

**Nachweis Bahnsteigbreite und Bahnsteigzugangsbreiten****Vorbemerkungen:**

Gemäß Ril 813.0202A01 müssen die Zugänge so bemessen sein, dass die Aussteiger innerhalb der engsten möglichen Zugfolge (= Bahnsteigräumzeit) den Bahnsteig verlassen können.

Hier liegt der besondere Sachverhalt vor, dass die halb-stündig ankommenden Züge jeweils einen anderen Bahnsteig anfahren.

D.h., dass bei Einfahrt des neuen Zuges der Umstieg auf einen bereits 20 Minuten stehenden Zug am selben Bahnsteig erfolgt.

Insofern ergäbe sich eine rechnerische Zugfolge von > 20 Minuten; daher wird die Bahnsteigräumzeit mit dem größtmöglichen Wert nach Regelwerk (180 s) angesetzt.

Bemessungsfall: Normalverkehr und Spitzenverkehr

Veranstaltungsverkehr: bleibt unberücksichtigt

Es stehen für den Bf Usingen nur die Ein- und Aussteigerzahlen pro Tag zur Verfügung, daher sind die Personenzahlen für den Normal- und Spitzenverkehr rechnerisch nach Ril 813.0102A02 zu ermitteln.

Die ebenfalls vorliegende Anzahl der Umsteiger ist ggf. nur für die Bemessung der Bahnsteigbreiten heranzuziehen, da sämtliche Umstiege am selben Bahnsteig stattfinden.

**1. Grundlagen****1.1 Ermittlung der maßgebenden Personenzahlen für die Bemessung nach Verkehrsaufkommen**

Fahrgastzahlen (Übermittlung durch VHT/RMV am 03.07.2020); entspricht Prognosehorizont: 2030

$$\text{Summe Ein-/Aussteiger } Q_{EA} = 3590 \text{ P}$$

**1.2 Ermittlung der bemessungsrelevanten Personenzahlen für die Lastfälle Normal- und Spitzenverkehr nach Anhang 813.0102.A02****1.2.1 Ermittlung der Stundenbelastung aus der Tagesbelastung**

$$Q_h = Q_{24} \cdot 0,6 \cdot n_b / (5 \cdot n)$$

$n_b$  = Anzahl Bahnsteige

2 [Anzahl Bahnsteige]

$n$  = Anzahl Bahnsteigkanten

4 [Anzahl Bahnsteigkanten]

$$Q_{h, \text{ Bahnsteig 1, vorläufig }} =$$

215

$$Q_{h, \text{ Bahnsteig 2, vorläufig }} =$$

215

Gewichtung je Bahnsteig: (abwechselnder Halt an beiden Bahnsteigen)

$\text{Faktor}_{\text{Bahnsteig 1}}$

1,0

$\text{Faktor}_{\text{Bahnsteig 2}}$

1,0

$$Q_{h, \text{ Bahnsteig 1 }} =$$

215 P/h

$$Q_{h, \text{ Bahnsteig 2 }} =$$

215 P/h

**1.2.2 Reisendenzahl Normalverkehr**

$$Q_{15} = 1,3 \cdot Q_h / 4$$

$$Q_{15, \text{ Bahnsteig 1 }} =$$

70 P/15 min

$$Q_{15, \text{ Bahnsteig 2 }} =$$

70 P/15 min

**1.2.3 Reisendenzahl Spitzenverkehr**

$$Q_2 = 1,38 \cdot Q_{15} / 7,5$$

$$Q_2, \text{ Bahnsteig 1 }} =$$

13 P/2 min

$$Q_2, \text{ Bahnsteig 2 }} =$$

13 P/2 min

### 1.2.4 Aufteilung auf zugspezifische Werte

#### Normalverkehr

##### **Bahnsteig 1**

Es verkehren 2 Züge je Stunde

(1 x S-Bahn Frankfurt-Usingen + 1 x Regionalbahn Brandobendorf - Usingen, bzw. Frankfurt)

Ausgehend vom 15 min-Wert ergeben sich rechnerisch 280 P/h. Pro Zug folgen daraus 140 P.

Ein- und Aussteiger sind im Verhältnis 1:3 verteilt. (Annahme: ungünstiger Fall)

$Q_E$ , Bahnsteig 1 =	35	P/15 min
$Q_A$ , Bahnsteig 1 =	105	P/15 min

##### **Bahnsteig 2**

Es verkehren 2 Züge je Stunde

(1 x S-Bahn Frankfurt-Usingen + 1 x Regionalbahn Brandobendorf - Usingen, bzw. Frankfurt)

Ausgehend vom 15 min-Wert ergeben sich rechnerisch 280 P/h. Pro Zug folgen daraus 140 P.

Ein- und Aussteiger sind im Verhältnis 1:3 verteilt. (Annahme: ungünstiger Fall)

$Q_E$ , Bahnsteig 2 =	35	P/15 min
$Q_A$ , Bahnsteig 2 =	105	P/15 min

#### Spitzenverkehr

##### **Bahnsteig 1**

Es verkehren 3 Züge je Stunde an diesem Bahnsteig

(1 x S-Bahn Frankfurt-Usingen + 2 x Regionalbahn Brandobendorf - Usingen, bzw. Frankfurt)

Ausgehend vom 2 min-Wert ergeben sich 390 P/h. Pro Zug folgen daraus 130 P.

Ein- und Aussteiger sind im Verhältnis 1:9 verteilt. (Annahme: ungünstiger Fall)

$Q_E$ , Bahnsteig 1 =	13	P/2 min
$Q_A$ , Bahnsteig 1 =	117	P/2 min

##### **Bahnsteig 2**

Es verkehren 3 Züge je Stunde an diesem Bahnsteig

(1 x S-Bahn Frankfurt-Usingen + 2 x Regionalbahn Brandobendorf - Usingen, bzw. Frankfurt)

Ausgehend vom 2 min-Wert ergeben sich 390 P/h. Pro Zug folgen daraus 130 P.

Ein- und Aussteiger sind im Verhältnis 1:9 verteilt. (Annahme: ungünstiger Fall)

$Q_E$ , Bahnsteig 2 =	13	P/2 min
$Q_A$ , Bahnsteig 2 =	117	P/2 min

## 2. Nachweis der Zugangsbreiten

### Ansatz

$b_{\text{Verf}} = 0,00 \text{ m}$  (nutzbare Breite zwischen den Handläufen)

### 2.1 Normalverkehr

#### 2.1.1 Nachweis der Treppenbreite am Bahnsteig 1

$$b_z = Q_A / (v \times d \times t) + g$$

$$Q_{A, \text{ Bahnsteig 1}} = 105 \text{ P/15 min}$$

$$v_{\text{Bahnsteig 1}} = 0,5 \text{ m/s}$$

$$d_{\text{Bahnsteig 1}} = 0,8 \text{ P/m}^2$$

$$t_{\text{Bahnsteig 1}} = 180 \text{ s}$$

$$b_{z(\text{ohne } g), \text{ Bahnsteig 1}} = 1,46 \text{ m}$$

$$g_{\text{Bahnsteig 1}} = 0,14 \text{ m}$$

$$b_{z, \text{ Bahnsteig 1}} = 1,60 \text{ m}$$

$$\leq b_{\text{vorh.}} = 1,60 \text{ m}$$

#### 2.1.2 Nachweis der Treppenbreite am Bahnsteig 2

$$b_z = Q_A / (v \times d \times t) + g$$

$$Q_{A, \text{ Bahnsteig 2}} = 105 \text{ P/15 min}$$

$$v_{\text{Bahnsteig 2}} = 0,5 \text{ m/s}$$

$$d_{\text{Bahnsteig 2}} = 0,8 \text{ P/m}^2$$

$$t_{\text{Bahnsteig 2}} = 180 \text{ s}$$

$$b_{z(\text{ohne } g), \text{ Bahnsteig 2}} = 1,46 \text{ m}$$

$$g_{\text{Bahnsteig 2}} = 0,14 \text{ m}$$

$$b_{z, \text{ Bahnsteig 2}} = 1,60 \text{ m}$$

$$\leq b_{\text{vorh.}} = 1,80 \text{ m}$$

#### 2.1.3 Nachweis Breite Personenüberführung

##### Ansatz für den ungünstigsten Fall (Abschnitt PÜ zw. Treppe Bahnsteig 1 und Treppe Stadt)

90 % Aussteiger Bahnsteig 1 + 1/3 der Aussteiger Bahnsteig 2 (zeitliche Nachläufer) verlassen den Bahnhof in Richtung Stadt.

10 % Aussteiger Bahnsteig 1 verlassen Bahnhof in Richtung Gewerbegebiet.

Damit ergibt sich eine bemessungsrelevante Aussteigerzahl von 90% von 105 + 105/3 = 130 Personen (Normalverkehr).

$$b_z = Q_A / (v \times d \times t) + g$$

$$Q_{A, \text{ PÜ}} = 130 \text{ P/15 min}$$

$$v_{\text{PÜ}} = 1,3 \text{ m/s}$$

$$d_{\text{PÜ}} = 0,5 \text{ P/m}^2$$

$$t_{\text{PÜ}} = 180 \text{ s}$$

$$b_{z(\text{ohne } g), \text{ PÜ}} = 1,11 \text{ m}$$

$$g_{\text{PÜ}} = 0,49 \text{ m}$$

$$b_{z, \text{ PÜ}} = 1,60 \text{ m}$$

$$\leq b_{\text{vorh.}} = 2,40 \text{ m}$$

### 2.1.4 Nachweis der Treppenbreite Stadtseite

#### Ansatz für den ungünstigsten Fall

90 % Aussteiger Bahnsteig 1 + 1/3 der Aussteiger Bahnsteig 2 (zeitliche Nachläufer) verlassen den Bahnhof in Richtung Stadt.

10 % Aussteiger Bahnsteig 1 verlassen Bahnhof in Richtung Gewerbegebiet.

Damit ergibt sich eine bemessungsrelevante Aussteigerzahl von 90% von 105 + 105/3 = 130 Personen (Normalverkehr).

$$b_z = Q_A / (v \times d \times t) + g$$

$$Q_{A, \text{ Treppe Stadtseite}} = 130 \text{ P/15 min}$$

$$v_{\text{Treppe Stadtseite}} = 0,6 \text{ m/s}$$

$$d_{\text{Treppe Stadtseite}} = 0,8 \text{ P/m}^2$$

$$t_{\text{Treppe Stadtseite}} = 180 \text{ s}$$

$$b_{z(\text{ohne } g), \text{ Treppe Stadtseite}} = 1,50 \text{ m}$$

$$g_{\text{Treppe Stadtseite}} = 0,10 \text{ m}$$

$$b_{z, \text{ Treppe Stadtseite}} = 1,60 \text{ m}$$

$$\leq b_{\text{vorh.}} = 1,80 \text{ m}$$

## 2.2 Spitzenverkehr

### 2.2.1 Nachweis der Treppenbreite am Bahnsteig 1

$$b_z = Q_A / (v \times d \times t) + g$$

$Q_{A, \text{Bahnsteig 1}} =$	117 P/15 min
$v_{\text{Bahnsteig 1}} =$	0,5 m/s
$d_{\text{Bahnsteig 1}} =$	1,2 P/m <sup>2</sup>
$t_{\text{Bahnsteig 1}} =$	180 s
$b_{z(\text{ohne } g), \text{Bahnsteig 1}} =$	1,08 m
$g_{\text{Bahnsteig 1}} =$	0,52 m
$b_{z, \text{Bahnsteig 1}} =$	1,60 m
<b><math>\leq b_{\text{vorh.}} = 1,60 \text{ m}</math></b>	

### 2.2.2 Nachweis der Treppenbreite am Bahnsteig 2

$$b_z = Q_A / (v \times d \times t) + g$$

$Q_{A, \text{Bahnsteig 2}} =$	117 P/15 min
$v_{\text{Bahnsteig 2}} =$	0,5 m/s
$d_{\text{Bahnsteig 2}} =$	1,2 P/m <sup>2</sup>
$t_{\text{Bahnsteig 2}} =$	180 s
$b_{z(\text{ohne } g), \text{Bahnsteig 2}} =$	1,08 m
$g_{\text{Bahnsteig 2}} =$	0,52 m
$b_{z, \text{Bahnsteig 2}} =$	1,60 m
<b><math>\leq b_{\text{vorh.}} = 1,80 \text{ m}</math></b>	

### 2.2.3 Nachweis Breite Personenüberführung

Ansatz für den ungünstigsten Fall (Abschnitt PÜ zw. Treppe Bahnsteig 1 und Treppe Stadt)

90 % Aussteiger Bahnsteig 1 + 1/3 der Aussteiger Bahnsteig 2 (zeitliche Nachläufer) verlassen den Bahnhof in Richtung Stadt.

10 % Aussteiger Bahnsteig 1 verlassen Bahnhof in Richtung Gewerbegebiet.

Damit ergibt sich eine bemessungsrelevante Aussteigerzahl von 90% von 117 + 117/3 = 144 Personen (Normalverkehr).

$$b_z = Q_A / (v \times d \times t) + g$$

$Q_{A, PÜ} =$	144 P/15 min
$v_{PÜ} =$	1,3 m/s
$d_{PÜ} =$	0,5 P/m <sup>2</sup>
$t_{PÜ} =$	180 s
$b_{z(\text{ohne } g), PÜ} =$	1,23 m
$g_{PÜ} =$	1,17 m
$b_{z, PÜ} =$	2,40 m
<b><math>\leq b_{\text{vorh.}} = 2,40 \text{ m}</math></b>	

## 2.2.4 Nachweis der Treppenbreite Stadtseite

### Ansatz für den ungünstigsten Fall

90 % Aussteiger Bahnsteig 1 + 1/3 der Aussteiger Bahnsteig 2 (zeitliche Nachläufer) verlassen den Bahnhof in Richtung Stadt.

10 % Aussteiger Bahnsteig 1 verlassen Bahnhof in Richtung Gewerbegebiet.

Damit ergibt sich eine bemessungsrelevante Aussteigerzahl von 90% von 117 + 117/3 = 144 Personen (Normalverkehr).

$$b_z = Q_A / (v \times d \times t) + g$$

$$Q_{A, \text{ Treppe Stadtseite}} = 144 \text{ P/15 min}$$

$$v_{\text{Treppe Stadtseite}} = 0,6 \text{ m/s}$$

$$d_{\text{Treppe Stadtseite}} = 1,2 \text{ P/m}^2$$

$$t_{\text{Treppe Stadtseite}} = 180 \text{ s}$$

$$b_{z(\text{ohne } g), \text{ Treppe Stadtseite}} = 1,11 \text{ m}$$

$$g_{\text{Treppe Stadtseite}} = 0,49 \text{ m}$$

$$b_{z, \text{ Treppe Stadtseite}} = 1,60 \text{ m}$$

$$\leq b_{\text{vorh.}} = 1,80 \text{ m}$$

### 3. Bemessung Bahnsteigbreite

#### 3.1 Normalverkehr

##### 3.1.1 Ermittlung $b_V$

$$b_V = Q_A / (l_B \times d_V)$$

$Q_A$ , Bahnsteig 1 =	105 P
$Q_A$ , Bahnsteig 2 =	105 P
$l_B$ , Bahnsteig 1 =	140 m
$l_B$ , Bahnsteig 2 =	140 m
$d_V$ , Bahnsteig 1 =	0,5 P/m <sup>2</sup>
$d_V$ , Bahnsteig 2 =	0,5 P/m <sup>2</sup>
$b_V$ , Bahnsteig 1 =	1,50 m
$b_V$ , Bahnsteig 2 =	1,50 m

##### 3.1.2 Ermittlung Breite Aufenthalts- und Servicebereich $b_{AS}$

###### a) Fläche Aufenthaltsbereich ( $A_W$ ):

$$A_W = Q_E / d_{AS}$$

$Q_E$ , Bahnsteig 1 =	35 P
$Q_E$ , Bahnsteig 2 =	35 P
$d_{AS}$ Bahnsteig 1 =	1,5 P/m <sup>2</sup>
$d_{AS}$ Bahnsteig 2 =	1,5 P/m <sup>2</sup>
$A_W$ , Bahnsteig 1 =	23,33 m <sup>2</sup>
$A_W$ , Bahnsteig 2 =	23,33 m <sup>2</sup>

###### b) Fläche für Zugänge ( $A_{Zugang}$ ):

$$A_{Zugang} = l_{Zugang} \times b_{Zugang}$$

$$b_{Zugang} = b_{Treppe} + b_{Handläufe}$$

$l_{Zugang}$ , Bahnsteig 1 =	20,70 m
$l_{Zugang}$ , Bahnsteig 2 =	21,30 m
$b_{Zugang}$ , Bahnsteig 1 =	1,90 m
$b_{Zugang}$ , Bahnsteig 2 =	2,10 m
$A_{Zugang}$ , Bahnsteig 1 =	39,33 m <sup>2</sup>
$A_{Zugang}$ , Bahnsteig 2 =	44,73 m <sup>2</sup>

Ergänzender Hinweis: Flächen mit ausreichendem Höhenprofil werden übermessen. (ungünstigster Ansatz)

###### c) Fläche Stauräume und Bewegungsflächen ( $A_{Bewegungsflächen}$ ):

$$A_{Bewegungsfläche} = b_{Bewegungsfläche} \times l_{Bewegungsfläche}$$

$$b_{Bewegungsfläche} = b_{Treppe}$$

$$l_{Bewegungsfläche} = \text{Mindestwert gem. RIL 813.0202 Abs. 5 (5)}$$

$b_{Bewegungsfläche}$ , Bahnsteig 1 =	1,60 m
$b_{Bewegungsfläche}$ , Bahnsteig 2 =	1,80 m
$l_{Bewegungsfläche}$ , Bahnsteig 1 =	1,50 m
$l_{Bewegungsfläche}$ , Bahnsteig 2 =	1,50 m
$A_{Bewegungsfläche}$ , Bahnsteig 1 =	2,40 m <sup>2</sup>
$A_{Bewegungsfläche}$ , Bahnsteig 2 =	2,70 m <sup>2</sup>

Ergänzender Hinweis: Eine Überlagerung mit anderen Flächen wurde nicht berücksichtigt. (ungünstigster Ansatz)

**d) Fläche Servicebereich ( $A_{\text{Service}}$ ):**

$$A_{\text{Service}} = \text{'Vorgabe' [m}^2\text{]}$$

$$\begin{aligned} A_{\text{Service, Bahnsteig 1}} &= 30,00 \text{ m}^2 \\ A_{\text{Service, Bahnsteig 2}} &= 30,00 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

**e) Gesamtfläche ( $A_{\text{Gesamt}}$ ):**

$$A_{\text{Gesamt}} = A_{\text{W}} + A_{\text{Zugang}} + A_{\text{Bewegungsfläche}} + A_{\text{Service}}$$

$$\begin{aligned} A_{\text{Gesamt, Bahnsteig 1}} &= 95,06 \text{ m}^2 \\ A_{\text{Gesamt, Bahnsteig 2}} &= 100,76 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

**f) Breite Aufenthalts- und Servicebereich  $b_{\text{AS}}$**

$$b_{\text{AS}} = A_{\text{Gesamt}} / l_{\text{Bahnsteig}}$$

$$\begin{aligned} l_{\text{B, Bahnsteig 1}} &= 140 \text{ m} \\ l_{\text{B, Bahnsteig 2}} &= 140 \text{ m} \\ b_{\text{AS, Bahnsteig 1}} &= 0,68 \text{ m} \\ b_{\text{AS, Bahnsteig 2}} &= 0,72 \text{ m} \end{aligned}$$

**3.1.3 Berechnung der mittleren Bahnsteigbreite**

$$b_{\text{mittel}} = b_{\text{V}} + b_{\text{AS}} + n_{\text{B}} \times b_{\text{S}}$$

$$\begin{aligned} n_{\text{B}} &= 2 \text{ Bahnsteigkanten} \\ b_{\text{S}} &= 0,9 \text{ m} \\ b_{\text{mittel, Bahnsteig 1}} &= 3,98 \\ &\leq b_{\text{vorh. Bahnsteig 2}} = 5,00 \text{ m} \\ b_{\text{mittel, Bahnsteig 2}} &= 4,02 \\ &\leq b_{\text{vorh. Bahnsteig 2}} = 5,00 \text{ m} \end{aligned}$$



### 3.2 Spitzenverkehr

#### 3.2.1 Ermittlung $b_V$

$$b_V = Q_A / (I_B \times d_V)$$

$Q_A$ , Bahnsteig 1 =	117 P
$Q_A$ , Bahnsteig 2 =	117 P
$I_B$ , Bahnsteig 1 =	140 m
$I_B$ , Bahnsteig 2 =	140 m
$d_V$ , Bahnsteig 1 =	1,0 P/m <sup>2</sup>
$d_V$ , Bahnsteig 2 =	1,0 P/m <sup>2</sup>
$b_V$ , Bahnsteig 1 =	0,84 m
$b_V$ , Bahnsteig 2 =	0,84 m

#### 3.2.2 Ermittlung Breite Aufenthalts- und Servicebereich $b_{AS}$

##### a) Fläche Aufenthaltsbereich ( $A_W$ ):

$$A_W = Q_E / d_{AS}$$

$Q_E$ , Bahnsteig 1 =	13 P
$Q_E$ , Bahnsteig 2 =	13 P
$d_{AS}$ Bahnsteig 1 =	2,5 P/m <sup>2</sup>
$d_{AS}$ Bahnsteig 2 =	2,5 P/m <sup>2</sup>
$A_W$ , Bahnsteig 1 =	5,20 m <sup>2</sup>
$A_W$ , Bahnsteig 2 =	5,20 m <sup>2</sup>

**b - d)** analog Punkt 3.1.2

##### e) Gesamtfläche ( $A_{\text{Gesamt}}$ ):

$$A_{\text{Gesamt}} = A_W + A_{\text{Zugang}} + A_{\text{Bewegungsfläche}} + A_{\text{Service}}$$

$A_{\text{gesamt}}$ , Bahnsteig 1 =	76,93 m <sup>2</sup>
$A_{\text{gesamt}}$ , Bahnsteig 2 =	82,63 m <sup>2</sup>

##### f) Breite Aufenthalts- und Servicebereich $b_{AS}$

$$b_{AS} = A_{\text{Gesamt}} / I_{\text{Bahnsteig}}$$

$I_B$ , Bahnsteig 1 =	140 m
$I_B$ , Bahnsteig 2 =	140 m
$b_{AS}$ , Bahnsteig 1 =	0,55 m
$b_{AS}$ , Bahnsteig 2 =	0,59 m

#### 3.2.3 Berechnung der mittleren Bahnsteigbreite

$$b_{\text{mittel}} = b_V + b_{AS} + n_B \times b_S$$

$n_B$ =	2 Bahnsteigkanten
$b_S$ =	0,9 m
$b_{\text{mittel}}$ , Bahnsteig 1 =	2,35
<= $b_{\text{vorh. Bahnsteig 2}} = > 4,00 \text{ m}$	
$b_{\text{mittel}}$ , Bahnsteig 2 =	2,39
<= $b_{\text{vorh. Bahnsteig 2}} = > 4,00 \text{ m}$	

Aufgestellt: Frankfurt, den 10.07.2020  
Schüssler-Plan Ingenieurgesellschaft mbH  
Lindleystraße 11  
60314 Frankfurt / Main

Freigegeben: Bad Homburg, den 10.07.2020  
Verkehrsverband Hochtaunus (VHT)  
Ludwig-Erhard-Anlage 1-5  
61352 Bad Homburg v.d. Höhe