

Herausforderungen an die Fahrzeugtechnik



Inhalt



- Ausgangslage
- Ziel
- Fahrzeugentwicklung
- Fahrzeugbeschaffung
- Forschungsbedarf

Ausgangslage

Verschiedene Systeme* von hohen Haltekanten

*Hersteller in alphabetischer Reihenfolge

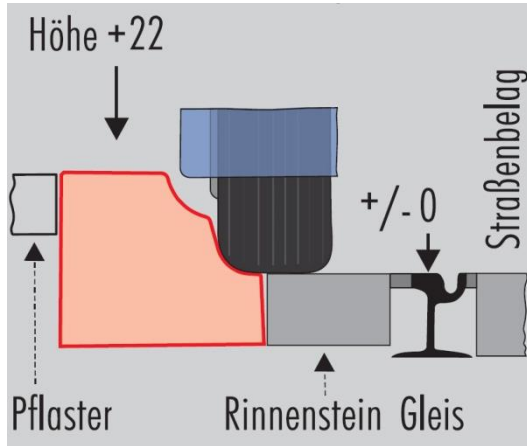
PROFILBETON

RAILBETON®

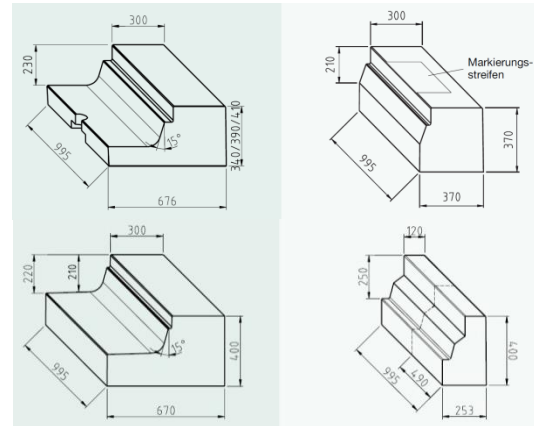


Stadt Zürich

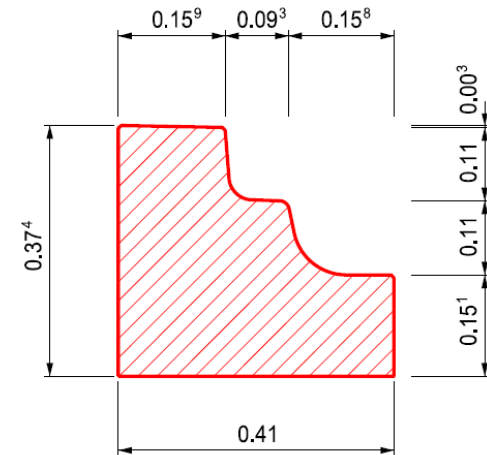
Tiefbau- und Entsorgungsdepartement



KasselerSonderbord® plus



Dresdner Combibord



Ausgangslage



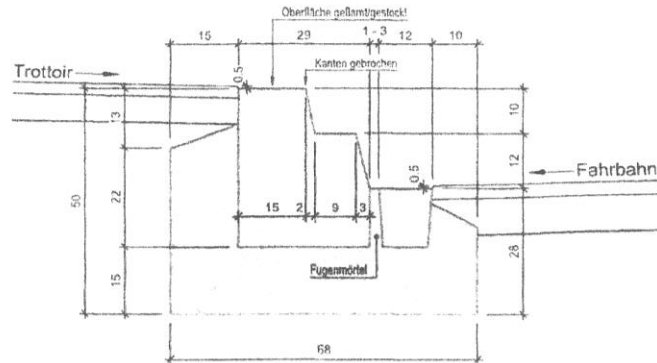
Stadt Chur

Normblatt

TB 15

Randabschluss bei Bushaltestelle Einstieghöhe 22 cm

Detail 1:10

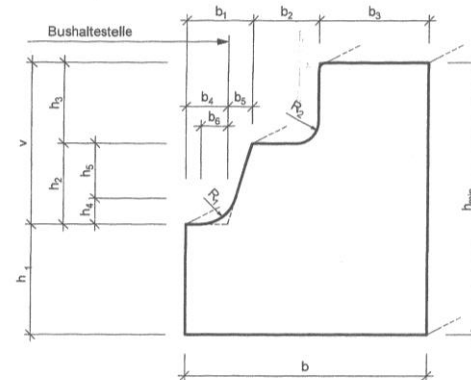


Kanton Zug

 Baudirektion
 Tiefbauamt

4 Randabschlüsse - Projektierungsgrundlagen

Abmessungen Sonderbord



b	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₅	b ₆	h _{min.}	h ₁	h ₂	h ₃	h ₄	h ₅	v	R ₁	R ₂	L
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
330	90	90	150	55	35	35	370	150	110	110	35	75	220	50	30	1000

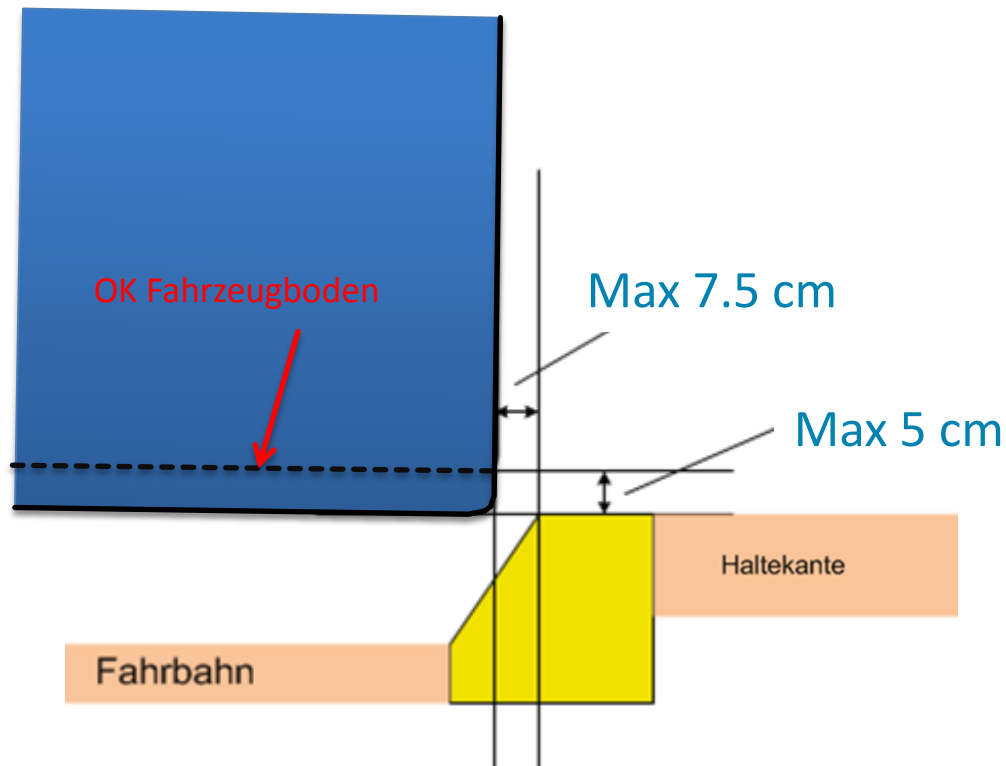
 Nummer:
 4.83

 Revisionsdatum
 Seite

 06.12.2017
 2/3

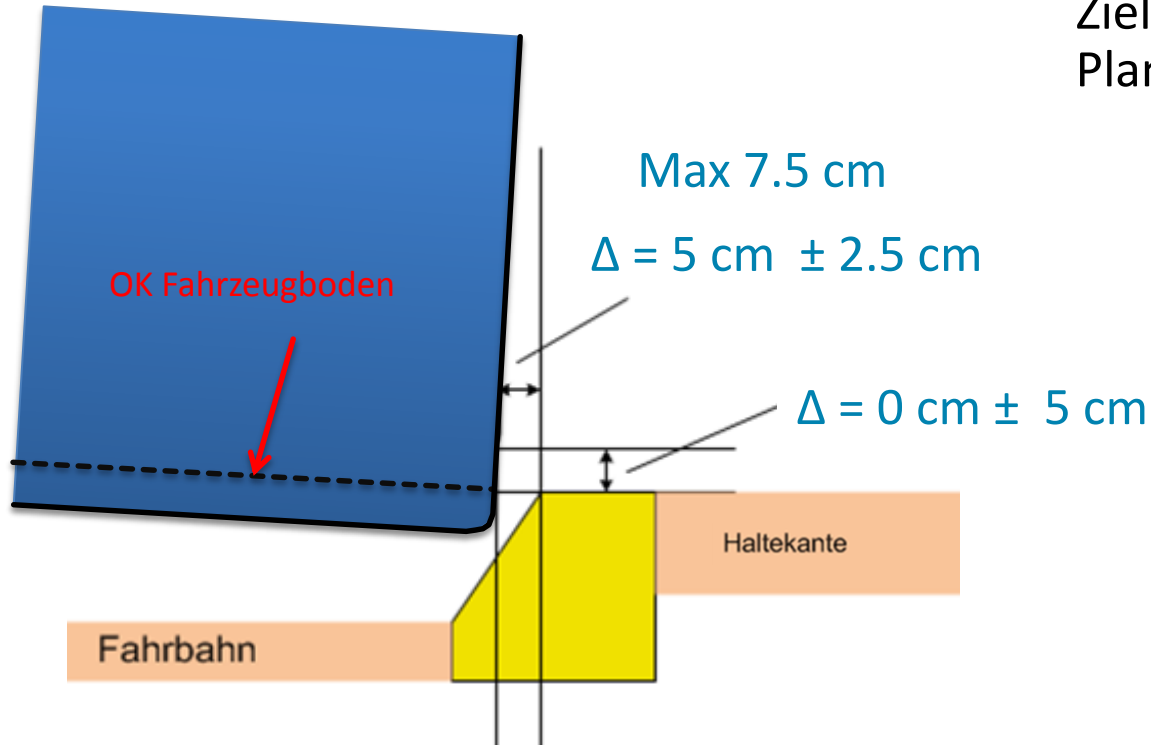
 Aabachstrasse 5, 6300 Zug
 T 041 728 53 30, F 041 728 53 39
 www.zug.ch/tiefbauamt

Ausgangslage



Maximal zulässige Spaltmasse
bei niveaugleichen Einstiegen
(VAböV März 2016 / Verordnung (EU) Nr. 1300/2014)

Ziel



Ziel: Niveaugleicher Einstieg
Planungswerte mit $\Delta h = \pm 0.0 \text{ cm}$

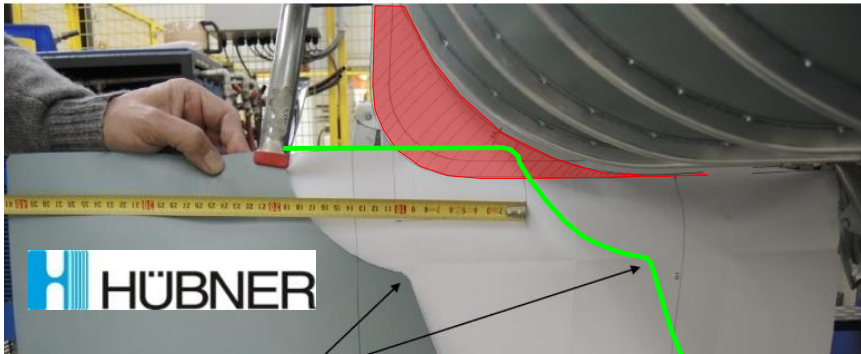
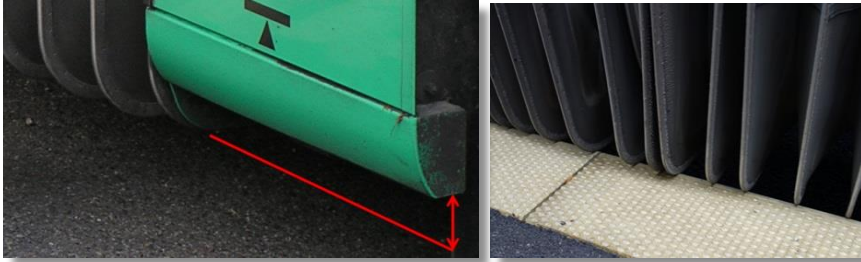
Fahrzeugentwicklung

- Fahrzeughersteller **offen** den neuen Gegebenheiten **Fahrzeuge anzupassen**.
- Einheitliche **Randbedingungen nötig**. Nur dann werden neue Lösungsansätze entwickelt.
- Die vorhandenen **Fahrzeugkonstruktionen** sind ziemlich **ausgereizt**.
- **Elektroantriebe** können bei neuen Fahrzeuggenerationen **neue Möglichkeiten** eröffnen
- **Kneeling** der Fahrzeuge ist **Energieintensiv** und beansprucht die Struktur



Fahrzeugentwicklung

Neuer Faltenbalgtyp in Gelenkbus der BVB

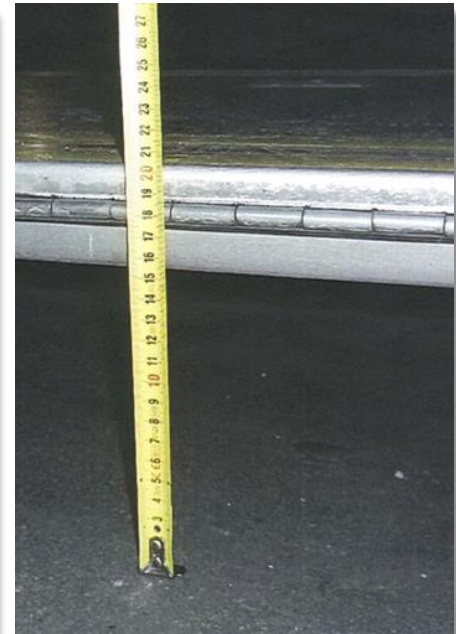


Fahrzeugentwicklung

Bisherige Generation Citaro im Kneeling
=> $\Delta h = \text{ca. } 5\text{cm} - 8\text{cm}$

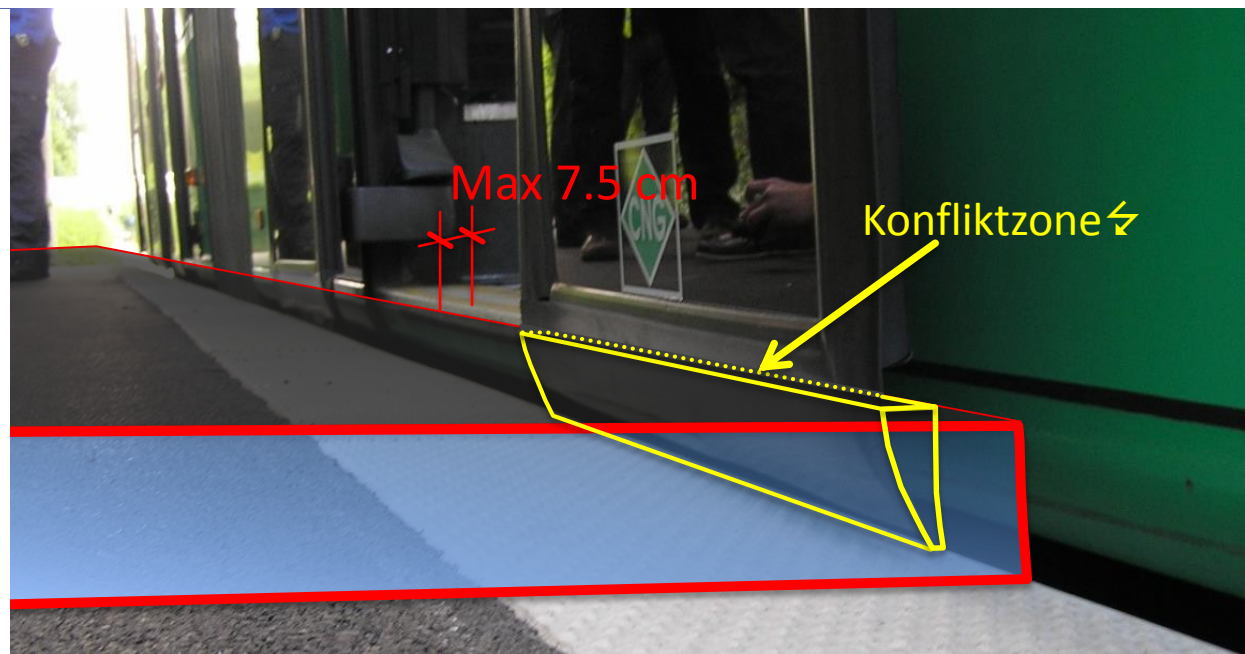


Neuste Generation Citaro im Kneeling =>
bei einer 22cm Haltekante ist nun
ein $\Delta h = \pm 0.00\text{ cm}$ möglich.



Fahrzeugentwicklung

- Niveaugleicher Einstieg bei einem Spaltmass von $5\text{cm} \pm 2.5\text{cm}$
- **Konfliktzone** mit Schwenkschiebetüre

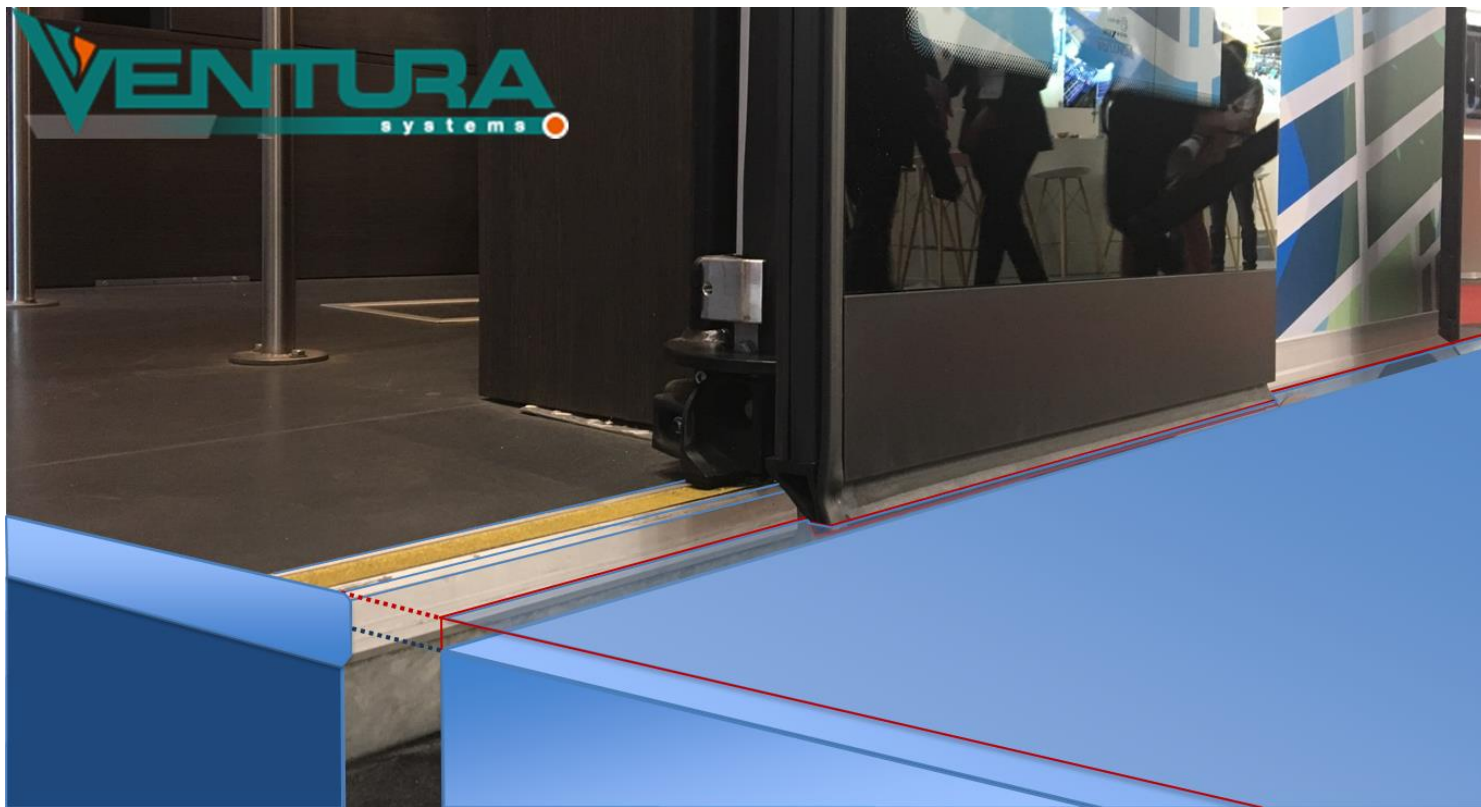


Fahrzeugentwicklung

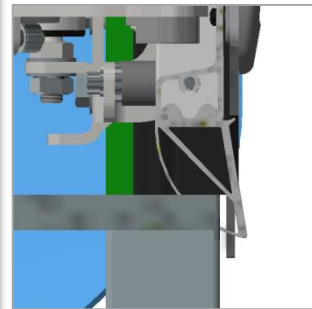


Optimierter
Dichtungs-
gummi an der
Türunterseite

Fahrzeugentwicklung

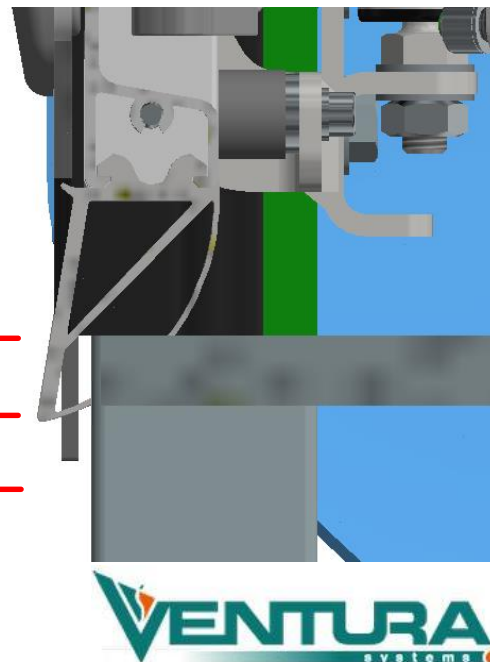
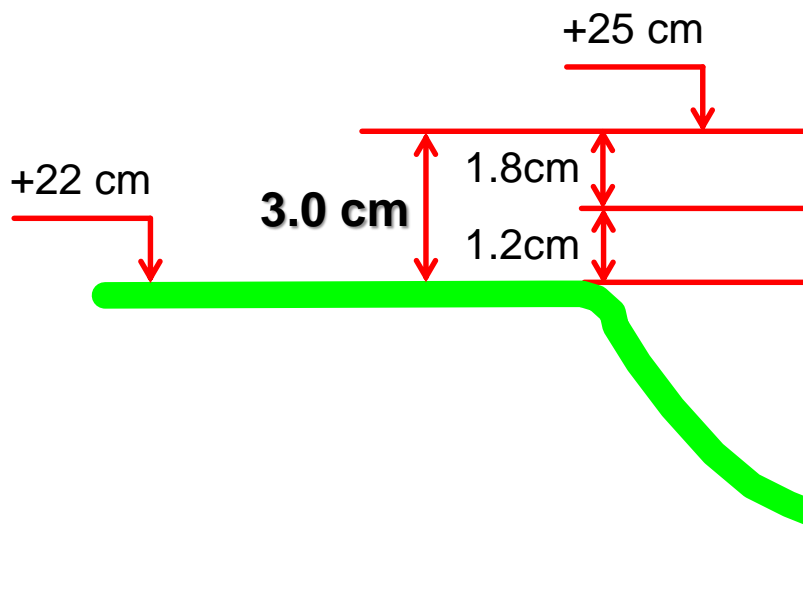


Optimierter
Dichtungs-
gummi an der
Türunterseite



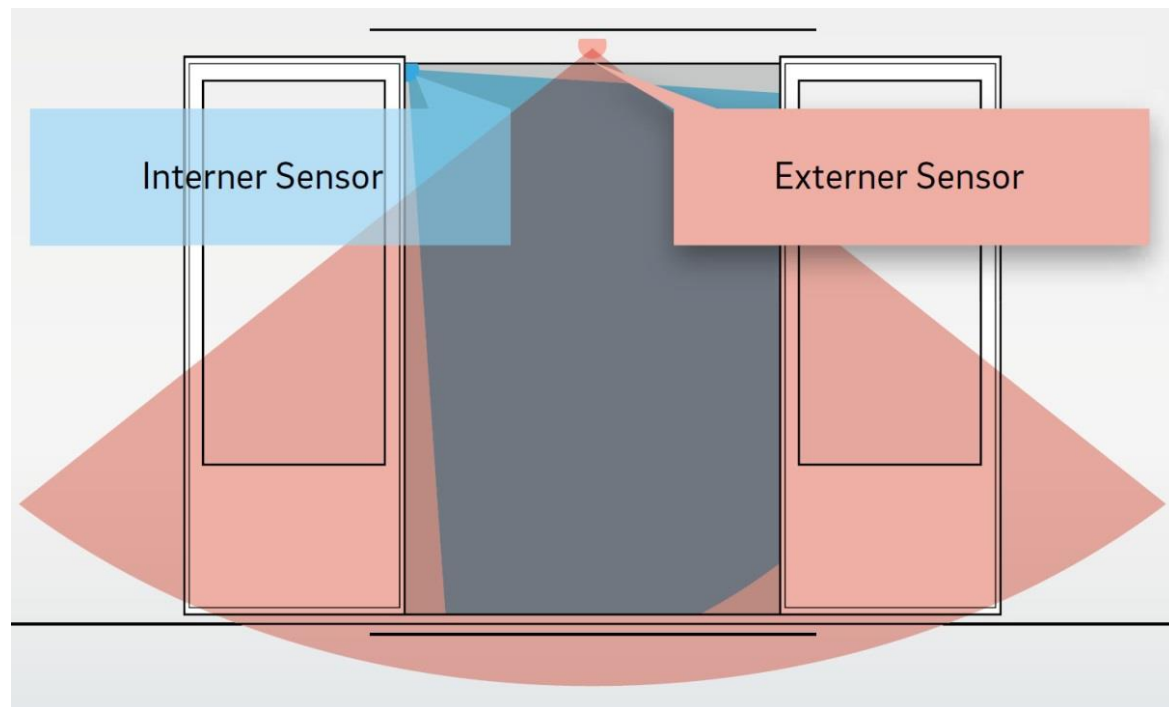
Fahrzeugentwicklung

Kneeling auf +25cm ist bei Niederflerbussen von verschiedenen Herstellern möglich.



Fahrzeugentwicklung

Boarding Management Unit von SCHALTBAU BODE mit Ziel elektrischen Schnittstellen in Türsystem verringern.



Fahrzeugentwicklung

VDV - Verband Deutscher Verkehrsunternehmen

4 Fahrwerk

4.2 Achsen

4.2.2 Spur

Der **Unterschied** zwischen den Aussenkanten der Räder an der Hinterachse und der Vorderachsberiefung sollte zur Reduzierung des Reifen-Seitenwandverschleisses an der Hinterachse **nicht mehr als 20 mm** betragen.

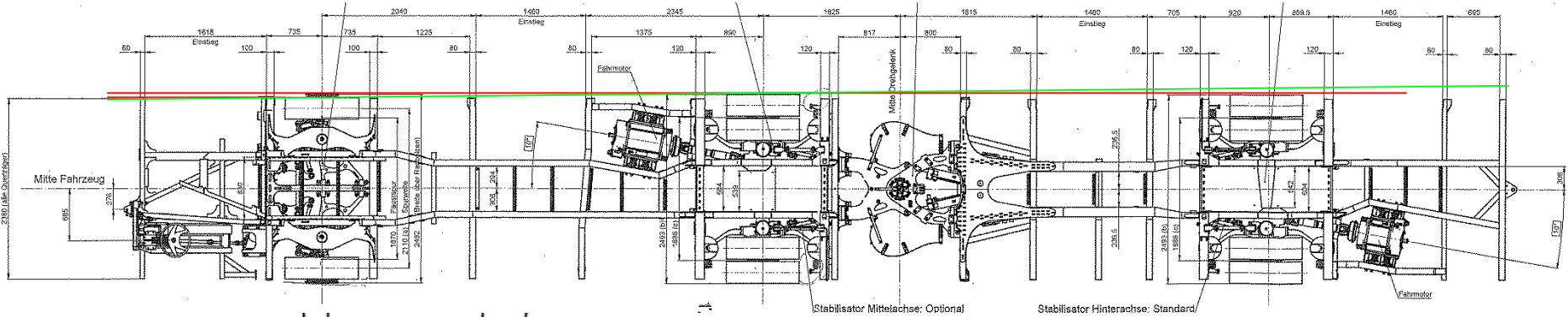
VDV Die Verkehrs-
unternehmen

VDV-Schrift **230**
07/2014

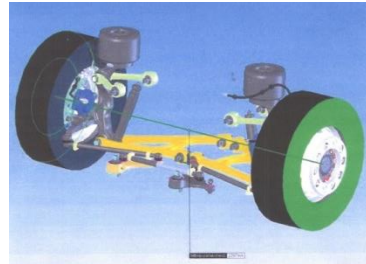
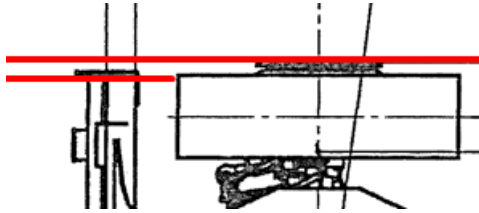
Rahmenempfehlung für Stadt-Niederflur-
Linienbusse

Gesamtbearbeitung
Ausschuss für Kraftfahrwesen

Fahrzeugentwicklung

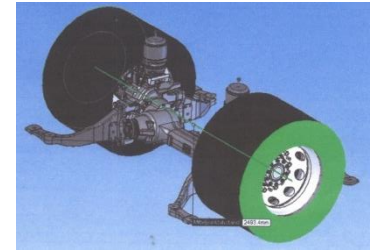


$\Delta=48.2\text{mm}$



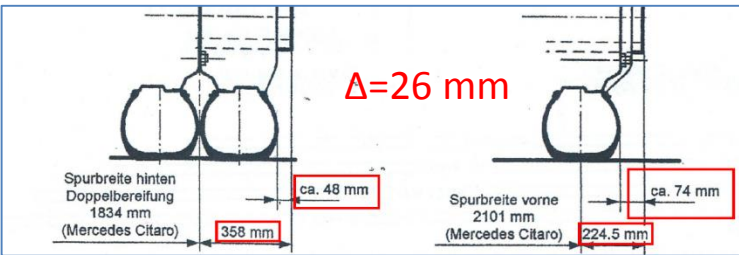
2397mm

$\Delta=96.4\text{mm}$



2493,4mm

$\Delta=26\text{mm}$



Fahrzeugentwicklung

Studienbericht "Hohe Kante" bei Bushaltestellen 2011

Busverkehr mit niveaugleicher Schnittstelle zwischen Bordsteinkante und Bus
Auftraggeber Bundesamt für Verkehr BAV

Verfasser: UIB Ingenieur-Unternehmung AG 2011

	12m-Busse						18m-Busse						
	MAN NL 313	Solaris Urbino	Van Hool A 330 CNG	Volvo HESS B7L	MB Citaro O 530	Scania HESS N 94 UB	Van Hool New Ag 300	MAN NG 353	Volvo 7000	MB Citaro O 530 G	MB Citaro O 530 G	Volvo HESS B7LA	HESS BGT N2C
1. Achse	64	63	78	71	77	90	64	63	90	66	84	84	87
1.-2. Achse	34	29	44	44	33	45	36	27	51	30	35	42	37
2. Achse	30	34	34	27	44	45	28	36	39	36	49	42	50
Δ Front	80	76	98	91	92	111	81	75	114	80	100	103	104

UIB INGENIEUR-UNTERNEHMUNG AG

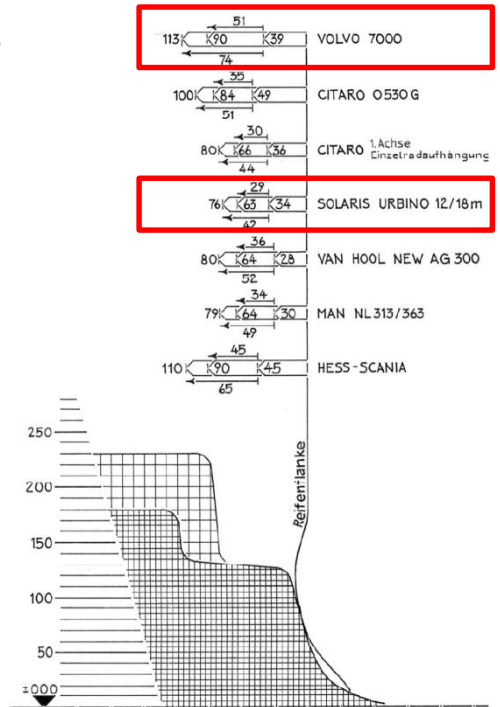


Abbildung 9 : Karosserieüberhang der verschiedenen im Einsatz stehenden Produkte

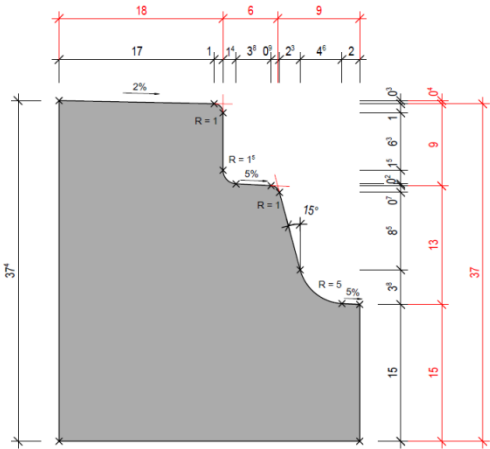
Fahrzeugentwicklung

Anpassung der Infrastruktur an bestehende Fahrzeuge zur Spaltminimierung

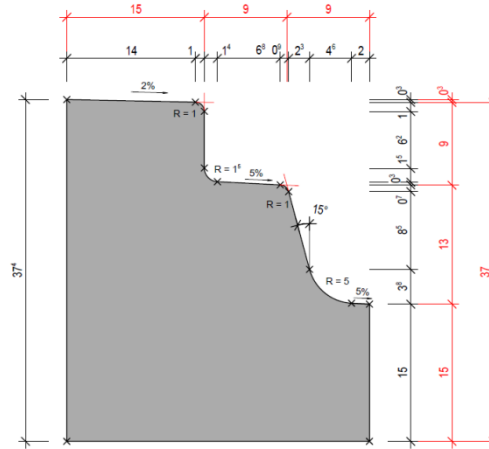
Stadt Biel
Ville de Bienne

Infrastruktur
Tiefbau

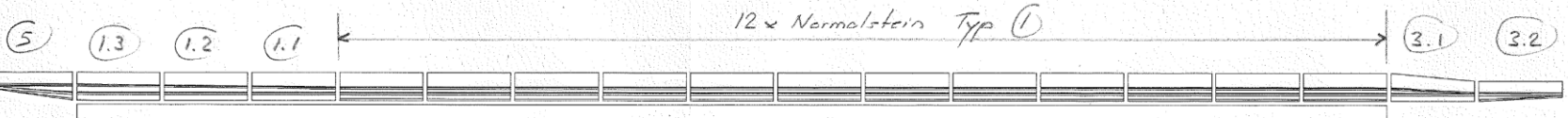
Ansicht A & B 1:5



Ansicht B 1:5



Profil
RN 15



Profil
RN 15

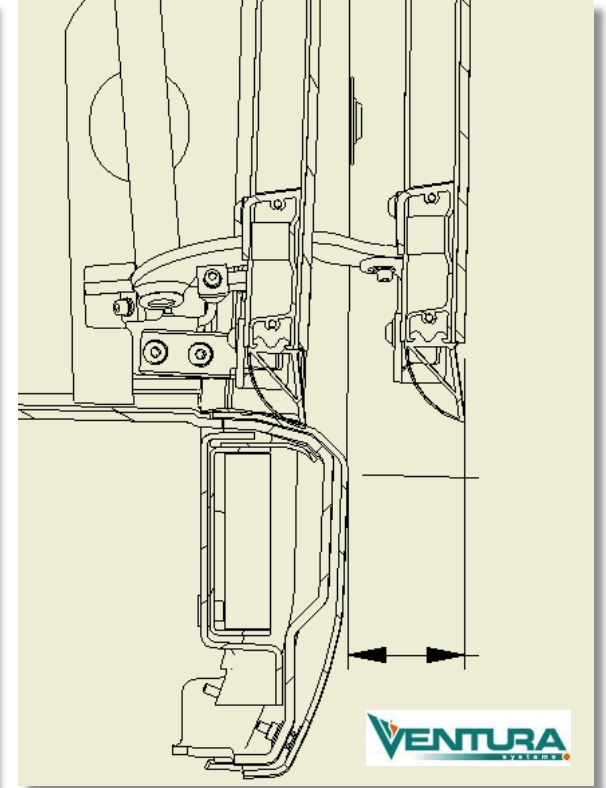
Autonom fahrender Bus 2003



Autonom fahrender Bus 2016



Fahrzeugentwicklung



Fahrzeugentwicklung

Minibusse



Nach Aussage des Herstellers kann eine Haltekante mit der Höhe von 22cm von Mercedes Minibussen angefahren werden. Die Unterkante der Tür (Türgummi) liegt bei den neuen Modellen mit Niederflurbereich bei ca. 240mm über der Fahrbahn. Bei den Minibussen liegt die Einstiegshöhe serienmäßig bei 270mm ohne zusätzliche technische Lösungen, wie Kneeling.

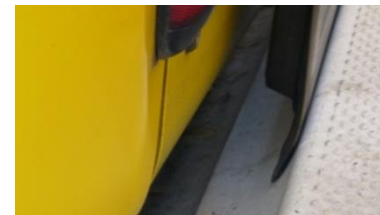
Fahrzeugbeschaffung

Pflichtenheft:

- Kneeling auf +25 cm wird gefordert.
- Mit den Türen darf es bei einem Kneeling von +25cm mit einer Haltekante von +22 cm keinen Konflikt geben.
- Mit dem Faltenbalg darf es beim Wegfahren mit vollem Einschlag keinen Konflikt mit einer Haltekante von 22cm geben
- Der **Unterschied** zwischen den Aussenkanten der Räder an der Hinterachse und der Vorderachsbereifung darf **nicht mehr als 20 mm** betragen.

Forschungsbedarf (Priorisiert)

1. Optimierung der Schwenkschiebetüren
2. Assistenzsystemen für automatische Kneeling entsprechend effektiven Haltekantenhöhen
3. Automatische Haltestellenanfahrt
4. Gleichmässiger Fahrzeugüberhang bei Vorder- und Hinterachse
5. Anpassungen von Kleinbussen für die Anfahrt an hohe Haltekanten
6. Optimierung der Fahrzeuggeometrie für die Anfahrt an hohe Haltekanten.
7. Optimierung der Fahrzeuglenkung (an allen Achsen) für die Anfahrt an die hohen Haltekanten.



VDL Phileas