

## 1. Allgemeines

Die in dieser Norm enthaltenen Empfehlungen dienen als Konstruktionshilfe für die Bemessung des Tunnelprofils. Sie führen besonders in schwierigen Fällen, wie sie beispielsweise durch engen Bogenradius oder großen Gleisabstand gegeben sein können, zu einem den jeweiligen Erfordernissen genau angepassten Profil.

Vorzugsweise sollte man Tunneleingänge in die Gerade oder in solche Gleisbogen legen, bei denen eine Erweiterung des lichten Raumes nach NEM 103 nicht oder kaum erforderlich ist, um optisch zu groß wirkende Tunnelöffnungen zu vermeiden.

Die Tunnelwand sollte zumindest im einsehbaren Bereich des Tunneleingangs nachgebildet werden.

Die Größe des Tunnelprofils wird bestimmt durch

- die Betriebsart (mit oder ohne Oberleitung),
- den Bogenradius,
- die Länge der eingesetzten Fahrzeuge und
- den Gleisabstand bei mehrgleisigen Strecken.

Zur Ermittlung der Maße werden folgende Normen herangezogen:

NEM 102 - Umgrenzung des lichten Raumes bei gerader Gleisführung,

NEM 103 - Umgrenzung des lichten Raumes bei Gleisführung im Bogen und

NEM 112 - Gleisabstände.

Beim Rechteckunnel werden zwischen Tunnelwand und Umgrenzung des lichten Raumes schmale Seitenräume berücksichtigt, wie sie bei neueren Tunneln des Vorbilds als Sicherheitsraum oder für Einbauten üblich sind. Beim Gewölbetunnel ergeben sich diese Seitenräume durch die Wölbung.

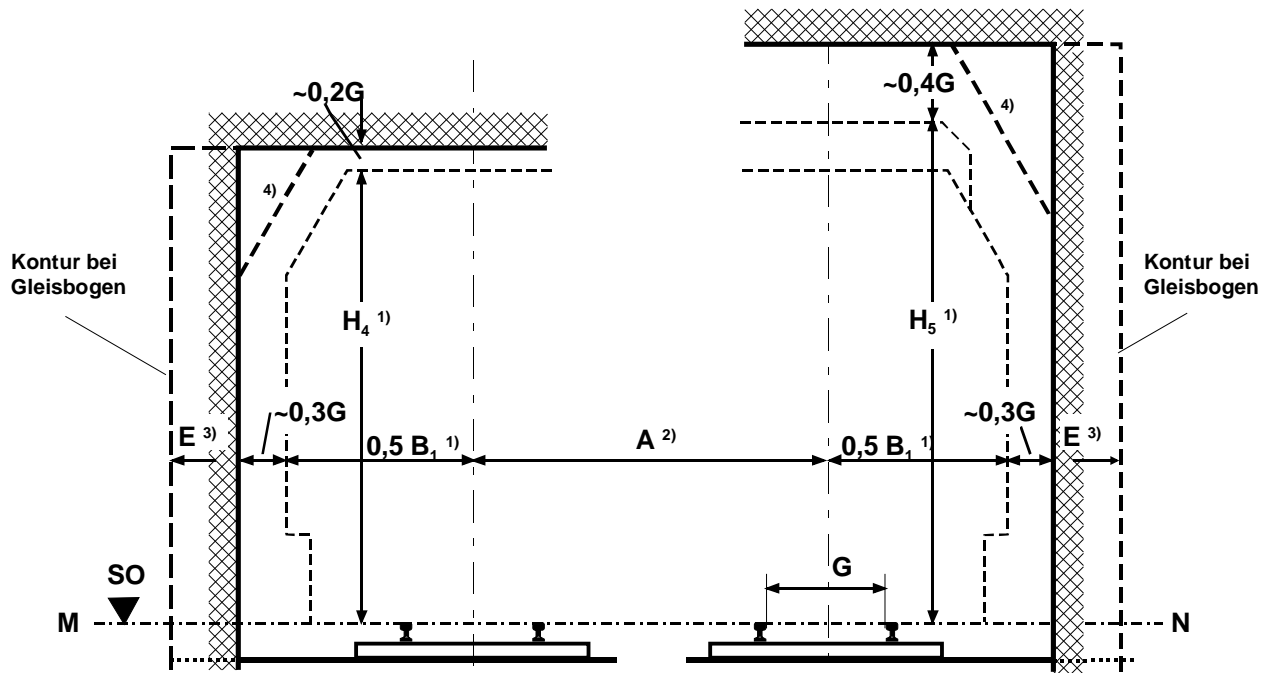
Es empfiehlt sich, bei elektrischem Betrieb die Oberleitung auf die nach NEM 201 zulässige tiefste Lage abzusenken.

Die Profile für Rechteckunnel sind auch für Brückendurchfahrten anwendbar.

Die dargestellten Tunnelprofile berücksichtigen eventuelle Überhöhungen im Gleisbogen nach NEM 114.

## 2. Darstellung

### 2.1 Rechtecktunnel



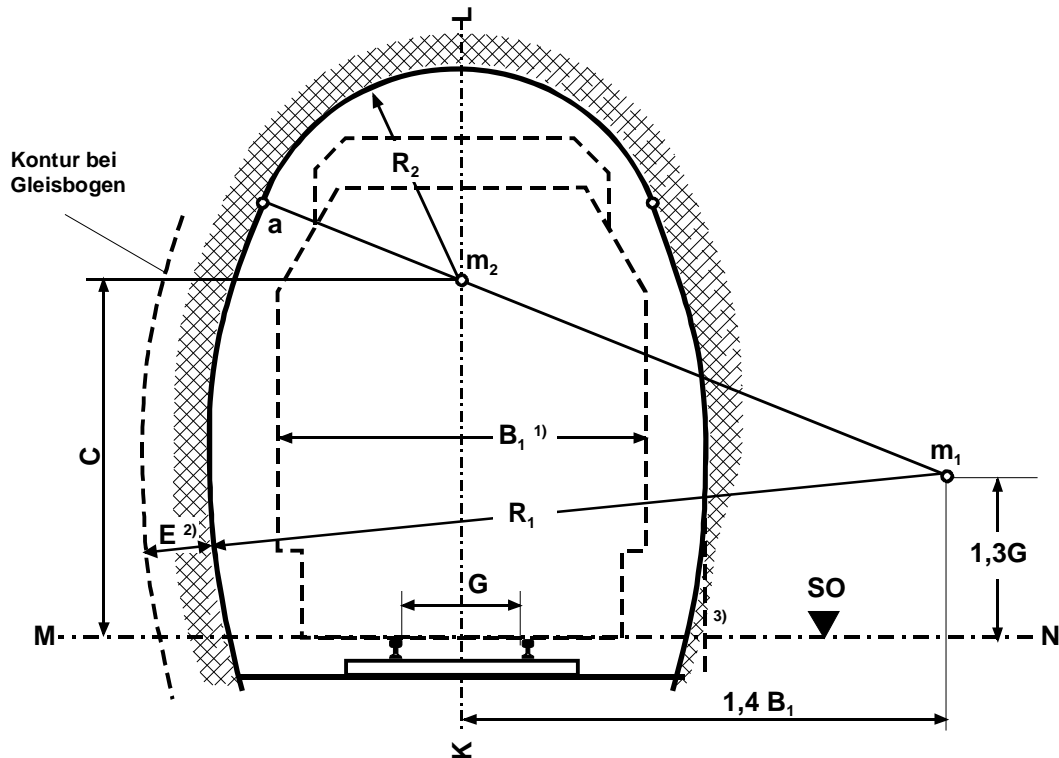
- Anmerkungen:**
- 1) Maße  $B_1$ ,  $H_4$  und  $H_5$  der Umgrenzung des lichten Raumes nach NEM 102
  - 2) Gleisabstand  $A$  nach NEM 112
  - 3) Erweiterung  $E$  nach NEM 103
  - 4) Die Tunnelwand kann im oberen Bereich abgeschrägt werden.

### Konstruktion

1. Die Tunnelhöhe setzt sich aus den in der Zeichnung dargestellten Maßen zusammen.
2. Die Tunnelbreite ergibt sich aus dem Breitenmaß  $B_1$  (bei mehrgleisigen Tunneln unter Berücksichtigung der Gleisabstände nach NEM 112) sowie den beiderseitigen Seitenräumen  $0,3 G$ .

Bei Bogengleisen ist die so ermittelte Tunnelbreite beiderseits noch um das Maß  $E$  (NEM 103) zu erweitern.

## 2.2 Eingleisiger Gewölbetunnel



- Anmerkungen:**
- 1) Maß  $B_1$  der Umgrenzung des lichten Raumes nach NEM 102
  - 2) Erweiterung  $E$  nach NEM 103
  - 3) Die Tunnelwand kann im unteren Bereich auch senkrecht ausgeführt werden.

### Konstruktion

1. Tunnelachse  $K - L$  und Horizontale über Schienenoberkante (SO)  $M - N$  aufzeichnen.
2. Punkte  $m_1$  und  $m_2$  nach Abbildung bestimmen.

Maßtabelle für den Wert  $C$ :

beim Tunnel ohne Oberleitung:	$C = 2,2 G$
beim Tunnel mit Oberleitung:	$C = 2,8 G$ bei geradem Gleis, $C = 2,3 G$ beim Bogengleis.

3. Bei geradem Gleis: Kreisbogen mit Radius  $R_1 = 2 B_1$  um den Punkt  $m_1$  zeichnen (ergibt Tunnelwand im unteren Bereich bis zum Punkt  $a$ ).

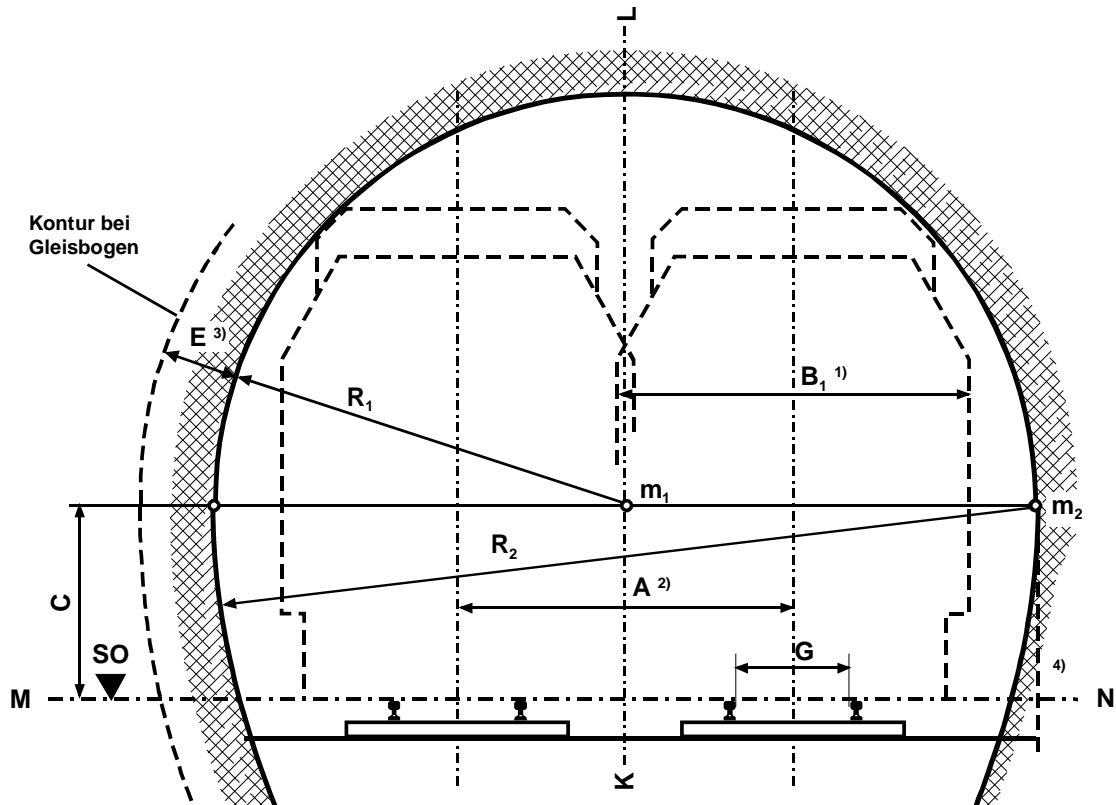
Beim Bogengleis ist  $R_1$  um das Maß  $E$  (NEM 103) zu vergrößern.

*Beispiel für H0: Bogenradius 700,  $B_1 = 48$ ,  $E = 7$  mm*

$$R_1 = 2 B_1 + E = 96 + 7 = 103 \text{ mm}$$

4. Zur Darstellung der gegenüberliegenden Tunnelwand ist spiegelbildlich nach Punkt 2 und 3 zu verfahren.
5. Kreisbogen mit Radius  $R_2$  (= Strecke  $m_2 - a$ ) um den Punkt  $m_2$  zeichnen (ergibt Tunnelwand im oberen Bereich).

## 2.3 Zweigleisiger Gewölbetunnel



- Anmerkungen:**
- 1) Maß  $B_1$  der Umgrenzung des lichten Raumes nach NEM 102
  - 2) Gleisabstand  $A$  nach NEM 112
  - 3) Erweiterung  $E$  nach NEM 103
  - 4) Die Tunnelwand kann im unteren Bereich auch senkrecht ausgeführt werden.

### Konstruktion

1. Tunnelachse  $K - L$  und Horizontale über Schienenoberkante (SO)  $M - N$  aufzeichnen, Gleisabstand  $A$  nach NEM 112 ermitteln.
2. Punkt  $m_1$  auf der Tunnelachse bestimmen und Horizontale durch  $m_1$  aufzeichnen.

Maßtabelle für den Wert  $C$ :

beim Tunnel ohne Oberleitung:	$C = 1,5 G$ bei geraden Gleisen,
	$C = 1,7 G$ bei Bogengleisen,
beim Tunnel mit Oberleitung:	$C = 1,8 G$ bei geraden Gleisen,
	$C = 1,7 G$ bei Bogengleisen.

3. Bei geraden Gleisen: Kreisbogen mit Radius  $R_1 = 0,5 A + 0,6 B_1$  um Punkt  $m_1$  zeichnen (ergibt Tunnelwand oberhalb der Horizontalen durch  $m_1$ ).

Bei Bogengleisen ist  $R_1$  um das Maß  $E$  (NEM 103) zu vergrößern.

*Beispiel für H0:* Bogenradius (Innengleis) 700,  $A = 52$ ,  $B_1 = 48$ ,  $E = 7\text{mm}$

$$R_1 = 0,5 A + 0,6 B_1 + E = 26 + 29 + 7 = 62 \text{ mm}$$

4. Kreisbogen mit Radius  $R_2 = 2 R_1$  um Punkt  $m_2$  zeichnen (ergibt Tunnelwand unterhalb der Horizontalen durch  $m_1$ ).

Zur Darstellung der gegenüberliegenden Tunnelwand ist spiegelbildlich zu verfahren.