

Schattenwurf und Geräuschentwicklung

Bürgerbeteiligung Wuppertal

Dipl.-Ing. Konstantin Kühner
IFT Universität Stuttgart

isr.at



Agenda

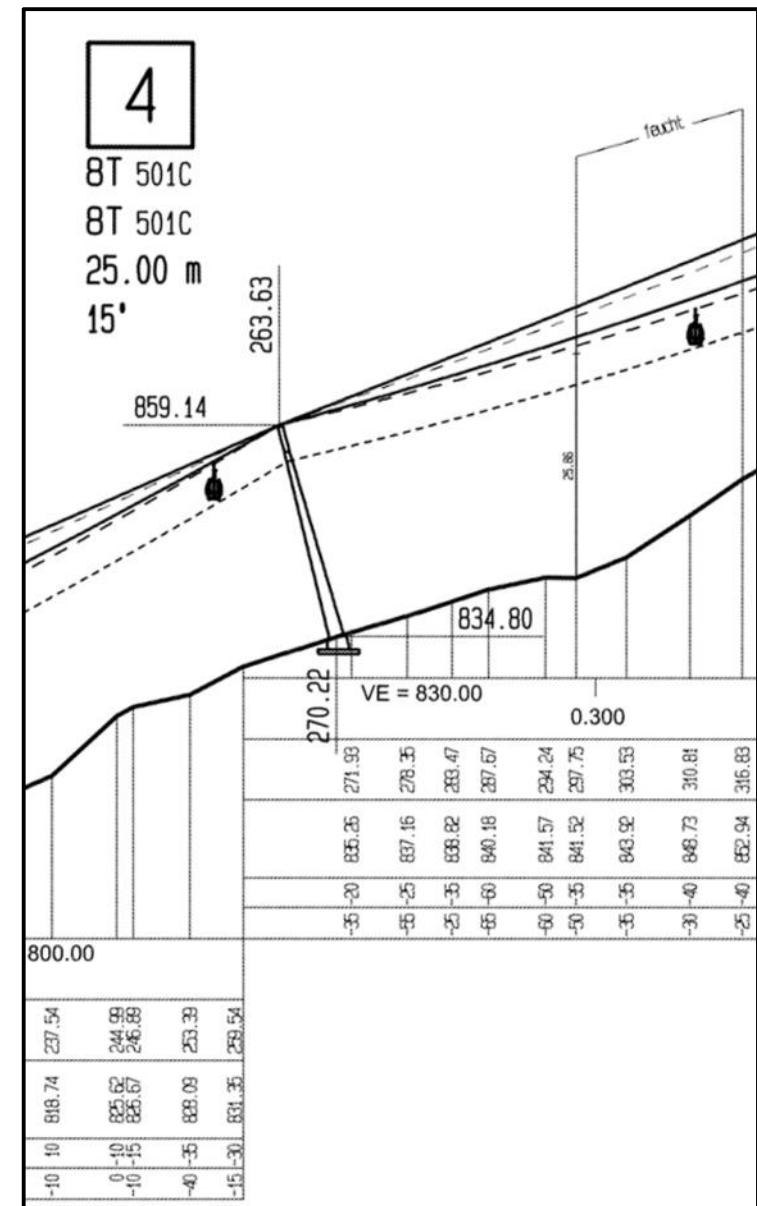
1. Einführung und Abgrenzung
2. Schattenwurf Streckenbauwerke
3. Schattenwurf Fahrzeuge
4. Geräuschquellen und Frequenzen



1. Einführung & Abgrenzung

Schattenwurf – Planung:

- Genaue Daten können erst mit konkreter Seillinie ermittelt werden
- Stützenhöhe und Standorte sind ausschlaggebend
- Im Rahmen des Plangenehmigungsverfahrens müssen Gutachten erstellt werden:
 - Betroffene Gebiete
 - Ausprägung in Abhängigkeit von Jahreszeit und Uhrzeit
 - Psychische Belastung aus Schattenwurf, Dauer und Frequenz
- Behörde und Auftraggeber erhalten die Daten
- Verantwortung des Auftraggebers, Inhalte zu kommunizieren



1. Einführung & Abgrenzung

Geräuschquellen – technische Hintergründe:

- Niveaus der Schall-Emission sind für Seilbahnelemente bekannt
 - Station (Zustiegsbereich und Ein-/Ausfahrt)
ca. 70 dB(A)
 - 25 m Entfernung zur Station
ca. 55-60 dB(A)
 - Unmittelbare Nähe zu Streckenbauwerken
unter 60 dB(A)
(Bsp. PKW in 10m Entfernung 60-80 dB(A))
- Gebäudeseitig können zusätzliche Schutzmaßnahmen vorgesehen werden

1. Einführung & Abgrenzung

Was sind dB(A)?

- Einheit für den Schalldruckpegel (Dezibel, A-Bewertung)
- Skala ist logarithmisch: eine Steigerung um 10dB(A) entspricht einer (empfundenen) Verdopplung der Lautstärke

mabo-sanitec.de

Warum sind meist die Entfernungswerte angegeben?

- Leistung sinkt mit dem Abstandsquadrat (kreisförmige Ausbreitung)
- doppelter Abstand bewirkt ca. $\frac{1}{4}$ der Lautstärke
- aktuelle Windrichtung unterstützt oder mindert die Schallausbreitung

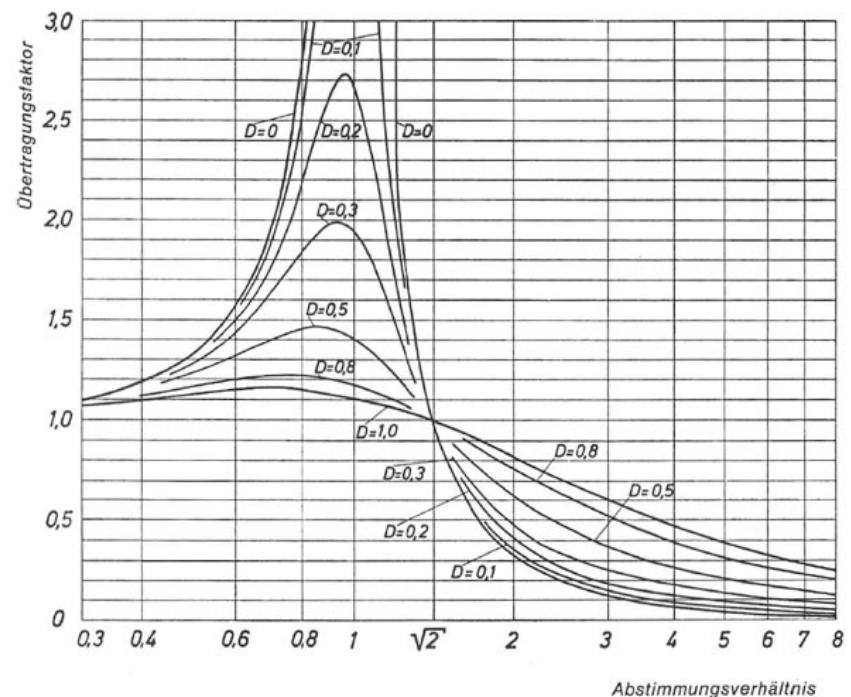


1. Einführung & Abgrenzung

Konstruktionsprinzipien:

- Überkritischer Betrieb
(Fahren oberhalb der Resonanz)
- Hersteller und Betreiber unterdrückt
Vibrationen und Geräusche
bestmöglich
 - aus Qualitätsgründen
(Außenwirkung und Verfügbarkeit)
 - aus betrieblichen Gründen
(Verschleiß und Wartungskosten)

moschner-partner.de



1. Einführung und Abgrenzung

Generell:

- Auswirkungen von Schatten und Geräusch sind subjektiv und können nur von Fachleuten der Psychologie untersucht werden
- Ingenieure des IFT Universität Stuttgart sind Sachverständige für Seilbahntechnik
- mögliche Quellen werden benannt und technisch erläutert

Technisch:

- Sowohl Schattenwurf als auch Geräuschemissionen können fest stehenden und bewegten Quellen zugeordnet werden
- im Folgenden werden nur Dreiseilumlaufbahnen behandelt

2. Schattenwurf Streckenbauwerke

- (lichtdurchlässige) Gittermast-Stützen generell bei 3S-Bahnen
- bei 3S-Bahnen werden Seilreiter zur Unterstützung des Zugseils am Tragseil eingehängt (ca. alle 150m)





3. Schattenwurf Fahrzeuge

- Seitenfläche Dreiseilumlaufbahn 35 Pers./Kabine:
ca. 4,0 x 2,5m (Breite x Höhe)
- Frequenzen bei 250m Fahrzeugabstand (pro Fahrbahn):
ca. 33s (bei 7,5 m/s oder 27 km/h Fahrgeschwindigkeit)





4. Geräuschquellen und Frequenzen

Geräuschquellen:

- Seil
 - Litzenkuppen („Zopfstruktur“) erzeugen Vibrationen
 - Seildurchmesser und Fahrgeschwindigkeit abhängig
 - 3S (Beispiel): $d=50\text{mm}$ // $v=7,5\text{m/s}$: Frequenz ca. 130 Hz
- Rollen
 - ggf. Geräuschbildung in Abhängigkeit der Drehfrequenz
 - Durchmesser und Fahrgeschwindigkeitsabhängig
 - 3S (Beispiel): $D=450\text{mm}$ // $v=7,5\text{m/s}$: Frequenz ca. 5,3 Hz

Resonanzkörper (statisch):

- Stützen (Fachwerkstruktur, nur wenige Hohlkörper)
- Seilreiter (keine Hohlkörper)



4. Geräuschquellen und Frequenzen

- Seilhersteller reduzieren Geräuschentwicklung konstruktiv
 - Kompaktierung der Außenlitzen
 - viel-litzige Seile zur Erhöhung der Frequenz
 - Verschließen der Litzentäler durch Kunststoff
- Seilbahnhersteller reduzieren Geräuschentwicklung konstruktiv
 - Aussteifung der Stützen
 - Dämpfende oder Masseerhöhende Materialien an Hohlkörpern
 - Schwingungs-Entkopplung der Rollen



fatzer.com

4. Geräuschquellen und Frequenzen

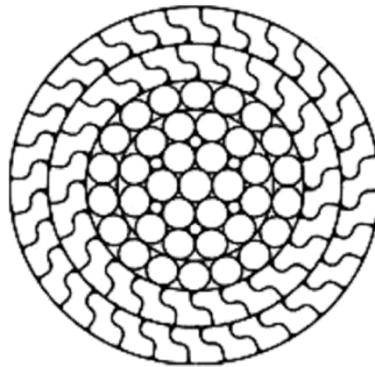
- Überfahrt Stütze:
 - Bahn wird bei Inbetriebnahme optimal eingestellt & abgenommen
 - evtl. Stöße durch Setzung sind kurzfristig behebbar
- Überfahrt Seilreiter:
Stöße sind konstruktiv minimiert
- Einfahrt und –Ausfahrt Station:
Aufgleisen & Kuppeln der Fahrzeuge
- Alle Überfahrten sind Abhängig von Beladung und Seitenwind unterschiedlich hörbar



4. Geräuschquellen und Frequenzen

Fahrzeuge und Laufwerk:

- Tragseile sind nahezu ideal rund
- Rolleneinlage ist dem Tragseildurchmesser angepasst (kein Schlingern, keine Vibrationen)
- Rolleneinlagen sind in Kunststoff ausgeführt
- Schwingungsentkopplung des Laufwerks unterdrückt Geräuschbildung



Herzlichen Dank.

