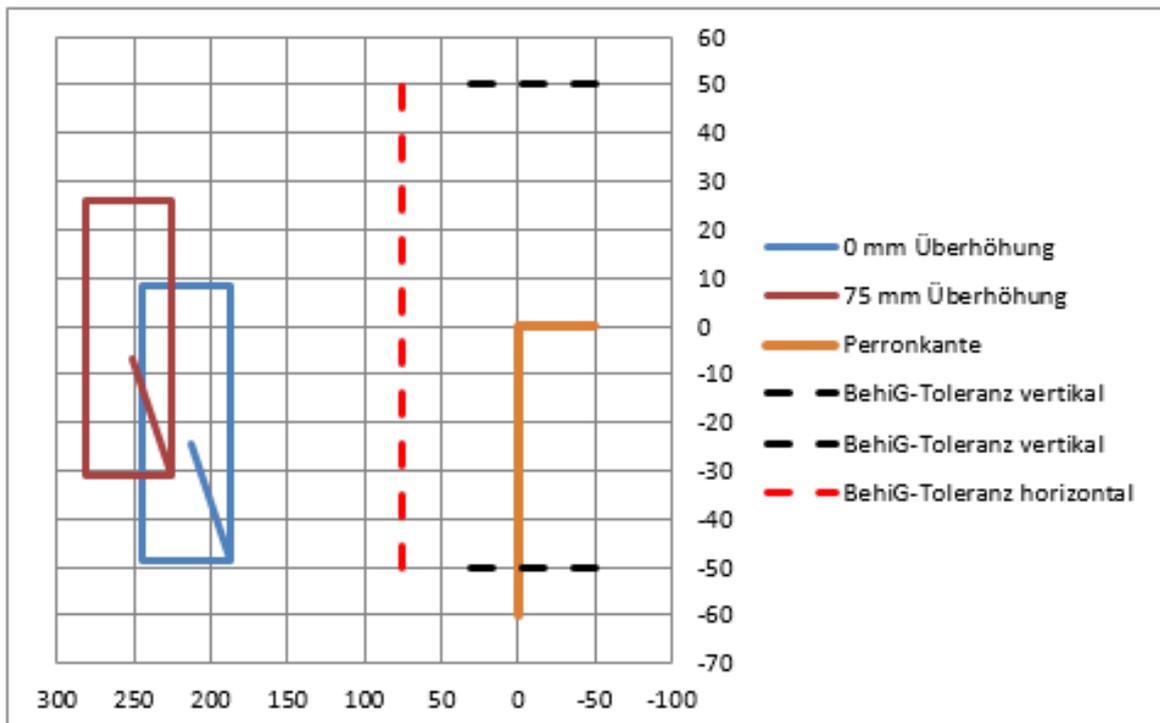
8.8 Veicolo tipo 3: risultati pedana ribaltabile / pedana estraibile fissa

Toleranzfelder der Lage der Trittkante in mm

oberes Bild: Kurveninnenseite
 unteres Bild: Kurvenaussenseite



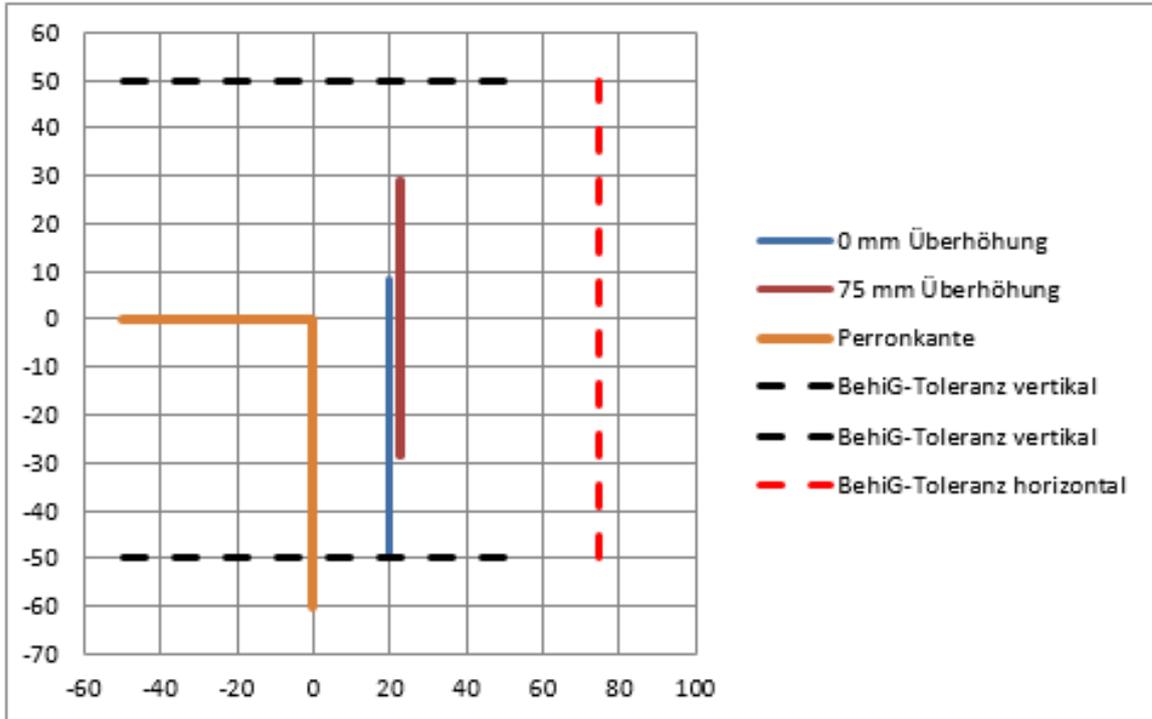
Radius 350 m
 Fahrzeug: Typ 3, aufgesattelt (Wagenkasten) alle Masse in mm
 Trittyp: Klapptritt



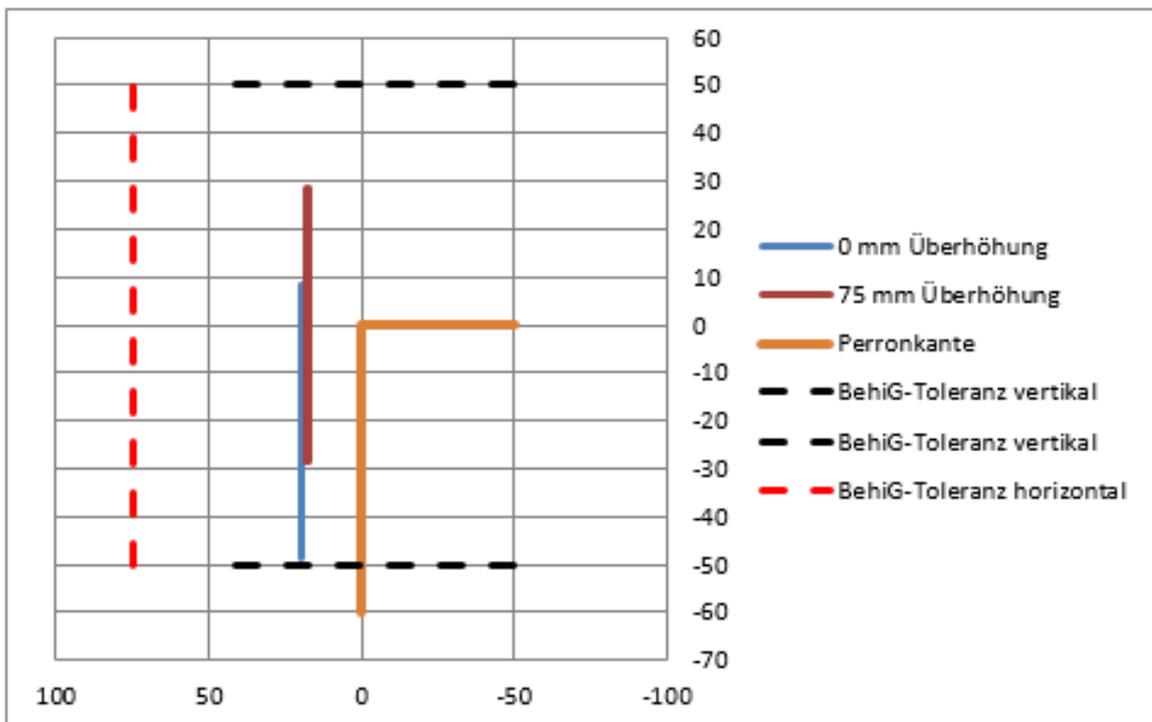
8.9 Veicolo tipo 3: risultati pedana estraibile intelligente

Toleranzfelder der Lage der Trittkante in mm

oberes Bild: Kurveninnenseite
unteres Bild: Kurvenaussenseite



Radius 350 m
Fahrzeug: Typ 3, aufgesattelt (Wagenkasten) alle Masse in mm
Tritttyp: intelligenter Schiebetritt



8.10 Risultati di riferimento per l'approvazione della modalità di calcolo

Sul sistema di assi orizzontale-verticale sono indicate le coordinate x e y [mm] dei vertici dei campi di tolleranza rappresentati nei grafici.

Veicolo 1: pedana estraibile fissa / pedana ribaltabile					
interno della curva					
Sopraelevazione 0 mm, coord. x	65	37	37	95	95
Sopraelevazione 0 mm, coord. y	-24	-49	8	8	-49
Sopraelevazione 75 mm, coord. x	30	4	4	59	59
Sopraelevazione 75 mm, coord. y	-4	-28	29	29	-28
esterno della curva					
Sopraelevazione 0 mm, coord. x	225	198	198	256	256
Sopraelevazione 0 mm, coord. y	-24	-49	8	8	-49
Sopraelevazione 75 mm, coord. x	263	237	237	293	293
Sopraelevazione 75 mm, coord. y	-7	-31	26	26	-31
Veicolo 2: pedana estraibile fissa / pedana ribaltabile					
interno della curva					
Sopraelevazione 0 mm, coord. x	65	38	38	96	96
Sopraelevazione 0 mm, coord. y	-24	-49	8	8	-49
Sopraelevazione 75 mm, coord. x	30	4	4	60	60
Sopraelevazione 75 mm, coord. y	-4	-28	29	29	-28
esterno della curva					
Sopraelevazione 0 mm, coord. x	225	198	198	256	256
Sopraelevazione 0 mm, coord. y	-24	-49	8	8	-49
Sopraelevazione 75 mm, coord. x	263	237	237	293	293
Sopraelevazione 75 mm, coord. y	-7	-31	26	26	-31
Veicolo 3: pedana estraibile fissa / pedana ribaltabile					
interno della curva					
Sopraelevazione 0 mm, coord. x	76	49	49	107	107
Sopraelevazione 0 mm, coord. y	-24	-49	8	8	-49
Sopraelevazione 75 mm, coord. x	41	15	15	71	71
Sopraelevazione 75 mm, coord. y	-4	-28	29	29	-28
esterno della curva					
Sopraelevazione 0 mm, coord. x	214	187	187	245	245
Sopraelevazione 0 mm, coord. y	-24	-49	8	8	-49
Sopraelevazione 75 mm, coord. x	252	226	226	282	282
Sopraelevazione 75 mm, coord. y	-7	-31	26	26	-31
Veicoli 1, 2 e 3: pedana estraibile intelligente					
interno della curva					
Sopraelevazione 0 mm, coord. x	20	20	20	20	20
Sopraelevazione 0 mm, coord. y	-24	-49	8	8	-49
Sopraelevazione 75 mm, coord. x	23	22	22	23	23
Sopraelevazione 75 mm, coord. y	-4	-28	29	29	-28
esterno della curva					
Sopraelevazione 0 mm, coord. x	20	20	20	20	20
Sopraelevazione 0 mm, coord. y	-24	-49	8	8	-49
Sopraelevazione 75 mm, coord. x	18	17	17	18	18
Sopraelevazione 75 mm, coord. y	-4	-29	29	29	-29