

# Herausforderung bei der Dimensionierung der Längslüftung für Straßentunnel

- Tunnel mit einer Längsneigung größer 3% -

DI BALDA FLORIAN; DI ZITZLER SASCHA

---

**balda**  
technischesbüro

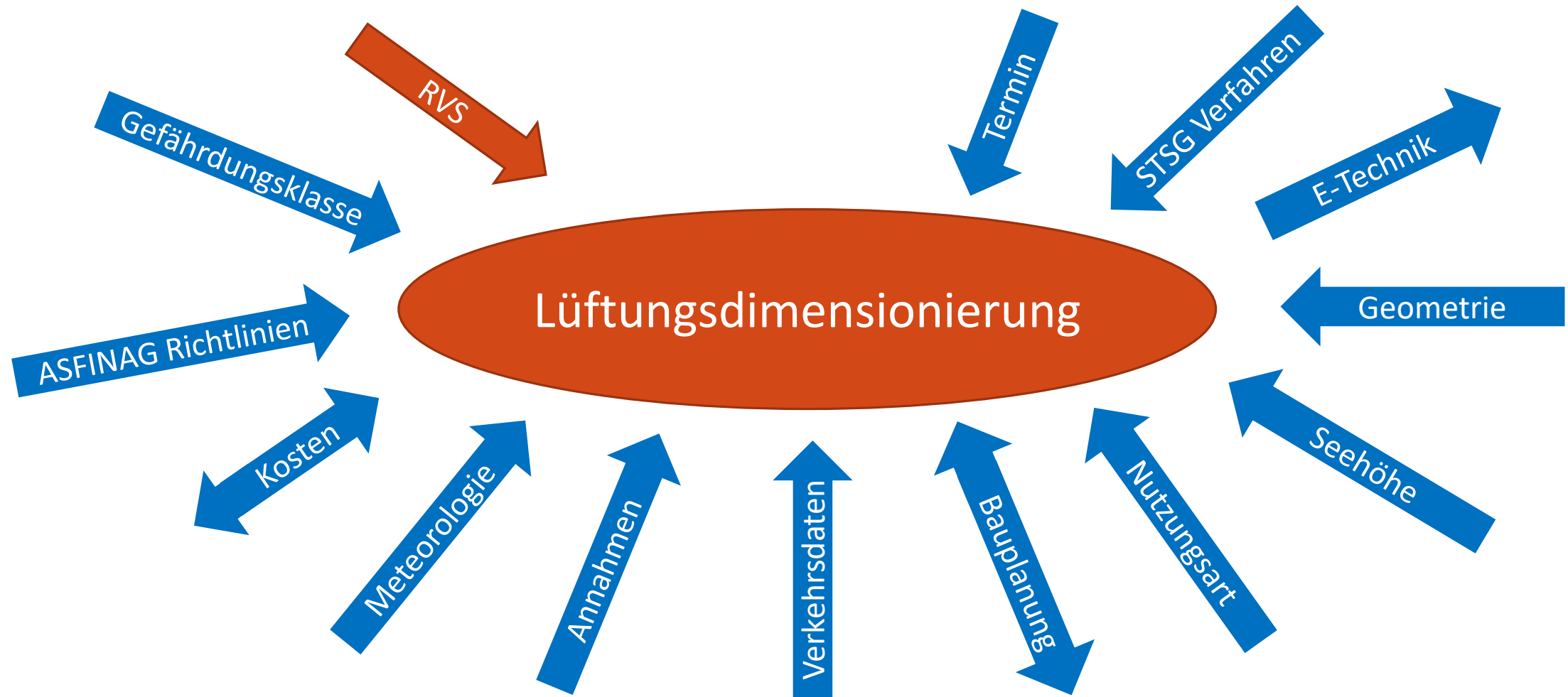
INGENIEURLEISTUNGEN FÜR LÜFTUNGSTECHNIK UND TUNNELSICHERHEIT

# Inhalt

---

- Grundlagen Lüftungsplanung / Lüftungsziele
- Dimensionierungsgeschwindigkeit und Lüftungsgeschwindigkeiten
- Einfluss der Lüftungsgeschwindigkeit im Brandfall
- Grenzen der RVS
- Lösungsvorschläge

# Lüftungsdimensionierung - Wechselwirkungen



# Lüftungsziele im Brandfall

---

- Leben retten!
  - Selbstrettung der Tunnelnutzer zu ermöglichen
  - Unterstützung bei externen Rettungsmaßnahmen sowie bei der Brandbekämpfung
- Schadensausmaß reduzieren
  - Strukturschäden am Bauwerk
  - Tunnelausrüstung
  - Fahrzeuge

# RVS 09.02.31

## Dimensionierungs- und Lüftungsgeschwindigkeit

- Dimensionierungsgeschwindigkeit: Basis für die Lüftungsbemessung

(Geschwindigkeit muss unter ungünstigsten Bedingungen im Brandfall erreicht werden können)

Üblicherweise ca. 2.3 m/s bei Längsneigungen > 3% → 3 m/s

- Lüftungsgeschwindigkeit: Geschwindigkeit welche tatsächlich im aktiven Lüftungsbetrieb eingesetzt wird. Keine Abhängigkeit von der Längsneigung des Tunnels.

Gegenverkehr      1 – 1.5 m/s

Richtungsverkehr      1.5 – 2.0 m/s



# Kritische Geschwindigkeit

---

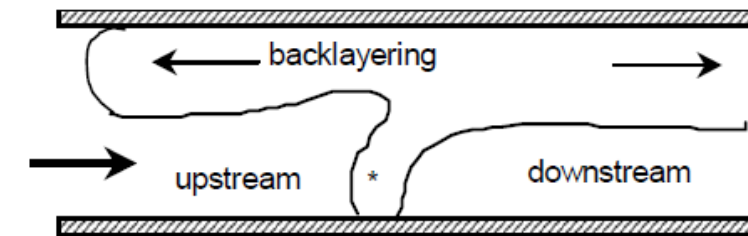
- Kritische Geschwindigkeit

Geschwindigkeit üblicherweise zwischen 2.3 und 3.5 m/s.

- Geschwindigkeit basiert auf:
  - LÄNGSNEIGUNG
  - Brandlast
  - Tunnelgeometrie (lichte Höhe, Regelquerschnitt)
  - Dichte und Temperatur der Umgebungsluft

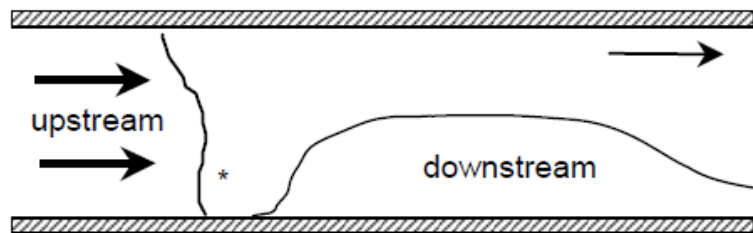
# Einfluss der Lüftungsgeschwindigkeit Brandfall

- Einfluss auf Rauchausbreitung und Backlayering (Quelle: PIARC)



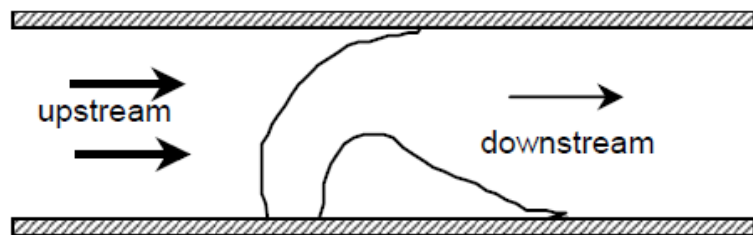
(a)  
Longitudinal air velocity lower than the critical velocity (smoke-free zone near the bottom, downstream of fire\*)

← RVS Geschwindigkeiten



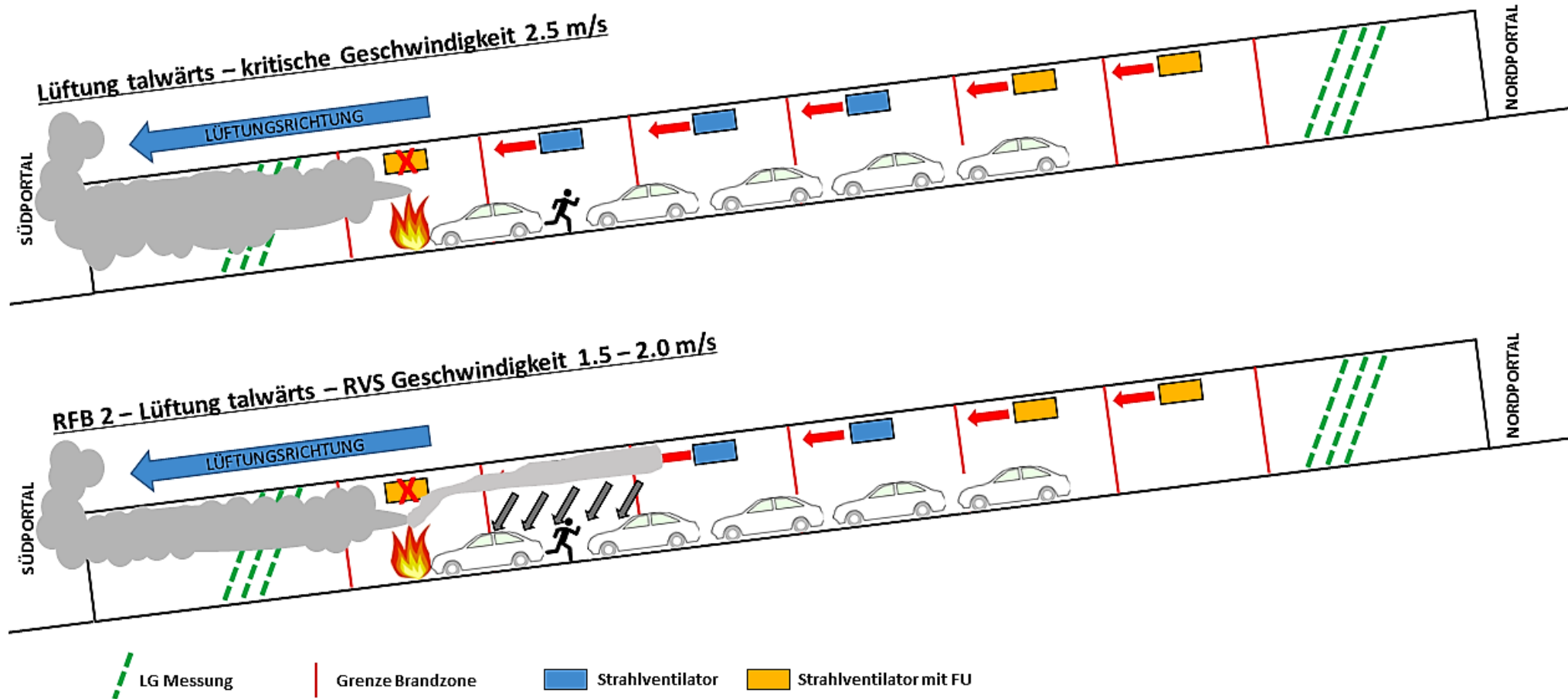
(b)  
Longitudinal air velocity equal to the critical velocity (smoke-free zone near the bottom, downstream of fire\*)

← Kritische Geschwindigkeit



(c)  
Longitudinal air velocity greater than the critical velocity (no smoke-free zone, entire cross section is filled with smoke)

# Grenzen der RVS Lüftungsgeschwindigkeit





# Auswirkungen auf die Lüftungskomponenten

---

Verwendung der kritische Geschwindigkeit bei großen Längsneigungen und Richtungsverkehr:

- Werden dann noch mehr Ventilatoren benötigt?

**NEIN**

Kritische Geschwindigkeit bei 30 MW HRR (=Regelfall) immer unter 3 m/s, bei 50 MW bis ca. 6% LN

- RVS Vorgabe LN > 3% ist die Dimensionierungsgeschwindigkeit auf 3 m/s zu erhöhen.
- Die Verwendung von ukrit ergibt eine zusätzliche Steigerung der Sicherheit ohne zusätzliche Kosten!

# Ausblick Lüftungsgeschwindigkeit

	<b>Richtungsverkehr</b>	<b>Gegenverkehr</b>
<b>Große Längsneigung – Lüftung talwärts</b>	Kritische Geschwindigkeit	RVS Geschwindigkeit (1.5 - 2 m/s) oder Lüftung ausschalten?
<b>Geringe Längsneigung</b>	RVS Geschwindigkeit (1.5 - 2 m/s)	
<b>Große Längsneigung – Lüftung bergwärts</b>	Mind. RVS Geschwindigkeit (1.5 - 2 m/s) mit / ohne Bremsbetrieb?	

# Fragen?

---

