

Internationale Expertenkommission Tunnel-Standseilbahnen

## **Endbericht**

### I. Ausgangslage

Unmittelbar nach der Seilbahnkatastrophe in Kaprun hat Frau Bundesminister Dr. Forstinger nach Rücksprache mit ihren Amtskollegen in Deutschland, Frankreich, Italien und der Schweiz eine internationale Expertenkommission einberufen, um die Sicherheits- und Anlagenkonzeption von Tunnelstandseilbahnen zu überprüfen.

Der Kommission gehören nachstehende Experten aus den Fachgebieten Seilbahntechnik sowie Brandschutz an (in alphabetischer Reihenfolge der Namen):

Jean-Claude Bonneton – Frankreich

Dr. Ing. Heinrich Brugger – Italien

Dipl.-Ing. Bernd Doppler – Österreich

Dr. Hans-Ruedi Gassmann – Schweiz

Ing. Hans Speckle – Österreich

Dipl.-Ing. Rudolf Starnberger – Österreich

Dipl.-Ing. Robert Steinwander – Österreich

Dipl.-Ing. Hellmut Weiß – Deutschland

Die Organisation und Moderation erfolgte durch Dr. Karl-Johann Hartig, die Schriftführung durch Dr. Horst Kühschelm, beide Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie.

Die Expertenkommission hat ihre Beratungen am 28.11.2000 aufgenommen und im Juni 2001 einen Zwischenbericht veröffentlicht, dem zufolge die Sicherheitskonzepte für Tunnel-Standseilbahnen in den Alpenländern im wesentlichen übereinstimmen. Auf Grund des Unfalles wurde dieses Konzept einer näheren Prüfung bezüglich einer Anpassung an das Gefährdungsbild Fahrzeugbrand unterzogen. Von keinem der Experten wird jedoch ein Grund gesehen, Standseilbahnen mit Tunnelstrecken generell einzustellen oder in Hinkunft zu untersagen.

Während Deutschland derzeit über keine Standseilbahnen verfügt, welche auf längeren Strecken im Tunnel geführt sind, gibt es vergleichbare Anlagen in Österreich, Frankreich, Schweiz und Italien.

Die Ergebnisse der in Frankreich und in der Schweiz durchgeführten Analysen wurden der Expertengruppe zur Verfügung gestellt und berücksichtigt.

## II. Aufgabenstellung

Die Expertenkommission hatte die Aufgabe, die Anlagen- und Sicherheitskonzeption von Tunnel-Standseilbahnen zu überprüfen, wobei Erkenntnisse und Lösungsansätze zur Verbesserung in brandschutztechnischer, seilbahntechni-

scher und organisatorischer Hinsicht und die aus Kaprun gewonnenen Erfahrungen diskutiert wurden. Die Ergebnisse der Diskussion sind als Empfehlungen zu verstehen. Übereinstimmende Auffassung besteht jedoch darin, bei der Konzeption von neuen Anlagen international abgestimmt vorzugehen.

### III. Anlagenkonzeption

Die Expertenkommission hat festgestellt, dass das Unglück in Kaprun ein in diesem Ausmaß neues, bisher nicht erkanntes Gefährdungsbild darstellt. Die Möglichkeit eines derartigen Ereignisses war daher auch an den bisherigen internationalen Tagungen der Seilbahnaufsichtsbehörden kein Thema.

Es besteht einheitliche Auffassung darüber, dass die Anlagenkonzeption von Tunnel-Standseilbahnen auf Grund Ihrer Besonderheiten (insbesondere große Trassenneigung, kurze Fahrzeiten, nicht vorhandene eigene Antriebsenergie der Fahrbetriebsmittel, fehlender Gegenverkehr, getrennter Transport von Personen und Gütern etc.) von anderen in Tunneln geführten Verkehrsanlagen (U-Bahn, Eisenbahn, Straße) abweicht. Dies wird durch die Tatsache erhärtet, dass für Seilbahnen sowohl im Rahmen der Gesetzesharmonisierung in der EU als auch der technischen Harmonisierung in den CEN-Normen für derartige Anlagen eigene, von technischen Vorschriften für Eisenbahnen abweichende Regelwerke geschaffen wurden bzw. werden. Ein Brandrisiko ist bei Standseilbahnen geringer als bei anderen Verkehrsanlagen. Dies wird dadurch untermauert, dass bisher keine Brandfälle registriert worden sind, die im Betrieb von Seilbahnfahrzeugen ausgegangen wären. Demnach bilden auch Rettungs- oder Selbstrettungskonzepte, wie sie in neueren Eisenbahn- oder

Straßentunnels vorgesehen sind, keine zutreffende Grundlage der Anlagenkonzeption von Tunnel-Standseilbahnen.

Ausdrücklich festgehalten wurde, dass auf Grund des Unglückes in Kaprun auch die derzeit in Beratung stehenden CEN-Normen für Seilbahnen bezüglich der derzeitigen Anlagenkonzeption von Tunnel-Standseilbahnen einer näheren Überprüfung zu unterziehen sein werden. Die Expertenkommission hat hierfür wichtige Vorarbeit geleistet.

Für die hinkünftige Konzeption von Tunnel-Standseilbahnen wird dabei eine teilweise Orientierung an Elementen von U-Bahnen in die Überlegungen mit einzubeziehen sein, ohne diese Konzepte auf Grund der unterschiedlichen Gefährdungspotentiale und seilbahnspezifischer Besonderheiten aber völlig zu übernehmen.

Eine der Zielsetzungen könnte sein, die Fahrbetriebsmittel auch im Brandfalle in die jeweils nächstgelegene Station fahren zu können. Dies bedarf allerdings noch eingehender technischer Beratungen, auch im Rahmen der europäischen Normung für Seilbahnen, da diese zusätzliche Forderung mit dem sonstigen Sicherheitskonzept von Standseilbahnen kompatibel sein muss.

Als Anforderung für ein künftiges Anlagenkonzept wird – auch wenn dies für Kaprun weder Ursache war noch den Unfall hätte verhindern können – die Installation einer Notbeleuchtung im Seilbahntunnel generell für die Bergung als zweckmäßig erachtet. Die Angabe von fest vorgegebenen Fluchrichtungen im Brandfall ist nicht möglich, da infolge zeitlich unterschiedlicher Druckverhältnisse unterschiedliche Luftbewegungen im Tunnel auftreten und damit

unterschiedliche Fluchrichtungen erforderlich sein können. Eine Bergestiege im Tunnel (wie sie in Kaprun vorhanden war) wird weiterhin als ausreichend angesehen, wenn durch ergänzende Sicherheitsmaßnahmen eine Entstehung bzw. Ausbreitung eines Brandes in den Fahrzeugen verhindert werden kann.

Die bislang international im Seilbahnbau vertretene Auffassung, wonach Türen von Standseilbahnen nicht von Fahrgästen geöffnet werden dürfen, sondern nur vom Wagenführer selbst, geht vom Sicherheitskonzept aus, dass andernfalls in weitaus größerem Umfang Gefährdungen für Fahrgäste entstehen könnten (wie z.B. Öffnen der Tür während der Fahrt und Absturz von Personen). Ein Abgehen von dieser im Seilbahnbau auf Grund spezifischer, von anderen Verkehrsanlagen abweichenden Gefährdungsbilder, bedarf eingehender Überprüfungen und wird ebenfalls im Rahmen der europäischen Normung vertiefend zu diskutieren sein. Ein anlassbezogenes Abgehen vom bisherigen Konzept könnte eine bisher nicht gegebene neue Gefahrensituation schaffen.

Die Installierung von Löschwasserleitungen bzw. von Sprinkleranlagen im gesamten Seilbahntunnel wird wegen der besonderen klimatischen Verhältnisse in einem Seilbahntunnel (Höhenlage, Vereisung etc.) als derzeit technisch nicht ausgereift angesehen.

Da sich brandschutztechnische behördliche Maßnahmen in allen Ländern bisher vor allem auf Stationen und Hochbauten bezogen haben, wird jedoch vorgeschlagen, sowohl national als auch auf internationaler Ebene umfassende seilbahnspezifische brandschutztechnische Regelwerke auszuarbeiten bzw. allgemeine Normen zu spezifizieren.

#### IV. Sicherheitskonzeption

Von der Expertenkommission wird festgehalten, dass die bisherige Sicherheitskonzeption bei unterirdischen Standseilbahnen dem Stand der Seilbahnvorschriften entspricht. Der hohe, in allen Ländern im wesentlichen gleiche Sicherheitsstandard hat allerdings die Gefährdung durch einen Brand in diesem Ausmaß, wie er bei der Katastrophe in Kaprun eingetreten ist, nicht berücksichtigt. Auf Grund der Erkenntnisse über dieses neue Gefährdungsbild besteht Einigkeit darüber, dass auch für bestehende Anlagen ein gewisser Nachrüstbedarf besteht.

Die bezüglich der Sicherheitskonzeption diskutierten Maßnahmen beziehen sich auf verbesserte Brandschutzbelange und auf seilbahntechnische und ergänzende organisatorische Maßnahmen.

Der Sicherheitskonzeption wird auf Grund der Erfahrungen zugrunde zu legen sein, beim Bau von Fahrbetriebsmitteln soweit möglich nicht brennbare bzw. schwer brennbare Werkstoffe zu verwenden, damit die Entstehung und anschließende Ausbreitung eines Brandes im Wagen verhindert und technische Problembereiche möglichst ausgeschlossen werden können. Übereinstimmend wird festgestellt, dass es zum Zeitpunkt der Katastrophe in Kaprun überhaupt keine Erfahrungen mit derartigen Bränden bei Tunnelseilbahnen gab, welche die nunmehr für zweckmäßig erachteten ergänzenden Maßnahmen als zwingend notwendig erfordert hätten. Die in allen Ländern im wesentlichen gleichartige tägliche, wöchentliche, monatliche und halbjährliche bzw. jährliche Überprüfung durch den verantwortlichen Betriebsleiter wird nach wie vor als gutes Instrumentarium zur Aufrechterhaltung der Sicherheit angesehen. Die

periodischen Überprüfungen sollen sich hinkünftig insbesondere auch auf spezifische Brandschutzüberprüfungen erstrecken.

Von Seiten der Kommission wird die Einrichtung von automatisch wirkenden Löschgeräten in einzelnen brandgefährdeten Einrichtungen (Elektrokästen, Ventilatoren, Motoren, Batterien etc.) in Abhängigkeit der Konzeption der Seilbahnwagen als eine der möglichen Maßnahmen angesehen, um eine Brandentstehung im Fahrbetriebsmittel selbst zu verhindern. Derartige Geräte sind jedoch erst seit kurzer Zeit auf dem Markt und einsatzfähig.

Bedeutung kommt weiters der brand- und rauchsicheren Abschottung des Fahrgastraumes und der Führerstände zu. Die Installation von Rauchmeldern in den Fahrzeugen wird in Abhängigkeit vom Anlagenkonzept empfohlen.

In allen Ländern werden hinkünftig verstärkt brandschutztechnische Belange auch bei seilbahn- und elektrotechnischen Einrichtungen berücksichtigt. Vermehrte Aufmerksamkeit muss dabei insbesondere auf organisatorische Maßnahmen und Wartungsarbeiten durch die Seilbahnbetreiber gelegt werden, die im täglichen Betrieb für den ordnungsgemäßen und sicheren Zustand der Seilbahnen zu sorgen haben. Dabei kommt insbesondere einer intensivierten Schulung des Seilbahnpersonals großes Gewicht zu.

In organisatorischer Hinsicht wird vorgeschlagen, die Schulungen des Betriebspersonals, insbesondere der Wagenbegleiter sowie die Durchführung von Rettungsübungen auch im Hinblick auf Brandszenarien zu intensivieren und die Kommunikationsmöglichkeiten zwischen dem Wagenbegleiter einerseits und Stationen und den Fahrgästen andererseits zu gewährleisten.

Hinsichtlich der Besetzung der Führerstände wurde als Vorsichtsmaßnahme in Österreich vorerst angeordnet, auch den 2. Wagenführerstand zu besetzen. Nach Umsetzung entsprechender Ersatzmaßnahmen, wie z.B. Rauchmeldeanlagen in den Fahrzeugen, Kommunikationseinrichtungen zwischen den Fahrgasträumen und den Wagenführerständen, Überwachungskameras in den Fahrgasträumen, kann nach Ansicht der Expertenkommission die Besetzung der Führerstände erneut beurteilt werden.



Resümee
---------

Auch nach der Katastrophe in Kaprun besteht nach Auffassung der Kommission kein Anlass, unterirdisch geführte Standseilbahnen zu verbieten bzw. still zu setzen. Die Sicherheitskonzeption für andere in Tunnel geführten Verkehrseinrichtungen, wie U-Bahn, Eisenbahn oder Straße, ist im Hinblick auf die unterschiedlichen Gefährdungsbilder nur eingeschränkt übertragbar.

Auf Grund der nach den Ereignissen in Kaprun erkannten sowie der danach auch in Frankreich und in der Schweiz durchgeführten Untersuchungen wird angeraten, zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen bei bestehenden Anlagen durchzuführen, wobei viele der diskutierten Maßnahmen bereits umgesetzt wurden.

Auf Grund der Ereignisse in Kaprun wird sich die Europäische Union und in deren Auftrag insbesondere die europäische Normungsorganisation CEN sowie weiters auch der Weltseilbahnverband O.I.T.A.F. in eigenen Arbeitsgruppen mit Maßnahmen für die weitere Verbesserung der Sicherheitskonzeption bzw. von betrieblich/organisatorischen Maßnahmen zur Verhinderung und Bekämpfung von Bränden befassen.

Eine wesentliche Voraussetzung bleibt bei allen ergänzenden Maßnahmen jedoch, dass die Anlagen von den Herstellern den allgemein anerkannten Regeln der Technik sowie der Vorschriftenlage entsprechend hergestellt bzw.

installiert und von den betreibenden Gesellschaften die notwendigen Wartungsmaßnahmen ordnungsgemäß und regelmäßig durchgeführt werden.

Jean-Claude Bonneton eh.

Dr. Ing. Heinrich Brugger eh.

Dipl.-Ing. Bernd Doppler eh.

Dr. Hans-Ruedi Gassmann eh.

Ing. Hans Speckle eh.

Dipl.-Ing. Rudolf Starnberger eh.

Dipl.-Ing. Robert Steinwander eh.

Dipl.-Ing. Hellmut Weiß eh.

19. Dezember 2001

## **Internationale Expertenkommission Tunnelseilbahnen**

### **Schutzziele und Katalog von Maßnahmen für Tunnelstandseilbahnen**

Die Kommission ist übereinstimmend zur Auffassung gelangt, dass im Vordergrund ihrer Tätigkeit die Definition von Schutzzielen in Bezugnahme auf die Anlagen- und Sicherheitskonzeption von Tunnelstandseilbahnen zu stehen hatte. Soweit im Einzelfall Maßnahmen zur Erreichung dieser Schutzziele diskutiert wurden und im Folgenden beispielhaft angeführt sind, wären diese jeweils im Einzelfall anlagenbezogen zu beurteilen.

- Unterbringung elektrischer und hydraulischer Bauelemente sowie von Geräten mit hohem Kurzschlußpotential in eigenen Kästen (annähernd geschlossene Räume mit speziellen Druckentlastungsöffnungen) in Fahrzeugen, um einen allenfalls dort entstehenden Brand bekämpfen zu können.
- Einbau von automatisch und händisch auszulösenden und für den vorgesehenen Zweck zugelassenen Löschanlagen in den vorerwähnten Kästen.
- Installierung von Brand- oder Rauchmeldesystemen
- Tapezierungen in Fahrbetriebsmitteln sollten schwer entflammbar, schwach qualmend und schwach tropfend sein. Ist dies nicht der Fall, sind diese Materialien durch geeignete auszutauschen oder derart zu behandeln, dass sie den Anforderungen entsprechen.
- Trennung brennbarer Werkstoffe von möglichen Zündquellen

- Verzicht auf Bildröhren oder Schutz von Bildröhren in den Fahrzeugen vor Implosion oder Explosion
- Trennungsmöglichkeit der Spannungsversorgung für das Bordnetz in den Fahrzeugen
- Verwendung säureloser Batterien in den Fahrzeugen
- Eingesetzte Wärmequellen dürfen keine unzulässig hohe Oberflächentemperatur erreichen
- Schutzummantelung elektrischer und hydraulischer Leitungen, wo sie an festen Bauteilen scheuern könnten
- Festmontierte Notbeleuchtung in längeren Tunnelstrecken
- Unabhängig vom Betriebstelefon muss jederzeit eine Sprechverbindung zwischen Wagenführer und diensthabendem Maschinisten vorhanden sein
- Kommunikationsmöglichkeit zwischen Fahrgästen und Wagenführer
- Organisatorische Maßnahmen (Personalschulungen, Wartung, regelmäßige Brandschutzüberprüfung durch Betreiber etc.).
- Besondere Kontrolle der Unterseite von Fahrzeugen auf Sauberkeit und einwandfreien Zustand der dort verlegten Kabeln und Leitungen
- Rauchverbot in Fahrgastabteilen und dessen konsequente Durchsetzung