



DER BUNDESMINISTER
FÜR UMWELT, JUGEND UND FAMILIE
DR. MARILIES FLEMMING

II- 6119 der Beilagen zu den Stenographischen Protokollen
des Nationalrates XVII. Gesetzgebungsperiode

1. Dezember 1988

1031 WIEN, DEN
RADEZKYSTRASSE 2
TELEFON (0222) 71 1 58

Zl. 70 0502/207-Pr.2/88

2773/AB
1988 -12- 14
zu 2809/J

An den
Herrn Präsidenten
des Nationalrates

Parlament
1017 Wien

Auf die schriftliche Anfrage Nr. 2809/J der Abgeordneten zum Nationalrat Weinberger, Dr. Müller, Strobl, Mag. Gugenberger und Genossen vom 20. Oktober 1988 betreffend Schadstoffmessungen in Straßentunnels, beehre ich mich folgendes mitzuteilen.

ad 1:

Die ersten umfangreichen Tunnelmessungen in Österreich wurden 1976/77 im Land Salzburg mit Schwerpunkt Hiefler- und Ofenauer Tunnel der Tauernautobahn und 1981 im Pfändertunnel der Rheintalautobahn (Vorarlberg) durchgeführt. Die aktuellsten Tunnelmessungen stammen vom Sommer 1988 vom Tauerntunnel der Tauernautobahn Scheitelstrecke.

ad 2:

2.1. Messungen 1976/77 im Hiefler- und Ofenauer Tunnel

Die Messungen wurden in vier mehrtägigen Meßkampagnen mit zwei Meßwagen vom Amt der Salzburger Landesregierung, Abt. VII, Referat für Umweltschutz in Zusammenarbeit mit dem Institut für Analytische Chemie der TU Wien ausgeführt. Die Meßwagen waren mit Meßgeräten für die kontinuierliche Messung

- 2 -

von Kohlenmonoxid, Stickstoffoxiden, Schwefeldioxid und Staub bestückt und überwiegend in den Umkehrnischen der Tunnel positioniert.

Die vier Meßkampagnen wurden wie folgt durchgeführt:

1. Hiefler Tunnel (2 km lang, zwei Meßwagen; Messung im August 1976 bei maximal zu erwartender Kfz-Frequenz).
2. Hiefler Tunnel (zwei Meßwagen; Messung im November 1976 bei minimal zu erwartender Kfz-Frequenz).
3. Hiefler Tunnel und Ofenauer Tunnel (2 km bzw. 1,4 km lang, je ein Meßwagen; Messung zu Ostern 1977 bei erhöhter Verkehrsfrequenz).
4. Neben Messungen im Hiefler- und Ofenauer Tunnel fand auch eine stichprobenartige Erfassung der Luftsituation in folgenden Straßentunneln des Landes Salzburg statt: Felbertauern-tunnel (5,2 km lang), Klamm-Tunnel (1,6 km), Neutortunnel (0,13 km), Wartsteintunnel (0,2 km), Flughafenunterführung (0,37 km), Katschbergtunnel (5,4 km) und Tauerntunnel (6,4 km) im Juni 1977.

Ergebnisse der vier Meßkampagnen im Hiefler- und Ofenauer Tunnel

Kohlenmonoxid

Während der 1. Meßkampagne (gemessene Kfz-Frequenz: ca. 25.000 Kfz/d; der Tunnel ist für maximal 2.000 Kfz/h ausgelegt) waren 36 % der Halbstundenmittelwerte (HMW) größer 100 ppm CO, 6 % lagen zwischen 150 und 200 ppm; bei der 2. Meßkampagne (ca. 8.000 Kfz/d) lagen 98 % der HMW unter 50 ppm. Das CO ist im allgemeinen werktags höher als zum Wochenende und korreliert gut mit der Kfz-Frequenz.

- 3 -

Stickstoffoxide

Es traten beim Stickstoffmonoxid (NO) maximale HMW bis zu 10 ppm auf, bei Stickstoffdioxid (NO₂) bis zu 0,8 ppm; der maximale Achtstundenmittelwert betrug 8 ppm NO bzw. 0,51 ppm NO₂. Im allgemeinen beträgt das NO₂ etwa 1/30 des NO (die höheren Konzentrationen traten an Werktagen auf - Dieserverkehr). Das NO korreliert ebenfalls mit der Kfz-Frequenz, nicht jedoch das NO₂. Das NO₂ war an Werktagen etwa doppelt so hoch als an Sonntagen.

Schwefeldioxid

Während der 1. Meßkampagne traten die höchsten SO₂-HMW auf; 8 % der HMW lagen zwischen 0,8 und 1,0 mg/m³. Die SO₂-Konzentrationen waren an den Wochentagen höher als am Sonntag; eine Korrelation mit der Kfz-Frequenz (vor allem Diesel) konnte festgestellt werden.

Schwebestaub

Die höchsten Schwebestaubkonzentrationen traten während der 2. Meßkampagne auf. Dabei herrschte die geringste Kfz-Frequenz - jedoch wurde durch einen verfrühten Wintereinbruch bedingt, Salz gestreut und die Verwendung von Spikesreifen erlaubt. 20 % der HMW wiesen eine Staubkonzentration zwischen 0,8 und 1,6 mg/m³ auf, das Maximum betrug 3,4 mg/m³ (die Messungen erfolgten mit einem kontinuierlich arbeitenden radiometrischen Staubsammelgerät der Type FH 62 mit längerer Ansaugleitung in welcher die größeren Partikel abgeschieden und nicht miterfaßt wurden). Parallel durchgeführte gravimetrische Messungen des "Gesamtstaubes" erbrachten bis zu vierfach so hohe Werte.

Die Messungen erbrachten, daß im Durchschnitt bei einer Steigerung des Kfz-Verkehrs von 1.000 auf 2.000 Kfz/h sowohl werktags wie sonntags

- 4 -

- sich die CO- und NO-Konzentration (6-Stundenmittel) etwa verdoppelt,
- die NO₂- und SO₂-Konzentration etwa um den Faktor 1,6 ansteigt,
- die Staubkonzentration um den Faktor 1,15 ansteigt.

Eine weitere Auswertung erbrachte, daß bei einer theoretischen Annahme von 1.000 LKW/h gegenüber 1.000 PKW/h die CO-Konzentration um den Faktor 3
die NO-Konzentration um den Faktor 4
die NO₂-Konzentration um den Faktor 9
die SO₂-Konzentration um den Faktor 40
die Staub-Konzentration um den Faktor 12 größer wäre.

Analyse von Tunnelstäuben

Auf Grund der unterschiedlichen Wirkung der Stäube je nach Korngröße ist es zweckmäßig, bei der Messung zwischen Schwebstaub (luftgetragener Staub, im wesentlichen einatembar, mit großem lungengängigen Anteil) und Sinkstaub (Grobstaub, grobe Partikel, die wegen ihrer Größe nur eine kurze Verweilzeit in der Luft haben und im Nasen- und Rachenraum abgeschieden werden können) zu unterscheiden. Bezogen auf die Masse ist der Hauptanteil des Staubes dem Grobstaub zuzurechnen.

Profilmessungen zeigten (die Höhe der exponierten Sammelgefäße für den Staubniederschlag betrug: 1,5 m; 2,5 m; 3,5 m), daß, bezogen auf 3,5 m Höhe, in 2,5 m Höhe bis zum 20-fachen, in 1,5 m Höhe bis zum 50-fachen der Staubmasse feststellbar war. Diese Tatsache hat natürlich - wenn auch nicht alleine ausschlaggebend - für die Steuerung der Lüftung auf Grund der Sichttrübung großen Einfluß.

Erwartungsgemäß zeigte die chemische Analyse des Staubniederschlages, daß vorwiegend mineralischer Abrieb des Fahr-

- 5 -

bahnbelages, Ruß und adsorbierte Kohlenstoffverbindungen vorlagen.

Die von Kraftfahrzeugen stammenden Partikel sind auf Partikel aus den Auspuffgasen und auf den Reifenabrieb zurückzuführen, wobei die Auspuffgase u.a. Ruß und teerartige Substanzen, aber auch Aldehyde, Acrolein und Benzo(a)pyren, bei Ottomotoren Bleisalze und bei Dieselmotoren Bariumsalze enthalten. Der Reifenabrieb besteht aus Kautschuk und Füllstoffen. Der Abrieb der Betonfahrbahn enthält überwiegend mineralische Anteile; weiters treten Rückstände von der Straßenreinigung sowie der Salzstreuung auf.

2.2. Pfänder-Tunnel 1981

Der Pfänder-Tunnel ist 6,7 km lang und fast eben angelegt.

Als Regelgröße der Lüftung wurden während der Messungen 90 ppm CO (als Mittelwert über mehrere Stunden) herangezogen (Belüftung über zwei Schächte, maximal 1 Mio.m³/h).

Die Messungen wurden überwiegend an einem Frühjahrswochenende (Schifahrer) 1981 und darüberhinaus an Wochentagen in Form von 16 Stichproben (Halbstundenmittelwerte) durchgeführt.

Die CO-Messung erbrachte eine gute Übereinstimmung mit der Regelgröße. Die SO₂-Meßwerte lagen zwischen 0,08 mg/m³ und 0,40 mg/m³ als HMW, die Staubkonzentration ("Gesamtstaub") lag zwischen 0,7 mg/m³ und 5,2 mg/m³ als HMW; vor allem jedoch im Bereich zwischen 2 und 3 mg/m³. Der Bleigehalt im Schwebstaub lag zwischen 6 und 32 ug/m³, die NO_x-Konzentration mittels Prüfröhrchen erbrachte kurzfristige Werte zwischen 5 und 10 ppm.

Seit Mitte der 80-er Jahre wurde der Regelwert auf 45 ppm CO gesenkt, sodaß auch die kurzfristigen Spitzenwerte auf 60 ppm CO gesenkt werden konnten.

- 6 -

Tauernautobahn Scheiteltrecke, Sommer 1988

An vier Tagen wurden während des Sommerreiseverkehrs mittels zwei Meßwagen kontinuierliche Messungen von NO, NO₂, SO₂, CO und Staub durchgeführt; gleichzeitig lief eine Verkehrszählung sowie Geschwindigkeitsmessungen. Die Lüftungssteuerung wurde ausgeschaltet und die Lüfter bei 50 % bzw. 40 % ihrer maximalen Leistung betrieben.

Eine erste Auswertung erbrachte folgende Meßwerte:

	maximale HMW	Mittelwert über die Meßperiode
NO	7 ppm	5 ppm
NO ₂	0,7 ppm	0,5 ppm
SO ₂	0,7 mg/m ³	0,4 mg/m ³
CO	75 ppm	45 ppm

Die Staubkonzentration lag unter 100 ug/m³ und die Ozonbelastung unter der Nachweisgrenze (1 ppb). Die Messungen zeigten, daß eine Veränderung der Fahrgeschwindigkeit (80 km/h gegenüber 20 - 30 km/h) bei gleicher Lüftungsrate zu keinen Änderungen der Konzentration führt. Weitere Messungen von höhermolekularen organischen Stoffen sowie von weiteren anorganischen Stoffen wurden ebenfalls durchgeführt, doch liegen diese Meßergebnisse noch nicht vor.

Die Verkehrszählungen zeigten, daß an den Meßtagen der Anteil der ausländischen Kfz etwa 80 % betrug.

Wenn auch die Smogalarmgrenzwerte nicht zur Beurteilung der Luftqualität in Tunnel gedacht sind, sei doch ein Vergleich der Meßwerte im Tunnel (Mittelwert über die Meßperiode von vier Tagen) mit den 3-Stunden-Mittelwerten, wie sie im Smogalarmgesetz genannt sind, gebracht. Es ergibt sich folgende Aussage: Bei CO und NO₂ werden die Werte der Smogalarmstufe 2 (34 ppm CO bzw. 0,4 ppm NO₂) überschritten, bei SO₂ wurde

- 7 -

gerade der Wert für die Vorwarnstufe ($0,40 \text{ mg/m}^3$ bei Staubwerten unter $0,20 \text{ mg/m}^3$) erreicht.

Allgemeine Bemerkungen:

Die festgestellten Meßwerte liegen im Vergleich mit Immissionsgrenzwerten sehr hoch. Bei einer humangygienischen Bewertung wäre unter anderem folgendes zu berücksichtigen:

- daß ein Tunnel in der Regel in wenigen Minuten durchfahren wird, jedoch ebenso mehrere Tunnel - etwa wie auf der Tauernautobahn - hintereinander durchfahren werden (was natürlich auch Erholungszeiten auf der Fahrt zwischen den Tunnels beinhaltet)
- das Auftreten von Stauungen
- daß die einen Tunnel durchfahrenden Personen nicht nur erhöhten Schadstoffkonzentrationen ausgesetzt sind, sondern auch einer Reihe physischer und psychischer Faktoren
- daß sehr hohe Belastungen einer Vielzahl von Schadstoffen auftreten und bei der Erstellung von Grenzwerten synergistische Wirkungen weitgehend unberücksichtigt bleiben.

