



## PATENTANSPRÜCHE

1. Einrichtung zur Längsbelüftung von Tunnels mittels wenigstens eines in die Tunnelröhre im Wandbereich anzuordnenden Strahlventilators mit einem Strahlablenker zum Ablenken des Ventilatorluftstroms von der Tunnelwandung, dadurch gekennzeichnet, dass als Strahlablenker ein zur Ventilatormittelachse (9) oder von ihr weg wenigstens bereichsweise angestelltes Luftleitblech (7, 7') dient, dessen ventilatorseitig angeordnete Eintrittskante (8) vom Ventilator (3) einen Abstand (a) hat, der zwischen dem 0,1fachen und dem 1,0fachen des Ausblasdurchmessers (D) des Ventilators liegt.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Eintrittskante (8) des Luftleitbleches (7, 7') vom Ventilator (3) einen Abstand (a) hat, der das 0,7fache des Ausblasdurchmessers (D) des Ventilators beträgt.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Luftleitblech (7, 7') zur Ventilatormittelachse (9) konkav gekrümmt ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass am Eintritt des Luftleitbleches (7, 7') der Anstellwinkel ( $\alpha$ ) des Luftleitbleches zwischen  $10^\circ$  zur Ventilatormittelachse (9) und  $30^\circ$  von ihr weg, vorzugsweise  $0^\circ$  beträgt.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass am Austritt des Luftleitbleches (7, 7') der Anstellwinkel ( $\beta$ ) des Luftleitbleches zur Ventilatormittelachse (9) kleiner als  $30^\circ$  ist.

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Eintrittskante (8) des Luftleitbleches (7, 7') 0,3 bis 0,7 mal, vorzugsweise 0,5 mal den Ausblasdurchmesser (D) des Ventilators (3) von der Ventilatormittelachse (9) entfernt angeordnet ist.

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Luftleitblech (7, 7') eine Breite (c) von wenigstens 0,2 mal, vorzugsweise 0,85 mal den Ausblasdurchmesser (D) des Ventilators (3) hat.

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Luftleitblech (7, 7') eine Länge (d) von wenigstens 0,2 mal, vorzugsweise 0,85 mal den Ausblasdurchmesser (D) des Ventilators (3) hat.

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Längsbelüftung von Tunnels mittels wenigstens eines in die Tunnelröhre im Wandbereich anzuordnenden Strahlventilators mit einem Strahlablenker zum Ablenken des Ventilatorluftstroms von der Tunnelwandung.

Durch eine derartige Längsbelüftung wird die Tunnelluft ausserhalb des Strahles mitgerissen und somit in Bewegung gesetzt und über die Portale erneuert. Dabei entstehen aufgrund der grossen Luftgeschwindigkeit des Luftstromes direkt nach dem Ventilator an der Tunnelwand hohe Wandreibungsverluste, da sich der frei austretende Austrittsstrahl im allgemeinen um etwa  $7^\circ$  erweitert und somit in einem gewissen Abstand hinter dem Ventilator schräg gegen die Wand bläst. Es ist bekannt, diese Verluste durch einen Strahlablenker, der den Ventilatorluftstrom zum Verkehrsraum lenkt, wesentlich zu verringern. Die bekannten derartigen Ablenker sind als Gitter oder Flügel in den Ausblasquerschnitt integriert oder unmittelbar dahinter angebracht. Hierdurch entstehen jedoch im Ventilator Strömungsverluste, deren Grössenordnung mindestens die der Wandreibungsverluste erreicht. Vor allem bei Strahlventilatoren mit umkehrbarer Förderrichtung erreichen die Verluste besonders bei Rückwärtsförderung Beträge, die den Einbau nicht mehr gerechtfertigt erscheinen lassen. Ausserdem entsteht eine erhebliche Geräuscherzeugung gegenüber einer Ausbildung ohne Strahlablenker.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung der eingangs genannten Gattung zu schaffen, bei welcher die Wandreibungsverluste ohne Erhöhung der Strö-

mungsverluste im Ventilator wesentlich verringert werden.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass als Strahlablenker ein zur Ventilatormittelachse oder von ihr weg wenigstens bereichsweise angestelltes Luftleitblech dient, dessen ventilatorseitig angeordnete Eintrittskante vom Ventilator einen Abstand hat, der zwischen dem 0,1fachen und dem 1,0fachen des Ausblasdurchmessers des Ventilators liegt. Durch ein solches Luftleitblech werden die Strömungsverluste und Geräusche des Ventilators gegenüber einer Ausführung ohne Strahlablenker nur geringfügig erhöht, aber die Luft von der Tunnelwand in völlig ausreichendem Masse abgelenkt, so dass die Wandreibungsverluste ganz wesentlich herabgesetzt werden. Diese Vorteile treten sowohl im Normal- als auch besonders im Rückwärtsbetrieb des Ventilators ein.

Zweckmässigerweise hat die Eintrittskante des Luftleitbleches vom Ventilator einen Abstand, der das 0,7fache des Ausblasdurchmessers des Ventilators beträgt. In einer bevorzugten Ausbildung der Erfindung ist das Luftleitblech zur Ventilatormittelachse konkav gekrümmt.

Gemäss einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung beträgt am Eintritt des Luftleitbleches der Anstellwinkel des Luftleitbleches zwischen  $10^\circ$  zur Ventilatormittelachse und  $30^\circ$  von ihr weg, vorzugsweise  $0^\circ$ . Zweckmässigerweise ist am Austritt des Luftleitbleches der Anstellwinkel des Luftleitbleches zur Ventilatormittelachse kleiner als  $30^\circ$ . Es reicht aus, wenn nur ein Teil des Luftstrahles, nämlich der, der an der Tunnelwand Reibungsverluste erleidet, abgelenkt wird. Dies wird schon bei einer geringen Anstellung des Leitbleches erzielt. Da die Reibungsverluste an der Tunnelwand erheblich grösser als die Ablenkverluste sind, wird für das Gesamtsystem Tunnel-Strahlventilator eine beträchtliche Verminderung der Energieverluste erzielt.

Ein weiterer Beitrag zur Verminderung der Strömungsverluste wird dann erhalten, wenn die Eintrittskante des Luftleitbleches 0,3 bis 0,7 mal, vorzugsweise 0,5 mal den Ausblasdurchmesser des Ventilators von der Ventilatormittelachse entfernt angeordnet ist. Vorzugsweise hat das Luftleitblech eine Breite von wenigstens 0,2 mal, vorzugsweise 0,85 mal den Ausblasdurchmesser des Ventilators, und eine Länge von ebenfalls wenigstens 0,2 mal, vorzugsweise 0,85 mal den Ausblasdurchmesser.

Die Erfindung ist im folgenden in einem Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung näher erläutert.

Darin zeigt:

Fig. 1 schematisch einen im Bereich einer Tunnelwandung angeordneten Strahlventilator nach der Erfindung und Fig. 2 eine Draufsicht auf das Luftleitblech der Fig. 1.

Der an der Tunnelwandung 1 mittels Streben 2 befestigte Strahlventilator 3 saugt im Normalbetrieb die Luft bei 4 an und bläst sie am Ende des Schalldämpfers 5 mit dem Ausblasdurchmesser D bei 6 wieder aus. Im Abstand  $a = 0,7 D$  vom Austrittsquerschnitt ist ein Luftleitblech 7 als Strahlablenker für die sich zur Wand 1 hin erweiternden Strahlteile angeordnet. Die Eintrittskante 8 des Luftleitbleches 7 hat von der Mittelachse 9 des Strahlventilators 3 einen Abstand  $b = 0,5 D$ . Das Luftleitblech 7 ist zur Strömung hin konkav gekrümmt. Der Eintrittswinkel  $\alpha$  zu einer Parallelen zur Mittelachse beträgt in dem dargestellten Beispiel etwa  $-10^\circ$  und der Austrittswinkel  $\beta$  etwa  $+15^\circ$ . Wie aus der Fig. 2 zu erkennen ist, hat das Luftleitblech 7 eine Breite  $c = 0,8 D$  und eine Länge von  $d = 0,8 D$ .

Für den Fall einer Rückwärtsförderung des Strahlventilators 3 von 6 nach 4 ist auf der gegenüberliegenden Seite, welche normalerweise die Zuströmseite ist, ebenfalls ein Luftleitblech 7' angeordnet, welches spiegelbildlich zu dem Luftleitblech 7, jedoch sonst gleich diesem ausgebildet ist. Ausbildung und Anordnung dieses Luftleitbleches 7' stört bei einem Normalbetrieb von 4 nach 6 ebensowenig wie das Luftleitblech 7 bei Rückwärtsförderung.

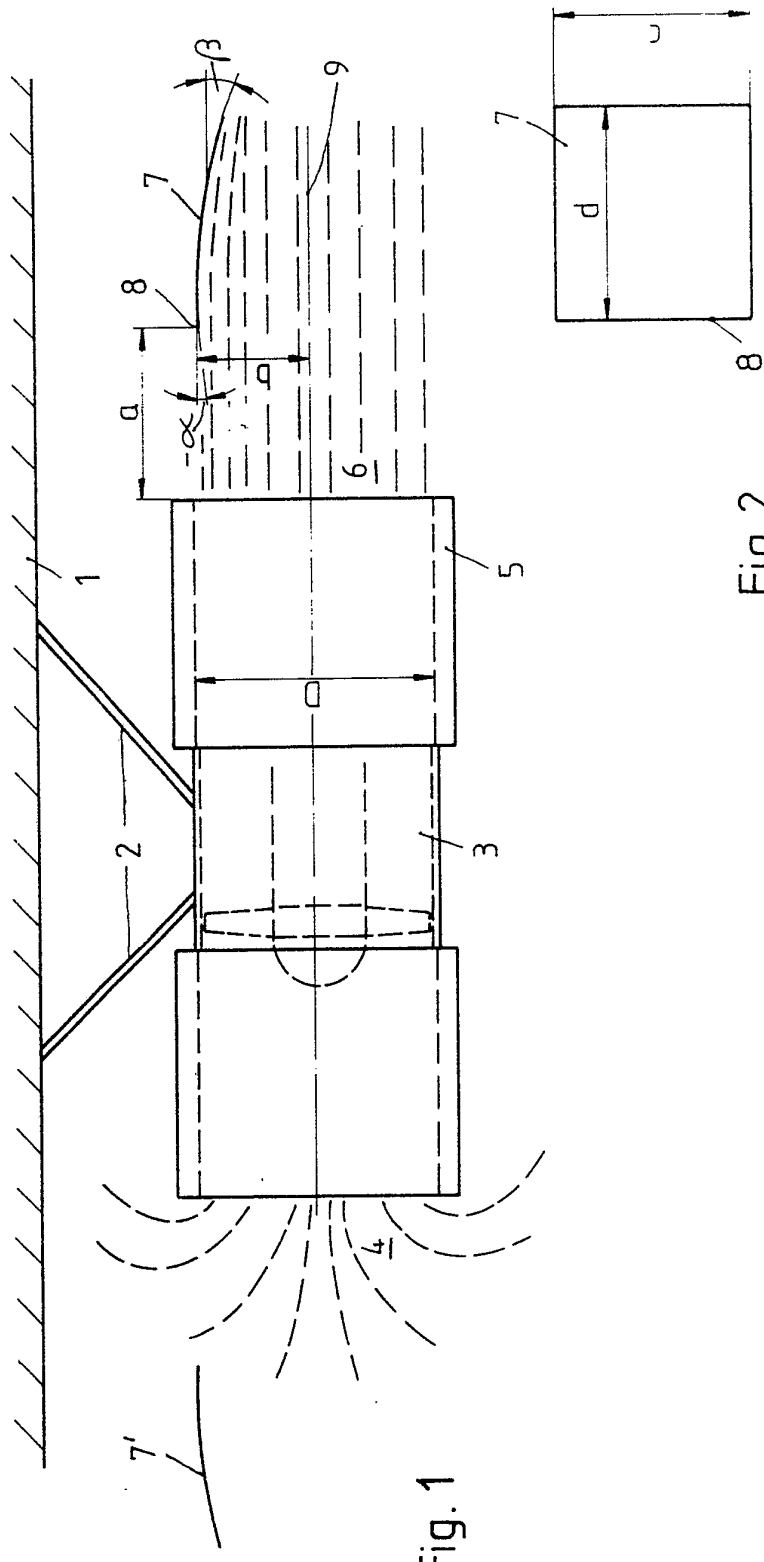


Fig. 1

Fig. 2