



# Rollstuhlstellplatz in Luftseilbahnen: Erläuternde Grundlagen zu BehiG-Checklisten

Aktenzeichen: BAV-412.00-89/3

Version 1.6 / 10.12.2020

## 1. Grenzwerte der für die Rollstuhlsicherheit zu berücksichtigende Kabinenbodenneigung

**Längspendel- und Querpendelauslenkung  $6^\circ \rightarrow 10,5\% \rightarrow 0,1 \text{ rad}$**

Die Bodenneigung von  $6^\circ$  bewirkt eine Hangabtriebskraft von  $m \times g \times \sin 6^\circ$ .

Bei der Stillsetzung durch Fangbremsen dürfen höhere Verzögerungen auftreten, die ein Restrisiko beinhalten. (SN EN 12929-1:2015 Ziff 10.2.4) Diese werden aber durch den Pendelvorgang neutralisiert.

Vergleich mit Schienenfahrzeugen:

Die TSI PRM deckt grössere in und entgegen der Fahrtrichtung gerichtete Beschleunigungs- resp. Verzögerungswerte ab und verlangt nur eine Kippsicherung an der Rückseite des Rollstuhlstellplatzes (Ziff.4.2.2.2 (6)).

Seitliche Beschleunigungswerte sind im Schienenverkehr in der Regel geringer als  $1,03 \text{ m/s}^2$  ( $g \times \sin 6^\circ$ ) und erfordern keine Vorkehrungen.

Bei Luftseilbahnen empfehlen wir auf einer Längsseite des Rollstuhlstellplatzes einen Handlauf, damit die Person im Rollstuhl aktiv ein seitliches Abdrehen des Rollstuhles vermeiden kann.

## 2. Grundsätzliche Stellplatzorientierung

Längsachse parallel zur Fahrtrichtung, Rücken Seite Fahrtrichtung

Ausnahme:

Bei Umlaufbahn- und Pendelbahnkabinen mit 9 oder 10 Sitzplätzen ist eine Beförderung quer zur Fahrtrichtung zulässig

## 3. Stellplatzgrösse

### Grundsätzliche Stellplatzdimension

Länge:  $\geq 1'300 \text{ mm}$

Breite:  $\geq 700 \text{ mm} + \text{beidseitig } \geq 50 \text{ mm}$  in Höhenbereich 400 mm bis 800 mm

### Erweiterte Stellplatzdimension

**Zufahrt Stellplatzlängsseitig**, Frontseite nicht frei

Länge:  $\geq 1'500 \text{ mm}$ , davon dürfen frontseitig max. 150 mm mit dem Rollstuhl-Fussteil unterfahrbar sein, wenn dafür eine lichte Höhe ab Boden von mind. 300 mm besteht.

Breite:  $\geq 700 \text{ mm} + \text{beidseitig } \geq 50 \text{ mm}$  in Höhenbereich 400 mm bis 800 mm



#### 4. Normative Sicherheitsvorgaben

Anschlagpunkt 1'000 N gemäss SN EN 13796-1:2017, Ziff. 11.2.1.4

Interpretation dieser Vorgabe:

Die Kraft von 1'000 N unterliegt keiner Richtungsvorgabe. Sie muss aus beliebiger Richtung aufgenommen werden können. Der Rollstuhl wird gemäss dieser Norm mittels Gurten durch das Personal an diesem Anschlagpunkt gesichert.

#### 5. Grundsatz autonome Nutzung

Um eine autonome Nutzung durch Menschen mit Behinderung zu gewährleisten, sind neue Luftseilbahnanlagen grundsätzlich so zu konzipieren, dass vor Ort keine Hilfestellung durch Personal des Unternehmens erforderlich ist (Art. 3 Abs. 1 VböV<sup>1</sup>).

Das heisst, dass in diesen Fällen die notwendigen Sicherheitsvorkehrungen keines aktiven Handelns durch das Personal wie Einhängen eines Rollgurtes oder ähnlichem bedürfen. Die Person im Rollstuhl ist alleine nicht in der Lage, Gurte einzuhängen oder ähnliche Sicherheitsvorrichtungen zu bedienen. Stattdessen sollen die Sicherheitsmassnahmen aus passiven Elementen bestehen, die den Rollstuhlstellplatz begrenzen.

**Damit eine autonome Benutzung (insb. ohne Gurte o.ä.) möglich ist, wird als «Anschlagpunkt», unter Beibehaltung der Lastvorgabe von 1'000 N, eine Anschlagsebene, als passive Rollstuhl-Kippsicherung mit den folgenden Abmessungen interpretiert:**

- a) **Kabinen mit  $\geq 11$  Passagieren: Rollstuhlposition grundsätzlich parallel zur Fahrtrichtung, Rücken immer entgegen der Fahrtrichtung. Lichte Manövrierfläche in der Kabine: Durchmesser  $\geq 1'500$  mm**

##### **Anschlagsebene**

- Höhe: Unterkante  $\leq 200$  mm ab Boden bis Oberkante  $\geq 400$  mm ab Boden
- Breite:  $\geq 700$  mm
- Lasteinleitung der 1'000 N:
- Flächenmitte der Kippsicherung
- Fläche  $100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm} = 100 \text{ cm}^2$
- Die Anschlagsebene kann auch mittels horizontaler Profile mit einem lichten Abstand zwischen diesen Profilen von max. 100 mm realisiert werden.
- Bestandteile der Sitze können als Bestandteil der Anschlagsebene mit einbezogen werden
- Breite der Anschlagsebene mit Berücksichtigung der effektiv möglichen Rollstuhlstellpositionen.

- b) **Kabinen mit 9 und 10 Passagieren: Rollstuhlposition grundsätzlich quer zur Fahrtrichtung. Lichte Manövrierfläche in der Kabine: Durchmesser  $\geq 1'200$  mm**

##### **Anschlagsebene**

- Die Anschlagsebene ist – da Rollstuhlposition quer zur Fahrtrichtung – seitlich des Rollstuhls auf der Seite der Fahrtrichtung (d.h. bei Pendelbahnen beidseitig).
- Aufgeklappte Sitzflächen gelten als Anschlagsebene und müssen eine Last von 1'000 N aufnehmen können.
- Zusätzlich ist beidseitig der Kabine unterhalb der Sitzflächen anschliessend an die Sitzkonstruktion ein horizontales Profil mit lichtigem Bodenabstand von 100 mm über die ganze Bodenlänge zu realisieren. Dieses Profil soll verhindern, dass sich die Rollstühle durch Unterfahren der Sitzflächen (mit dem Fussteil) parallel zur Fahrtrichtung positionieren und so keine genügende Anschlagsebene zur Verfügung haben.

<sup>1</sup> Verordnung über die behindertengerechte Gestaltung des öffentlichen Verkehrs (VböV, SR 151.34)

## 6. Stellplatzanordnung im Kabinengrundriss

### Vorzugsweise

#### Kabinenecke Frontwand und Seitenwand

Anschlagspunkt 1'000 N gemäss Ziff. 11.2.1.4, SN EN 13796-1:2017

- Anschlagspunkt, interpretiert als Anschlagsebene (passive Kippsicherung) in Fahrtrichtung:
  - Höhe: Unterkante  $\leq 200$  mm ab Boden bis Oberkante  $\geq 400$  mm ab Boden
  - Breite:  $\geq 700$  mm
  - Lasteinleitung:
    - Flächenmitte der Anschlagsebene
    - Fläche  $100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm} = 100 \text{ cm}^2$
- Synergienutzung der Seiten- und Frontwand:
  - Anprallkraft auf Seitenwand:
    - quer zur Fahrtrichtung gemäss Ziff. 6.2.15, SN EN 13796-1:2017
- Horizontaler Handlauf auf der Höhe der Hauptleiste (Bereich 850 mm bis 1'150 mm) der Seitenwand
- Anprallkraft auf Frontwand:
  - in Fahrtrichtung gemäss Ziff. 6.2.14, SN EN 13796-1:2017
  - der Anschlagspunkt kann in die Frontwand integriert werden
- Anprallkraft auf Fussleisten gemäss Ziff. 11.2.1.1, SN EN 13796-1:2017

#### Andere Positionen des Rollstuhlplatzes im Kabinengrundriss

Vorgabe: Gleicher Grad an Sicherheit wie Kabinenecke bezüglich:

- Vermeidung Kippen nach hinten
  - Anschlagspunkt resp. Anschlagsebene 1 000 N in Fahrtrichtung
    - Breite:  $\geq 700$  mm
    - Höhenbereich  $\leq 200$  mm  $\geq 400$  mm
- Vermeidung Ausdrehen seitwärts. Anstelle des Handlauf ist auch eine andere geeignete Massnahme möglich

## 7. Schnittstellenbewältigung Perronkante - Kabine - Perronkante

### 7.1. Einstieg bei Pendelbahnen (Kabine stillstehend)

#### 7.1.1. Niveaugleicher Einstieg (Level-Walk-In-Einstieg)

- Höhendifferenz:  $\pm \text{max. } 50 \text{ mm}$
- Spaltbreite:  $\text{max. } 75 \text{ mm}$
- Kabinengrösse  $\geq 11$  Passagiere: Die Rollstuhl-Manövrierfläche in der Kabine hat einen lichten Durchmesser von  $\geq 1'500$  mm aufzuweisen, was eine Drehung des Rollstuhls um sowohl  $90^\circ$  als auch  $180^\circ$  ermöglicht. Die Rollstuhl-Längsachse bei der Beförderung ist deshalb parallel zur Fahrtrichtung mit Rücken entgegen der Fahrtrichtung. Die Ein- resp. Ausfahrt des Rollstuhls ist immer vorwärts.
- Kabinengrösse 9 und 10 Passagiere: Die Rollstuhl-Manövrierfläche in der Kabine hat einen lichten Durchmesser von  $\geq 1'200$  mm aufzuweisen, was in der Regel keine Drehung des Rollstuhls ermöglicht. Die Rollstuhl-Längsachse bei der Beförderung ist deshalb quer zur Fahrtrichtung. Die Einfahrt des Rollstuhls ist immer vorwärts, die Ausfahrt ist immer rückwärts.
- Beim automatisierten Betrieb von Umlauf- bzw. Pendelbahnen ist, wenn die regulären Kabinen die Anforderungen für die Beförderung von Rollstühlen (vgl. Checklisten) nicht gewährleisten, eine geeignete Anzahl an Rollstuhl-Kabinen einzusetzen, bei denen die erforderliche Manövrierfläche im Kabineninnern mit einem Durchmesser von  $1'200$  mm für 10-er Kabinen und von  $1'500$  mm für grössere Kabinen ohne Aufklappen von Sitzbänken gewährleistet ist. Da diese Rollstuhl-Kabinen aber auch den nichtbehinderten Fahrgästen zur Verfügung stehen sollen, ist bei diesen Kabinen die Stehfläche nötigenfalls einzugrenzen, damit die maximale Personenzahl pro Kabine auch

bei Stehplätzen nicht überschritten wird. Die Anzahl der Rollstuhl-Kabinen wird im Rahmen der Verhältnismässigkeit durch das BAV festgelegt.

### 7.1.2. Einstieg / Ausstieg mittels Überbrückungsblech o.ä.

- immer Personalhilfe notwendig
- max. Rampenneigung des Blechs 18%
- immer mit Fussrichtung höheres Niveau

## 7.2. Einstieg bei Umlaufbahnen

### 7.2.1. Autonome Ein- resp. Ausfahrt mit Rollstuhl oder Rollator

#### Niveaugleicher Einstieg (Level-Walk-In-Einstieg) zwingend

- Höhendifferenz:  $\pm$  max. 50 mm
- Spaltbreite: max. 75 mm

**Grundsätzlich sollen im automatisierten Betrieb mobilitätseingeschränkte Personen nur in stehende Fahrzeuge ein- und aus stehenden Fahrzeugen aussteigen.**

Auf einen kompletten Stillstand der Anlage kann nur dann verzichtet werden, wenn die lichte Türbreite mehr als 800 mm beträgt. Es besteht jedoch eine gegenseitige Abhängigkeit zwischen Türbreite und Kabinengeschwindigkeit an der Schnittstelle in der Station:

Türbreite:

- 800 mm → Kabinen Stillstand zwingend
- Türbreite in Abhängigkeit der Kabinengeschwindigkeit beim Stationsdurchlauf
  - siehe nachfolgendes Rechenbeispiel
- Wenn in einer Station in die gleiche Kabine ein Rollstuhl hinaus- und ein anderer hineinfahren will, erfordert dies einen Kabinenstillstand.

#### Rechenbeispiel:

Beispiel nur gültig, wenn die Rollstuhlein- resp. -ausfahrt nicht durch andere Fahrgäste behindert wird.

- Passage eines Rollstuhles (Ein- resp. Ausfahrt)
- Rollstuhllänge 1,25 m
- massgebende Länge für Schnittstellenbewältigung  
Front bis Antriebsrad 0,95 m (1,25 m abzüglich 0,30 m)
- Rollstuhleinfahrtgeschwindigkeit 0,5 m/s = 1,8 km/h
- Zeitdauer für Türpassage 0,95 m / 0,5 m/s = 1,9 s
- Zufahrt, Distanz zur Kabine 0,5 m = 1 s
- Total 2,9 s
- Kabinengeschwindigkeit 0,05 m/s
- Türbreitenzuschlag 2,9 s x 0,05 m/s = 0,145 m
- erforderliche Türbreite 0,8 m + 0,145 m = 0,945 m

Das heisst, dass bei einer Kabinengeschwindigkeit von 0,05 m/s eine Türbreite von mind. 95 cm nötig ist.

Beim automatisierten Betrieb von Umlauf- bzw. Pendelbahnen ist, wenn die regulären Kabinen die Anforderungen für die Beförderung von Rollstühlen (vgl. Checklisten) nicht gewährleisten, eine geeignete Anzahl an Rollstuhl-Kabinen einzusetzen, bei denen die erforderliche Manövrieffläche im Kabineninnern mit einem Durchmesser von 1'200 mm für 10-er Kabinen und von 1'500 mm für grössere Kabinen ohne Aufklappen von Sitzbänken gewährleistet ist. Da diese Rollstuhl-Kabinen aber auch den nichtbehinderten Fahrgästen zur Verfügung stehen sollen, ist bei diesen Kabinen die Stehfläche nötigenfalls einzugrenzen, damit die maximale Personenzahl pro Kabine auch bei

Stehplätzen nicht überschritten wird. Die Anzahl der Rollstuhl-Kabinen wird im Rahmen der Verhältnismässigkeit durch das BAV festgelegt.

## **7.2.2. Nicht autonome Ein- resp. Ausfahrt mit Rollstuhl oder Rollator**

### **Niveaugleicher Einstieg (Level-Walk-In-Einstieg)**

- Höhendifferenz:  $\pm$  max. 50 mm
- Spaltbreite: max. 75 mm

### **Einstieg / Ausstieg mittels Überbrückungsblech o.ä.**

- max. Rampenneigung des Blechs 18%
- immer mit Fussrichtung höheres Niveau

Bei Hilfestellung beim Ein-/Ausstieg durch das Personal des Unternehmens liegt ein allfälliger Stillstand einer Anlage mit niveaugleichem Einstieg im Ermessen des zuständigen Mitarbeiters / der zuständigen Mitarbeiterin im Rahmen seiner / ihrer Verantwortung für die Sicherheit der Fahrgäste in dieser Station.

Zu diesen Aufgaben gehört auch das Hochklappen der Klappsitze, wenn der lichte Abstand zwischen den Sitzflächen weniger als 1'200 mm bei 10-er Kabinen bzw. weniger als 1'500 mm bei grösseren Kabinen beträgt. Beim Ausstieg des Rollstuhls hat der zuständige Mitarbeiter / die zuständige Mitarbeiterin darauf zu achten, dass die Sitzflächen wieder heruntergeklappt werden, da danach ansonsten das Risiko eines Überladens der Kabine durch stehende Fahrgäste besteht.