

Einschienehängebahnen für den Bergbau
Zulässige Anhängelasten für Schienenaufhängungen und
ihre Widerlager sowie für das Schienenprofil I 140 E

DIN
20622

ICS 73.100.40

Ersatz für
DIN 20622:1990-04

Suspended-monorail transport systems for mining — Permissible loads for
suspensions and their abutments and railprofile I 140 E

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Normative Verweisungen	3
3 Formelzeichen, Maßbuchstaben	4
4 Zulässige Anhängelast m_a für Schienenaufhängungen nach DIN 20629-1 bis DIN 20629-3	5
4.1 Allgemeines	5
4.1.1 Allgemeines	5
4.1.2 Belastung der Schienenaufhängung durch eine Laufkatze	5
4.1.3 Belastung der Schienenaufhängung durch mehrere Laufkatzen	5
4.2 Berechnungsverfahren	6
4.3 Berechnungsbeispiel	6
4.4 Beispiele für die Handhabung der Tabellen	7
5 Zulässige Anhängelast m_s für Schienenprofile	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Maße, Festigkeit des Werkstoffes	10
5.3 Berechnung der zulässigen Anhängelasten m_s am Beispiel der Schiene mit dem Schienenprofil DIN 20593 – I 140 E	10
5.3.1 Allgemeines	10
5.3.2 Mittenabstand der Laufkatzen	10
5.3.3 Belastung der Schiene durch <u>eine</u> Laufkatze	11
5.3.4 Belastung der Schiene durch <u>mehrere</u> Laufkatzen	13
5.3.5 Diagramme	14
5.3.6 Beispiele für die Handhabung der Diagramme	14
6 Zulässige Anhängelast m_w für das Widerlager	17
Anhang A (informativ) Erläuterungen	17

Fortsetzung Seite 2 bis 17

Normenausschuss Bergbau (FABERG) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Vorwort

Diese Norm wurde vom Arbeitsausschuss „Einschienebahnen“ des Normenausschusses Bergbau (FABERG) erarbeitet.

Änderungen

Gegenüber DIN 20622:1990-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Titel der Norm geändert,
- b) Erweiterung auf $F_{G\text{ zul}} = 50 \text{ kN}$,
- c) Aufnahme von „Aufhängeanker als Widerlager“,
- d) Begriffsdefinitionen aufgenommen,
- e) Norm redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 20622: 1973-10

DIN 20622: 1990-04

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die Berechnung und Ermittlung der zulässigen Anhängelasten in Abhängigkeit von Schienenlänge und Schieneneignung für

- Schienen, beispielhaft am Schienenprofil DIN 20593 – I 140 E abgehandelt
- Schienenaufhängungen, wenn diese nach DIN 20629-1 bis DIN 20629-3 ausgeführt sind
- Widerlager zum Befestigen der Schienenaufhängungen

Als Anhängelast werden im Nachfolgenden alle Massen berücksichtigt, die über die Laufkatzen infolge der angehängten Nutz- und Totlasten einschließlich der Eigengewichte der Fahrzeuge von der Schiene, den Schienenaufhängungen und dem Widerlager getragen werden.

Laufkatzen, die nicht zur Aufnahme von Lasten herangezogen werden (Signalkatzen, Bremskatzen), bleiben in dieser Norm unberücksichtigt, wenn ihr Eigengewicht 400 kg nicht übersteigt.

Diese Norm gilt für folgende zulässige Anhängelasten je Laufkatze:

- Die zulässige Anhängelast m_s für die Schiene in Neigungsbereichen von 0 gon bis 35 gon (siehe Abschnitt 5)
- Die zulässige Anhängelast m_a für die Schienenaufhängungen nach DIN 20629-1 bis DIN 20629-3 unter Berücksichtigung der jeweils zulässigen Kraft von 30 kN bzw. 50 kN je Aufhängepunkt (siehe Abschnitt 4)
- Die zulässige Anhängelast m_w für das Widerlager (Streckenausbau), an dem die Schienenaufhängungen befestigt wird (siehe Abschnitt 6).

Da die Schiene mit ihrer Schienenverbindung, die Schienenaufhängung und das Widerlager als ein gemeinsames Tragsystem anzusehen sind, ist für den praktischen Betrieb der kleinste Wert m aus m_s , m_a und m_w zu ermitteln und als Grenzwert für die zulässige Anhängelast m je Laufkatze zugrunde zu legen.

Die in dieser Norm aufgestellten Gleichungen sind beispielhaft für die derzeit gebräuchlichste Schiene mit dem Schienenprofil DIN 20593 – I 140 E abgehandelt. Sie können auch zur Berechnung anderer, geometrisch ähnlicher Schienenprofile und -verbindungen angewendet werden.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderungen oder Überarbeitungen eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

DIN 20593-1, *Einschienebahnen für den Bergbau — Schienen — Gerade Schienen*.

DIN 20629-1, *Einschienebahnen für den Bergbau — Aufhängen von Schienen — Teil 1: Für seilbetriebene Einschienebahnen*.

DIN 20629-2, *Einschienebahnen für den Bergbau — Aufhängen von Schienen — Teil 2: Für eigenangetriebene Einschienebahnen*.

DIN 20629-3, *Einschienebahnen für den Bergbau — Aufhängen von Schienen — Teil 3: Berechnungsgrundlagen*.

Richtlinien des Landesoberbergamtes Nordrhein-Westfalen für Einschienebahnen (EHB) mit Dieselkatzen im Untertagebetrieb von Steinkohlenbergwerken vom 22. 03. 1979.¹⁾

Richtlinien des Landesoberbergamtes Nordrhein-Westfalen für seilbetriebene Einschienebahnen im Untertagebetrieb von Steinkohlenbergwerken vom 24. 08. 1981.¹⁾

Rundschreiben MZ 1 des Steinkohlenbergbauvereins, Essen. vom 24. 01. 1985¹⁾ als Ergänzung zu MZ 11 für den Sicherheitsnachweis in Rechteckförmigen Strecken und Streckenabzweigen.

Rundschreiben MZ 11 des Steinkohlenbergbauvereins, Essen. vom 13. 06. 1983.¹⁾ für den rechnerischen Nachweis der Sicherheit bei bogenförmigem Stahlausbau.

[1] Becker, K.: Trägerflanschbiegung durch Laufkatzen. *Fördern und Heben* 18 (1968) Nr. 4, S. 231–234.

[2] Sahmel, P.: Zur Berechnung der durch Laufkatzen hervorgerufenen Biegebeanspruchung in Trägerflanschen. *Fördern und Heben* 19 (1969) Nr. 14, S. 866–868.

[3] Müller, E.: Das Winklersche Kriterium bei der Biegeberechnung von Hängebahnschienen und Kraftfahrbahnen. *Bergbau*; Heft 8 (1967), S. 193–195.

1) Zu beziehen durch: Verlag Glückauf GmbH, Montebruchstraße 2, 45219 Essen.

3 Formelzeichen, Maßbuchstaben

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Bedeutungen der in den Gleichungen, Bildern und Diagrammen verwendeten Formelzeichen und Maßbuchstaben:

Tabelle 1 — Verwendete Formelzeichen und Maßbuchstaben

Formelzeichen	Bedeutung	Einheit
F	Gewichtskraft je Laufkatze. Sie umfasst die Gewichtskraft der Laufkatze sowie die anteilige Gewichtskraft von Lastaufnahmemitteln und Ladung	N
F_G	Gewichtskraft je Aufhängepunkt	N
$F_{G\text{ zul}}$	Zulässige Gewichtskraft je Aufhängepunkt	N
M	Biegemoment in Abhängigkeit von den Lastfällen	Ncm
R_m	Zugfestigkeit	N/cm ²
S	Sicherheitsfaktor für Berechnung gegen Bruch	—
W_y	Widerstandsmoment für Schienen nach DIN 20593-1	cm ³
b	Flanschbreite	cm
g	Erdbeschleunigung	m/s ²
i	Abstand des Lastangriffspunktes der Laufrolle von der Aussenkante des Flansches	cm
l	Länge der einzelnen Schienen	cm
l_1	Mittenabstand der Laufkatzen eines Traglaufwerkes (z. B. Hubbalken)	cm
l_2	Mittenabstand der benachbarten Laufkatzen zweiter aufeinanderfolgender Traglaufwerke (z. B. zweiter Hubbalken)	cm
l_3	Achsmittenabstand der Laufrollen einer Laufkatze	cm
m	Zulässige Aufhängelast je Laufkatze. Sie umfasst die Masse der Laufkatze sowie die anteiligen Massen von Lastaufnahmemitteln der Ladung	kg
m_s	Zulässige Anhängelast je Laufkatze für die Schiene	kg
m_a	Zulässige Aufhängelast: je Laufkatze für die Schienenaufhängung	kg
m_w	Zulässige Aufhängelast je Laufkatze für das Widerlager	kg
s	Stegdicke	cm
t_i	Ideelle Flanschdicke unter dem Lastangriffspunkt	cm
σ_b	Hauptbiegespannung	N/cm ²
$\sigma_{b\text{ Flansch}}$	Flanschbiegespannung	N/cm ²
η	Abminderungsfaktor für Flanschbiegespannung	—

4 Zulässige Anhängelast m_a für Schienenaufhängungen nach DIN 20629-1 bis DIN 20629-3

4.1 Allgemeines

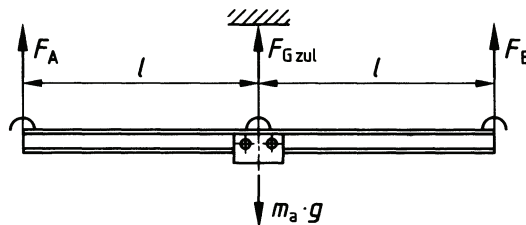
4.1.1 Allgemeines

Bei Schienenaufhängungen darf die nach DIN 20629-1 bis DIN 20629-3 zulässige Gewichtskraft nicht überschritten werden. Zur Bestimmung von m sind auch die Werte für m_s (siehe Abschnitt 5) und für m_w (siehe Abschnitt 6) zu beachten.

4.1.2 Belastung der Schienenaufhängung durch eine Laufkatze

Befindet sich nur eine Laufkatze mit angehängter Last (siehe Bild 1) unterhalb der Schienenaufhängung, und somit für die Aufhängung in ungünstigster Stellung, so ergibt sich für die zulässige angreifende Gewichtskraft $F_{G\text{ zul}}$ die Aufhängelast m_a nach folgender Gleichung:

$$m_a = \frac{F_{G\text{ zul}}}{g} \quad (1)$$



Legende

F_A Gewichtskraft in Punkt A

F_B Gewichtskraft in Punkt B

Bild 1 — Laufkatze mit angehängter Last

BEISPIEL bei $F_{G\text{ zul}} = 30\,000\text{ N} \Rightarrow m_a = 3058\text{ kg}$
bei $F_{G\text{ zul}} = 50\,000\text{ N} \Rightarrow m_a = 5096\text{ kg}$

4.1.3 Belastung der Schienenaufhängung durch mehrere Laufkatzen

Für die Schienenaufhängung ergibt sich die höchste Belastung, wenn sich eine der Laufkatzen unmittelbar unter der Schienenaufhängung befindet (siehe Bild 2). Dabei wirken auf die Schienenaufhängung die Gewichtskraft dieser Laufkatze sowie die anteiligen Gewichtskräfte der Laufkatzen, die sich auf den zur gleichen Aufhängung gehörenden Schienen befinden.

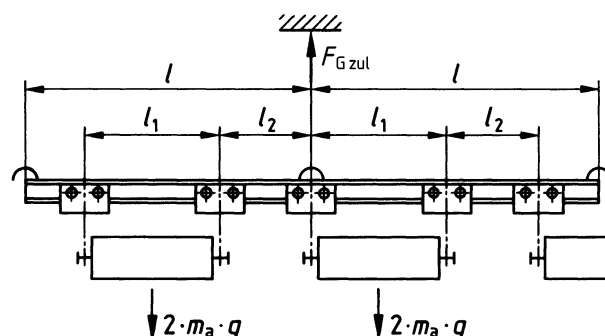


Bild 2 — Laufkatzen unmittelbar unter der Schienenaufhängung

4.2 Berechnungsverfahren

Zur Berechnung der zulässigen Anhängelast m_a in der zu betrachtenden Aufhängung wird die ungünstigste Stellung der Laufkatzen nach 4.1.3 ermittelt. Nach Bild 3 befinden sich z. B. fünf Laufkatzen auf den zu betrachtenden Schienen, deren Gewichtskräfte auf die Schienenaufhängung einwirken.

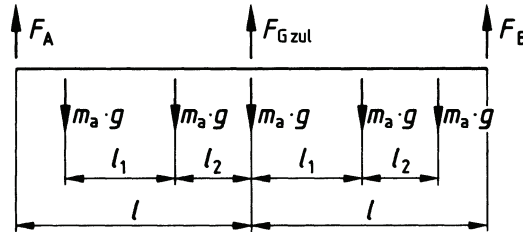


Bild 3 — Gewichtskräfte auf die Schienenaufhängung

Durch die Gleichgewichtsbetrachtungen der angreifenden Kräfte und Momente ergibt sich für die zugestandene Gewichtskraft folgender Zusammenhang

Gewichtskraft für $F_{G\text{ zul}}$ bei n Laufkatzen:

$$F_{G\text{ zul}} = \frac{m_a \cdot g \cdot [l + (l - l_1) + (l - l_1 - l_2) + \dots + (l - l_n) + (l - l_n - l_{n+1})]}{l} \quad (2)$$

Zulässige Anhängelast m_a in kg:

$$m_a = \frac{1}{g} \cdot \frac{l \cdot F_{G\text{ zul}}}{l + (l - l_1) + (l - l_1 - l_2) + \dots + (l - l_n) + (l - l_n - l_{n+1})} \quad (3)$$

4.3 Berechnungsbeispiel

Zulässige Gewichtskraft in der betrachteten Aufhängung (siehe Bild 4) $F_{G\text{ zul}} = 30\,000\text{ N}$

Schienenlänge: $l = 300\text{ cm}$

Laufkatzenmittenabstand: $l_1 = 181\text{ cm}$

Laufkatzenmittenabstand: $l_2 = 210\text{ cm}$

$$m_a = \frac{1}{g} \cdot \frac{l \cdot F_{G\text{ zul}}}{l + (l - l_1) + (l - l_2)} \quad (4)$$

$$m_a = 1802\text{ kg}$$

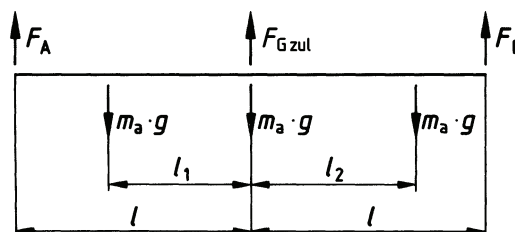


Bild 4 — Zulässige Anhängelast