

Betr.: Zweiseilumlaufbahnen,  
Zugsicherheit des Zugseiles,  
Anzahl der Klemmapparate je Fahrbetriebsmittel

Vermerk:

Auf Grund des von der Waagner-Biro A.G. vorgebrachten Antrages auf Abänderung der derzeitigen Beurteilungsrichtlinien für ZUB und Angleichungen an jene der EUB hinsichtlich der Zugsicherheit im bewegenden Seil und der Anzahl der Klemmapparate je Fahrbetriebsmittel wurde mit Ord.Nr. 9 ein Gutachten eines unabhängigen Fachmannes eingeholt. Das Gutachten von Prof. Dr. Engel ist <sup>unter Nr. 12 protokolliert;</sup> ~~vorgeheftet.~~ Ebenso sind die Überlegungen hinsichtlich des Einfachklemmapparates bei Einseilumlaufbahnen <sup>und</sup> in Kopie vorgeheftet.

a) Zugsicherheit des Zugseiles

In der ~~vorgehefteten~~ Begutachtung von Prof. Engel wurden die Argumente der Fa. Waagner-Biro A.G. im wesentlichen bestätigt. Hinsichtlich der im Gutachten enthaltenen Vorbehalte ist zu bemerken:

eine statistische Auswertung der Drahtbruchentwicklung bei Zugseilen der ZUB liegt nicht vor und müßte gesondert in Auftrag gegeben werden. Für eine derartige Untersuchung stünde jedoch nur die im Vergleich zu Einseilbahnen geringe Anzahl von 13 Zweiseilumlaufbahnen zur Verfügung, was die Aussagekraft einer derartigen Untersuchung stark abschwächen würde. Eine Durchsicht der ho.Evidenzbogen der Zugseile von ZUB ergab eine Aufliegedauer je nach jährlicher Betriebszeit von 8 bis 12 Jahren, in Ausnahmefällen 16 bzw. 21 Jahre. Der Eintritt der Ablagereife konnte jeweils einwandfrei durch zerstörungsfreie Seilprüfungen rechtzeitig erkannt werden. unter Zugseilquerschwingungen sind nach Rücksprache mit dem Gutachter alle Schwingungen quer zur Seilachse, insbesondere jene in lotrechter Ebene zu verstehen. Diese scheinen bei dem an ZUB üblicherweise angewendeten Wagenabständen von ca. 100 m bis 120 m vernachlässigbar, bei größeren Wagenabständen wären allenfalls Schwingungsuntersuchungen (auch im Hinblick auf die Möglichkeit von Zugseilüberschlägen) zu führen. eine erhöhte Querbelastung des Zugseiles ist lt. Gutachten

insbesondere bei tiefer Zugseilablage zu erwarten. Neuregelungen der Zugsicherheit sollten daher nur für Seilbahnen ohne tiefe Zugseilablage gelten; allenfalls wäre die zusätzliche Querbelastung infolge tiefer Zugseilablage nachzuweisen.

b) Anzahl der Klemmapparate je Fahrbetriebsmittel.

Für die nachfolgenden Überlegungen zur Betriebssicherheit von Einfachklemmapparaten bei ZUB werden die Sicherheitsbetrachtungen hinsichtlich der Klemmapparate von EUB herangezogen, insbesondere die hierfür verwendete Unfallstatistik. Aus der angeführten Unfallaufstellung ist abzulesen, daß bei ZUB nach Versagen eines Klemmapparates der zweite Klemmapparat in einigen Fällen einen Unfall verhindern konnte. Dies ließ den Schluß zu, daß die Überlegungen hinsichtlich der Anwendbarkeit eines Einfachklemmapparates zunächst nur für EUB gelten und ZUB ausgeklammert werden sollten. Bei den für die Überlegungen herangezogenen Ereignissen hatten - soweit dies aus den Unfalluntersuchungen für Österreich (zwei von drei Ereignissen) ersichtlich ist - Bauteile eines Klemmapparates durch Bruch versagt, wobei dieser Umstand durch die Sicherheitseinrichtungen zur Überwachung des Kuppelvorganges in der jeweiligen Ausführung nicht erkannt wurde. Bei Anwendung einer neuzeitlichen Bauweise der Laufwerke mit Lastausgleich für die auf den Klemmapparat wirkende Zugseilauflast (drehbare Lagerung in einer Ausgleichswiege) ist anzunehmen, daß es in jenen Fällen, in denen die Statistik noch zugunsten des Doppelklemmapparates bei der ZUB spricht, nach dem Versagen des einen auch zur Beschädigung und zum Versagen des zweiten Klemmapparates gekommen wäre. Wird demnach gefordert, daß der Klemmapparat bzw. einer seiner Bauteile sowie andere nur in einfacher Ausführung vorhandene Komponenten der Fahrbetriebsmittel nicht versagen darf, ist die Versagenswahrscheinlichkeit der Verbindung zwischen Zugseil und Fahrbetriebsmittel bei der ZUB für Einfach- und Doppelklemmapparate nicht geringer als bei den EUB anzusehen.

Es erscheint daher vertretbar, die vorgeheftete Sicherheitsbetrachtung auch auf ZUB auszudehnen. Auch die Begutachtung durch Prof. Engel stellt fest, daß hinsichtlich der Anzahl der Klemmapparate an den Fahrbetriebsmitteln zwischen ZUB und EUB kein grundlegender Unterschied besteht, sofern die

Anlageverhältnisse vergleichbar sind. Nach Rücksprache mit dem Gutachter ist darunter zu verstehen, daß außer den angeführten Kenngrößen auch die Fahrbetriebsmittel jeweils unabhängig vom Fassungsvermögen einzeln am Zugseil geklemmt werden.

Demnach stellt eine Verdoppelung des Klemmapparates bei ZUB kein Sicherheitserfordernis dar und ist jedenfalls von der Anzahl der Fahrgäste im Wagen unabhängig zu betrachten. Ob die Ausführung eines Einfachklemmapparates genügt, wird damit hauptsächlich von der auftretenden Zugwirkung und allenfalls von der Drallwirkung des Zugseiles, sowie von den konstruktiven Möglichkeiten bestimmt, wie die zur Aufnahme dieser Kraftwirkungen erforderlichen Klemmkraften auch mit Rücksicht auf die Beanspruchung des Zugseiles aufgebracht werden können. Wird mechanisches Versagen eines Bauteiles, beispielsweise durch Bruch oder zu starken Verschleiß von vorneherein ausgeschlossen, muß dies durch entsprechende Festigkeitsberechnungen und Bauteilerprobungen, besondere Kontrollmaßnahmen beim Produktionsvorgang und durch Wartungs- und Kontrollvorschriften berücksichtigt werden. Wie bei EUB kommt jedenfalls auch bei ZUB der Kontrolle des Kuppelvorganges durch zweckentsprechende Sicherheitseinrichtungen (Klemmkraftprüfung und geometrische Kontrolle) sowie dem richtigen Verhalten des Bedienungspersonals nach Ansprechen dieser Sicherheitseinrichtungen große Bedeutung zu. Die von der Fa. Waagner-Biro A.G. vorgebrachten Argumente berücksichtigen im wesentlichen die vorangeführten Überlegungen.

Es ist zu schreiben:

An die

Fa. Waagner-Biro A.G.

~~Stadlauerstr. 54~~ *Balfach 11*

1221 W i e n

E n t w u r f  
Wien, 18. Okt. 1988

Betr.: Zweiseilumlaufbahnen,

Zugsicherheit des Zugseiles,

Anzahl der Klemmapparate je Fahrbetriebsmittel

Bezug: Anfrage vom 30. 6. 1988

Nach <sup>4</sup>Abw<sup>24</sup>egung der von Ihnen vorgebrachten Argumente

und nach Einholung eines Gutachtens von einem unabhängigen Fachmann kann auf Ihre Anfrage folgendes mitgeteilt werden~~X~~. Auf Grund ~~der~~<sup>von</sup> Sicherheitsbetrachtungen erscheint es ohne Verringerung des Sicherheitsstandards vertretbar, Zweiseilumlaufbahnen hinsichtlich der Zugsicherheit des Zugseiles und der Anzahl der Klemmapparate je Fahrbetriebsmittel grundsätzlich nach denselben Richtlinien wie Einseilumlaufbahnen zu beurteilen. ~~Demnach gilt für:~~ Dies führt zu nachstehenden Festlegungen:

1. Die Zugsicherheit des Zugseiles~~X~~

Abweichend von den Bestimmungen der Drahtseilbedingungen 1973 (3. Auflage 1980) ~~beträgt~~<sup>auf</sup> die Zugsicherheit des Zugseiles (Quotient aus rechnerischer Bruchlast und größter Seilspannkraft) mindestens 4,0 <sup>(Schlag)</sup>, wobei dynamische Wirkungen beim Anfahren und Bremsen sowie ein Zuschlag von 10 % zur Grundspannkraft zu berücksichtigen sind. Zur Begrenzung der Querbeltung des Zugseiles sind außerdem sämtliche Stützen mit hoher Zugseilablage auszurüsten; ~~Allenfalls~~<sup>andere</sup> wäre nachzuweisen, daß Querbeltungen infolge tiefer Zugseilablage in zulässigen Grenzen bleiben.

2. die Anzahl der Klemmapparate je Fahrbetriebsmittel

Es zeigte sich, daß wie bei Einseilumlaufbahnen auch bei Zweiseilumlaufbahnen eine Verdoppelung des Klemmapparates hinsichtlich der sicheren Verbindung des Fahrbetriebsmittels mit dem Zugseil keinen ersichtlichen Gewinn an Betriebssicherheit bringt und somit kein Sicherheitserfordernis darstellt. Ob die Ausführung eines Einfachklemmapparates genügt, wird damit hauptsächlich von der auftretenden Zugwirkung und allenfalls von der Drallwirkung des Zugseiles, sowie von den konstruktiven Möglichkeiten bestimmt, wie die zur Aufnahme dieser Kraftwirkungen erforderlichen Klemmkraft mit Rücksicht auf die Beanspruchung des Zugseiles aufgebracht werden können.

Voraussetzungen: es wird eine entsprechende Prüfung der Berechnung für Verbindung mit Stahlseilbahnen, Qualitätsnachweise der Seilbahnen, Prüfung sowie die Einhaltung besonderer Vorkehrungen vorzunehmen.

Ergeblang		Für den Bundesminister:
Beschrieben	18. Okt. 1988	
Verglichen	18. Okt. 1988	
Ausfertigt	19. 10. 88	

K21.: Rs bestellen abändern

Stey 17.10.

*[Handwritten signature]*

Ord.Nr. 12 abschließen

n.B.: II/7, Sta, mit ONr. 12 neue Beauftragungsrichtlinien ausarbeiten

Sed, zur Berücksichtigung bei der Überarbeitung der JSB Mittel (vorgemerkt)