



**S t R H**  
Wien

## STADTRECHNUNGSHOF WIEN

Landesgerichtsstraße 10  
A-1082 Wien

Tel.: 01 4000 82829 FAX: 01 4000 99 82810

E-Mail: [post@stadtrechnungshof.wien.at](mailto:post@stadtrechnungshof.wien.at)

[www.stadtrechnungshof.wien.at](http://www.stadtrechnungshof.wien.at)

DVR: 0000191

StRH V - 11/16

Wiener Linien GmbH & Co KG, Prüfung von

Brandrauchabsauganlagen im Bereich der

Wiener U-Bahn; 2. Nachprüfung

## KURZFASSUNG

*Die Brandrauchabsauganlagen im Bereich der U-Bahnlinien U1, U2 und U4 sowie deren Energieversorgung mit Stromschienen wurden 2011 vom damaligen Kontrollamt und 2014 vom Stadtrechnungshof Wien geprüft. Damals wurden Mängel in der Ausführung der Anlagen sowie in zugehörigen Gutachten festgestellt.*

*Die nunmehrige zweite Nachprüfung des Stadtrechnungshofes Wien zeigte, dass die damals vorgefundenen Mängel behoben und die Gutachten entsprechend korrigiert, erläutert und ergänzt wurden.*

*Die stichprobenweise Prüfung der U1-Verlängerung in Richtung Süden zeigte, dass die damals vom Stadtrechnungshof Wien kritisierten Stromschienensysteme nicht mehr zum Einsatz kamen. Die damals in der Station Reumannplatz teilweise schon montierten Stromschienen wurden saniert, ergänzt und in Betrieb genommen.*

*Die Prüfungen des Stadtrechnungshofes Wien bewirkten somit, dass der Funktionserhalt bestehender Brandrauchabsauganlagen sichergestellt wurde und künftige Energieversorgungsleitungen im U-Bahn-Bereich in optimierter und kostengünstigerer Weise hergestellt werden.*

## INHALTSVERZEICHNIS

1. Prüfungsgrundlagen des Stadtrechnungshofes Wien.....	6
1.1 Prüfungsgegenstand.....	6
1.2 Prüfungszeitraum .....	7
1.3 Prüfungsbefugnis.....	7
2. Rechtliche und normative Grundlagen.....	8
3. Stromschienen bei der Wiener U-Bahn .....	8
4. Funktionserhalt .....	9
5. Brennbarkeit .....	10
6. Wirtschaftlichkeit.....	11
7. Elektromagnetische Eigenschaften .....	12
8. Sanierungsmaßnahmen .....	14
9. Feststellungen zum Einsatz von Stromschienen bei der Erweiterung der U-Bahnlinie U1 .....	15
10. Zusammenfassung der Empfehlungen .....	17

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

bzgl.....	bezüglich
bzw. ....	beziehungsweise
EG .....	Europäische Gemeinschaft
EMV.....	Elektromagnetische Verträglichkeit
EMVV 2006 .....	Elektromagnetische Verträglichkeitsverordnung 2006
etc.....	et cetera
ETG .....	Elektrotechnikgesetz
ETV.....	Elektrotechnikverordnung
EU .....	Europäische Union
EWG.....	Europäische Wirtschaftsgesellschaft

GmbH & Co KG .....	Gesellschaft mit beschränkter Haftung & Compagnie Kommanditgesellschaft
KA.....	Kontrollamt
lt.....	laut
m .....	Meter
Nr.....	Nummer
o.a .....	oben angeführt
ÖNORM.....	Österreichische Norm
ÖVE .....	Österreichischer Verband für Elektrotechnik
Pkt. ....	Punkt
rd. ....	rund
s.....	siehe
StRH.....	Stadtrechnungshof
u.a. ....	unter anderem
Wiener Linien GmbH & Co KG .....	WIENER LINIEN GmbH & Co KG
z.B. ....	zum Beispiel

## GLOSSAR

### Brandrauchabsauganlage

Eine Anlage, die mittels Ventilatoren den Abzug von bei einem Brand entstehendem heißem Brandrauch bewirkt.

### Stromschiene

Stromschienen können als "steifes Kabel" gesehen werden und sind ähnlich wie dieses aufgebaut: Im Inneren befinden sich mehrere stromführende Leiter, die von einer isolierenden Hüllschicht umgeben sind.

## Stromschienensystem

Als Stromschienensystem wird die Gesamtheit, bestehend aus eigentlicher Stromschiene, Verbindungselementen und funktionserhaltenden Maßnahmen bezeichnet.

## PRÜFUNGSERGEBNIS

Der Stadtrechnungshof Wien führte eine stichprobenweise zweite Nachprüfung zum Tätigkeitsbericht 2014 des Stadtrechnungshofes Wien (Wiener Linien GmbH & Co KG, Prüfung von Brandrauchabsauganlagen im Bereich der Wiener U-Bahn, Nachprüfung; StRH V - GU 230-1/14) durch und teilte das Ergebnis seiner Wahrnehmungen nach Abhaltung einer diesbezüglichen Schlussbesprechung der geprüften Stelle mit. Die von der geprüften Stelle abgegebene Stellungnahme wurde berücksichtigt. Allfällige Rundungsdifferenzen bei der Darstellung von Berechnungen wurden nicht ausgeglichen.

### **1. Prüfungsgrundlagen des Stadtrechnungshofes Wien**

#### **1.1 Prüfungsgegenstand**

Der Stadtrechnungshof Wien unterzog im Jahr 2014 die Prüfung des damaligen Kontrollamtes über die Brandrauchabsauganlagen im Bereich der U-Bahnlinien U1, U2 und U4 (s. Tätigkeitsbericht 2011, Wiener Linien GmbH & Co KG, Prüfung von Brandrauchabsauganlagen im Bereich der Wiener U-Bahn; KA V - GU 230-1/12) einer Nachprüfung (s. Wiener Linien GmbH & Co KG, Prüfung von Brandrauchabsauganlagen im Bereich der Wiener U-Bahn, Nachprüfung; StRH V - GU 230-1/14).

Die Prüfung des damaligen Kontrollamtes im Jahr 2011 zeigte, dass gegenüber den ausgeschriebenen Stromkabel Stromschienen für die Energieversorgung der Brandrauchabsauganlagen zur Ausführung gelangten. Für diese fehlte neben dem Nachweis des wirtschaftlicheren Einsatzes auch eine Bestätigung, dass sie die brandschutztechnischen Anforderungen erfüllen, um die ausreichende Funktion der Brandrauchabsauganlagen im Brandfall sicherstellen zu können. Ferner fiel dem damaligen Kontrollamt auf, dass die Art der Montage der Stromschienen nicht den elektromagnetischen Anforderungen der Installationsanleitung entsprach.

Die damalige Nachprüfung des Stadtrechnungshofes Wien im Jahr 2014 ergab, dass seit der Erstprüfung durch das damalige Kontrollamt eine Reihe von Gutachten und Prüfungsbefunden betreffend dieser Stromschienen von der Wiener Linien GmbH & Co

KG beauftragt wurde. Ebenso waren Sanierungsarbeiten zur Behebung der im Erstbericht aufgezeigten Mängel dieser Anlagen durchgeführt worden.

Der Stadtrechnungshof Wien stelle damals fest, dass einige dieser Gutachten jedoch nicht weit genug gefasst waren. Teilweise waren die Materialien nicht eindeutig beschrieben, teilweise fehlten die von der Wiener Linien GmbH & Co KG beauftragten Feststellungen in den Gutachten. Auch stellte der Stadtrechnungshof Wien damals fest, dass in der Interpretation eines englischsprachigen Gutachtens durch die Wiener Linien GmbH & Co KG ein weitreichender Übersetzungsfehler enthalten war.

Die nunmehrige zweite Nachprüfung des Stadtrechnungshofes Wien hatte daher im Wesentlichen die Umsetzung der in der damaligen Nachprüfung abgegebenen Empfehlungen zum Inhalt. Zudem wurde geprüft, inwieweit die damaligen Empfehlungen beim Bau der Verlängerung der U-Bahnlinien U1 in Richtung Süden berücksichtigt wurden. Zu diesem Zweck hielt der Stadtrechnungshof Wien Einschau in die ergänzten bzw. teilweise erneuerten Gutachten, hielt Rücksprache mit Gutachtern und führte Begehungen vor Ort durch.

## **1.2 Prüfungszeitraum**

Die gegenständliche Nachprüfung erfolgte von Sommer 2016 bis Februar 2017. Der Betrachtungszeitraum umfasste die Jahre 2013 bis 2016, wobei gegebenenfalls auch spätere Entwicklungen in die Einschau miteinbezogen wurden.

## **1.3 Prüfungsbefugnis**

Die Prüfungsbefugnis für diese Sicherheitskontrolle ist in § 73c der Wiener Stadtverfassung festgeschrieben. In Bezug auf die Sicherstellung dieser Prüfungsbefugnis war auf die Empfehlung Nr. 1 des Berichtes des Stadtrechnungshofes Wien Wiener Linien GmbH & Co KG, Sicherheitstechnische Prüfung der Niederspannungsanlage, der Elektroinstallationen sowie der Netzersatzanlage in der U-Bahn-Station Schottenring; Nachprüfung (StRH V - GU 230-1/15) hinzuweisen.

## 2. Rechtliche und normative Grundlagen

Es waren nachfolgende rechtliche und normative Grundlagen im Planungs- und Errichtungszeitraum der Brandrauchabsauganlagen sowie im Betrachtungs- und Prüfungszeitraum des Stadtrechnungshofes Wien maßgebend.

So wird beispielsweise in der EU-Richtlinie 2004/108/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Dezember 2004 zur *Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit und zur Aufhebung der Richtlinie 89/336/EWG* (EMV-Richtlinie) u.a. festgehalten, dass zum Schutz gegen elektromagnetische Störungen nationale Gesetze und Normen für ortsfeste Anlagen, große Maschinen und deren Versorgungsnetze, festzulegen sind.

Elektrische Anlagen sind daher entsprechend dem zum Zeitpunkt der Errichtung geltenden Elektrotechnikgesetz und der zugehörigen ETV sowie entsprechend den damit für verbindlich erklärten Normen auszuführen, zu betreiben, instand zu setzen und zu überprüfen. Dazu zählt beispielsweise die ÖVE/ÖNORM E 8002-1 - *"Starkstromanlagen und Sicherheitsstromversorgung in baulichen Anlagen für Menschenansammlungen, Teil 1 - Allgemeines"*. In dieser rechtlich verbindlichen Norm wird u.a. für *"mechanische Rauch- und Wärmeabzugsanlagen"* (dazu zählen auch die Brandrauchabsauganlagen) ein Funktionserhalt von 90 Minuten gefordert.

## 3. Stromschienen bei der Wiener U-Bahn

Die damalige Prüfung des Stadtrechnungshofes Wien ergab, dass im Bereich der Wiener U-Bahn zwei verschiedene Arten von Stromschienen zum Einsatz kamen. Diese unterscheiden sich im Wesentlichen durch das Material des Leiters im Inneren der aus Epoxidharz und einem Füllstoff bestehenden Hüllschichte. In einem Fall sind die Leiter aus Kupfer, im andern Fall aus Aluminium.

Wie der Stadtrechnungshof Wien damals feststellte, werden die Stromschienen in den englischsprachigen Datenblättern, in einem englischsprachigen Prüfungsbericht und in dessen deutscher Übersetzung als brennbar bezeichnet. In den deutschsprachigen Datenblättern wurden die Stromschienen als *"selbstlöschend"* bezeichnet.

Aufgrund dieser Diskrepanz führte die Wiener Linien GmbH & Co KG Untersuchungen für die im Bereich der Wiener U-Bahn installierten und in Betrieb befindlichen Stromschienensysteme durch.

#### **4. Funktionserhalt**

4.1 Die Ergebnisse der Untersuchungen einer Prüfanstalt zeigten damals, dass die bei der Wiener Linien GmbH & Co KG im Einsatz befindlichen Aluminium-Stromschienensysteme nicht den Anforderungen für einen Funktionserhalt von 90 Minuten im Brandfall entsprachen. Die Wiener Linien GmbH & Co KG beschloss daher bereits damals, diese Art von Stromschienen im Bestand des U-Bahn-Bereichs gänzlich mit brandbeständigen Platten einzuhüllen. In Zukunft sollten derartige Aluminium-Stromschienensysteme nicht mehr zum Einsatz kommen.

4.2 Für die im Einsatz befindlichen Kupfer-Stromschienensysteme gab es einen positiven Prüfungsversuch zum Nachweis des geforderten Funktionserhalts für 90 Minuten. Dieser genügte der Wiener Linien GmbH & Co KG damals, um daraus zu schließen, dass diese Art des Stromschienensystems den Anforderungen an die Brandbeständigkeit entsprach. Derartige Kupfer-Stromschienensysteme wurden daher in den U-Bahn-Anlagen so belassen, wie sie ursprünglich auch montiert und vorhanden waren.

Der Stadtrechnungshof Wien stellte damals fest, dass es in den Prüfungsberichten zu diesen Untersuchungen, also auch im Prüfungsbefund des einen positiven Prüfungsversuchs für die Kupfer-Stromschienensysteme unklare bzw. widersprüchliche Prüfgutbeschreibungen und Aussagen über Frühausfälle gab. Bei der Durchführung der Prüfungen selbst gab es auch Abweichungen gegenüber den anzuwendenden Prüfnormen.

Daher empfahl der Stadtrechnungshof Wien damals der Wiener Linien GmbH & Co KG, gemeinsam mit der Prüfanstalt zu evaluieren, inwieweit das eine positive Prüfungsergebnis als ausreichend zum Nachweis des geforderten Funktionserhalts des im Einsatz befindlichen Kupfer-Stromschienensystems angesehen werden kann.

4.3 Wie die nunmehrige Einschau des Stadtrechnungshofes Wien zeigte, wurden von der Wiener Linien GmbH & Co KG entsprechende Gespräche mit der Prüfanstalt geführt.

Bezüglich der Diskrepanzen bei den Prüfgutbeschreibungen wurde festgestellt, dass diese lediglich Schreibfehler im Prüfungsprotokoll waren und die geprüften Systeme dem Auftrag der Wiener Linien GmbH & Co KG entsprachen. Damit derartige Fehler in Zukunft nicht mehr vorkommen können, wurde das Qualitätsmanagementsystem der Prüfanstalt entsprechend angepasst.

Betreffend die unklaren bzw. widersprüchlichen Aussagen über Frühausfälle von Prüflingen wurden von der Prüfanstalt "*Besonderheiten in der Prüfanordnung*" als Ursache angeführt. Die Wiener Linien GmbH & Co KG wurde über diese Tatsachen bereits bei der Prüfung in Kenntnis gesetzt und akzeptierten dies als zulässig.

Die Abweichungen von den Prüfnormen begründete die Prüfanstalt mit dem begrenzt zur Verfügung stehenden Budget zur Durchführung der Prüfungen. Laut Prüfanstalt wären bei Einhaltung aller Forderungen der Prüfnormen, die Kosten fast dreimal so hoch gekommen, als sie es damals waren. Diese Abweichungen wurden mit der Wiener Linien GmbH & Co KG besprochen und von diesen als akzeptabel bewertet.

Somit kam die Wiener Linien GmbH & Co KG betreffend das im Einsatz befindliche Kupfer-Stromschienensystem zum Schluss, dass für sie das eine positive Prüfungsergebnis als Nachweis des geforderten Funktionserhalts ausreichend ist.

## **5. Brennbarkeit**

5.1 Wie bereits erwähnt, wurden die Stromschienen in mehreren Dokumenten als brennbar bezeichnet. Der Stadtrechnungshof Wien empfahl daher damals, neben den Untersuchungen zum Funktionserhalt, auch Prüfungen bzgl. der Brennbarkeit der Stromschienen, insbesondere derer Hüllschichte, durchführen zu lassen. Vor allem wäre dies bei den Durchdringungen von Brandabschnittsgrenzen mit Kupfer-Stromschienen von Bedeutung, da diese nicht in brandbeständigen Platten eingehüllt

sind und so eventuell der Brand über die Brandabschnittsgrenzen hinaus vertragen werden könnte.

5.2 In Erweiterung der damaligen Empfehlung des Stadtrechnungshofes Wien beauftragte die Wiener Linien GmbH & Co KG im Herbst 2015 ein umfassendes brandschutztechnisches Gesamtgutachten, bei einem auf Brandschutz spezialisierten technischen Büro. Durch dieses Gutachten war für alle im Bereich der Wiener U-Bahn im Einsatz befindlichen Stromschienensysteme festzustellen, ob der geforderte Funktionserhalt von 90 Minuten sowie eine entsprechende Brandwiderstandsfähigkeit, auch bei Durchdringung der Brandabschnittsgrenzen, gegeben ist.

Dieses Gutachten vom 17. November 2015 *"zur Überprüfung des baulichen Brand-schutzes der Brandrauchabsauganlagen (brandschutztechnisch verkleidete Strom-schienen, Leitungen mit Funktionserhalt, Luftkanäle und Abschottungen) in acht U-Bahn-Stationen der Wiener Linien GmbH & Co KG (U1, U2 und U4) - Aktennummer: 14150244"* kommt zum Schluss, dass die Anlagen *"als den Vorschriften entsprechend eingestuft werden"* können.

Das Gutachten baut dabei sowohl auf den bei der Wiener Linien GmbH & Co KG vorhandenen Unterlagen wie beispielsweise auf den Prüfungsberichten über den Funktionserhalt von Stromschienen als auch auf eigenen Wahrnehmungen der Gutachter, die im Zuge mehrerer Begehungen vor Ort gemacht wurden, auf.

## **6. Wirtschaftlichkeit**

6.1 Weder im Zuge der Prüfung durch das damalige Kontrollamt noch bei der nachfolgenden Prüfung durch den Stadtrechnungshof Wien wurde ein ausreichender Nachweis über den wirtschaftlichen Einsatz von Stromschienen von der Wiener Linien GmbH & Co KG vorgelegt. Da aber lt. damaliger Aussage der Wiener Linien GmbH & Co KG Stromschienensysteme weiterhin zum Einsatz kommen sollten, empfahl der Stadtrechnungshof Wien damals, einen entsprechenden Nachweis der Wirtschaftlichkeit zu erbringen.

6.2 Wie dem Stadtrechnungshof Wien im Zuge der nunmehrigen Prüfung mitgeteilt wurde, hatte die Wiener Linien GmbH & Co KG im Frühjahr 2010 die Möglichkeit, einen Brandversuch an einem echten U-Bahnzug durchzuführen. Dabei zeigte sich, dass die Brandlast dieses U-Bahnzugs nur ein Zehntel der bisher von der Wiener Linien GmbH & Co KG angenommenen war. Dadurch könne die benötigte Absaugleistung der Brandrauchventilatoren und somit auch der benötigte Energieverbrauch deutlich reduziert werden. Dies hätte somit auch eine Reduzierung der benötigten Querschnitte der Energieversorgungsleitungen zur Folge.

6.3 Aufgrund der geringeren benötigten Energie für die Brandrauchabsauganlagen soll es lt. Wiener Linien GmbH & Co KG in Zukunft genügen, die Energieversorgung der Brandrauchabsauganlagen allein durch Kabel zu realisieren. In diesem Sinn stellte die Wiener Linien GmbH & Co KG dazu fest: *"Für künftige Planungen werden Kostenvergleiche nur bei technisch sinnvoller Einsatzmöglichkeit von Stromschienen durchgeführt."*

## **7. Elektromagnetische Eigenschaften**

7.1 Das damalige Kontrollamt stellte fest, dass das Zusammenwirken zwischen Ventilatoren, Stromschienen und Frequenzumrichter beim Betrieb der Brandrauchabsauganlagen im Bereich der Wiener U-Bahnen nicht den Herstellerinnenangaben in Bezug auf eventuelle elektromagnetische Störstrahlungen entsprach. Die zum Einsatz gelangten Stromschienen besaßen nämlich keine entsprechende elektromagnetische Abschirmung.

7.2 Das dem Stadtrechnungshof Wien bei seiner damaligen Nachprüfung vorgelegte Gutachten vom 14. Mai 2012 *"Gutachten über Vergleichsmessungen von EMV-Störgrößen an ungeschirmten Stromschienen und geschirmten Kabel"* war nach Ansicht des Stadtrechnungshofes Wien nicht geeignet, den entsprechenden Nachweis zu erbringen. Es fehlten verschiedene Angaben und erschien in seinen Folgerungen nicht schlüssig. Im damaligen Gespräch des Stadtrechnungshofes Wien mit dem Gutachter merkte dieser an, dass sich seine Stellungnahme auf Einzelfallmessungen bezog und

die Ergebnisse keinesfalls für die Gesamtheit der Brandrauchabsauganlagen in den Stationen der Wiener U-Bahn Gültigkeit besitzen.

Daher empfahl der Stadtrechnungshof Wien damals, den Nachweis zu erbringen, dass die Vorgaben der EMV-Richtlinie sowie des zugehörigen ETG 1992 durch die beim Betrieb der Brandrauchabsauganlagen mit Stromschienen entstehende elektromagnetische Störstrahlung eingehalten werden.

7.3 Dem Stadtrechnungshof Wien wurde im Zuge der nunmehrigen Prüfung von der Wiener Linien GmbH & Co KG ein Gutachten *"über Anwendbarkeit der EMV-Richtlinie, sowie des zugehörigen ETG 1992 auf die beim Betrieb der Brandrauchabsauganlagen mit Stromschienen entstehende elektromagnetische Störstrahlung im Wiener U-Bahn-Bereich"* übergeben. Dieses Gutachten vom 26. Februar 2015 nimmt umfassend Bezug auf Gesetze und anzuwendende Regelwerke.

In diesem Gutachten wird schlüssig dargelegt, dass die beim Betrieb der Brandrauchabsauganlagen auftretende Störstrahlung deutlich geringer ist, als die *"maximal zulässigen Grenzwerte für beruflich exponierte Personen"*. Entsprechend folgt daraus, dass diese Störstrahlung für die *"Allgemeinbevölkerung als unbedenklich einzustufen"* ist.

Im Hinblick auf mögliche Störungen anderer elektrotechnischer Anlagen verweist der Gutachter auf die EMVV 2006. Gemäß dieser ist der Nachweis zu erbringen, *"dass die Emissionspegel von elektrotechnischen Anlagen so gering sind, dass ein bestimmungsgemäßer Betrieb von Funk- und Telekommunikationsanlagen möglich ist"*. Da die Messergebnisse des ersten Gutachtens vom 14. Mai 2012 belegen, dass beim Betrieb der Brandrauchabsauganlagen mit den Stromschienen sehr geringe Störemissionen auftreten, wäre zu prüfen, inwieweit diese auf Funk- und Telekommunikationsanlagen störend wirken.

Laut Gutachter wäre dieser Nachweis nur sehr schwer zu erbringen. Das nunmehrige Gutachten stellt aber fest, dass es lt. Wiener Linien GmbH & Co KG bisher keine Beanstandungen dieser Art gegeben hat und daher angenommen werden kann, dass die

Störemissionen so gering sind, dass sie keinerlei Auswirkungen auf Funk- und Telekommunikationsanlagen haben.

Somit kommt das nunmehrige Gutachten zum Schluss, dass es *"zu keiner elektromagnetischen Beeinträchtigung von Telekommunikationsanlagen und Personen kommen wird und daher auch der EMV-Richtlinie entsprochen wird"*.

## **8. Sanierungsmaßnahmen**

8.1 Da bei den damaligen Begehungen des Stadtrechnungshofes Wien wiederholt Mängel bei den Umhüllungen der Aluminium-Stromschienen mit brandbeständigen Platten festgestellt wurden, empfahl der Stadtrechnungshof Wien der Wiener Linien GmbH & Co KG, sich von der ordnungsgemäßen Ausführung der Arbeiten zu überzeugen. Etwaige Mängel wären zu dokumentieren und diese in weiterer Folge einer Sanierung zuzuführen.

Ferner empfahl der Stadtrechnungshof Wien sicherzustellen, dass alle Aluminium-Stromschienen mit einem entsprechenden brandbeständigen Anstrich versehen sind, und dass alle Anschlussstücke an Kabel ordnungsgemäß und dauerhaft vor Feuchtigkeit geschützt sind.

8.2 Wie bereits erwähnt, beauftragte die Wiener Linien GmbH & Co KG im Herbst 2015 ein brandschutztechnisches Gesamtgutachten. Teil dieses Gutachtens war auch die Prüfung der ordnungsgemäßen Ausführung der Stromschienen und deren Einhüllung mit brandbeständigen Platten.

Wie der Stadtrechnungshof Wien bei Durchsicht des Gutachtens sowie der zugehörigen umfassenden Fotodokumentation feststellen konnte, waren diese Überprüfungen nunmehr sehr detailliert durchgeführt und dokumentiert worden.

Entsprechend dieses Gutachtens waren die Arbeiten aus brandschutztechnischer Sicht ordnungsgemäß und korrekt ausgeführt.

Bei den stichprobenweisen Besichtigungen vor Ort durch den Stadtrechnungshof Wien wurden keine Mängel festgestellt.

8.3 Bezüglich des Vorhandenseins des brandbeständigen Anstrichs verwies die Wiener Linien GmbH & Co KG darauf, dass zu dessen Prüfung sämtliche Einhüllungen der Stromschienen mit brandbeständigen Platten wieder entfernt werden müssten, weshalb sie darauf verzichteten. Da das o.a. brandschutztechnische Gesamtgutachten zum Schluss kommt, dass nunmehr die gesamten in Rede stehenden Brandrauchabsauganlagen aus brandschutztechnischer Sicht ordnungsgemäß und *"als den Vorschriften entsprechend eingestuft werden"*, wäre dies lt. der Wiener Linien GmbH & Co KG als gleichwertig im Sinn der Empfehlung anzusehen.

Der Stadtrechnungshof Wien konnte der Argumentation der Wiener Linien GmbH & Co KG folgen.

8.4 Bezüglich des Schutzes der Anschlussstücke vor eindringender Feuchtigkeit wurde von der Wiener Linien GmbH & Co KG vermerkt, dass *"im Rahmen von routinemäßigen Kontrollbegehungen auch darauf geachtet wird, dass es im Bereich der Übergangsschnittstellen zu keinen Feuchtigkeitseintritten kommen kann"*.

## **9. Feststellungen zum Einsatz von Stromschienen bei der Erweiterung der U-Bahnlinie U1**

9.1 Wie der Stadtrechnungshof Wien bei seinen damaligen Begehungen feststellte, gab es bei der Station Reumannplatz noch nicht in Betrieb befindliche Aluminium-Stromschienen zur Energieversorgung der Brandrauchabsauganlagen für die künftige Süd-Erweiterung der U-Bahnlinie U1 vom Reumannplatz bis Oberlaa.

9.2 Im Zuge der nunmehrigen Prüfung durch den Stadtrechnungshof Wien wurden daher auch die Brandrauchabsauganlagen der Erweiterung der Linie U1 in Richtung Süden stichprobenweise betrachtet.

Von der Wiener Linien GmbH & Co KG wurde in diesem Zusammenhang festgestellt, dass *"der Einsatz von Stromschienen im Bereich der U1 Süd weder erforderlich noch technisch sinnvoll ist. Aus diesem Grund ist für die U1 Süd der Einsatz von Kabeln geplant."*

Die nunmehrige Begehung der Station Reumannplatz zeigte, dass die damals nur rudimentär vorhandene Energieversorgung der Brandrauchabsauganlagen zwischenzeitlich fertiggestellt worden war. Die damals bereits vorhandenen Aluminium-Stromschienen waren allesamt mit brandbeständigen Platten umhüllt. In einem eigenen Gutachten für die Station Reumannplatz vom Juni 2016 wurde die ordnungsgemäße Ausführung sowie die geforderte Brandbeständigkeit der ausgeführten Energieversorgung der Brandrauchabsauganlagen bestätigt.

Dem Stadtrechnungshof Wien fiel bei der Begehung der Station Reumannplatz jedoch auf, dass diese Energieversorgung zahlreiche Stückelungsstellen aufwies. Nicht nur, dass es zahlreiche Übergänge zwischen Kupferkabel und Aluminium-Stromschienen gab, waren auch die Stromschienen auf einer geraden Strecke von rd. 12 m Länge alle 2 m gestückelt. Laut Produktherstellerin gäbe es auch längere Stücke von den Stromschienen, die zum Einsatz gelangen hätten können.

9.3 Der Stadtrechnungshof Wien empfahl daher der Wiener Linien GmbH & Co KG zu prüfen, ob diese hohe Anzahl an Stückelungsstellen negative Auswirkungen auf die Sicherheit des Betriebs der Brandrauchabsauganlagen haben könnte (z.B. Erwärmung der Übergangsstellen, Leistungsverluste durch Übergangswiderstände, Erhöhung der elektromagnetischen Störstrahlung an den Übergangsstellen, Eindringen von Feuchtigkeit etc.).

9.4 Weiters empfahl der Stadtrechnungshof Wien künftig darauf zu achten, die Anzahl an Verbindungsstellen von Kabel bzw. Stromschienen so gering wie möglich zu halten. So könnten potenzielle Störquellen und die zusätzlichen Kosten für die Herstellung solcher Verbindungen vermieden werden.

## 10. Zusammenfassung der Empfehlungen

### Empfehlung Nr. 1:

Es wäre zu prüfen, ob die hohe Anzahl an Stückelungsstellen der Energieversorgungsleitungen der Brandrauchabsauganlage in der Station Reumannplatz negative Auswirkungen auf die Sicherheit des Betriebs haben könnte (z.B. Erwärmung der Übergangsstellen, Leistungsverluste durch Übergangswiderstände, Erhöhung der elektromagnetischen Störstrahlung an den Übergangsstellen, Eindringen von Feuchtigkeit etc. [s. Pkt. 9.3]).

#### Stellungnahme der Wiener Linien GmbH & Co KG:

Der Empfehlung wird nachgekommen.

### Empfehlung Nr. 2:

Künftig wäre darauf zu achten, die Anzahl an Verbindungsstellen von Kabel bzw. Stromschienen so gering wie möglich zu halten, um potenzielle Störquellen und zusätzliche Kosten für die Herstellung solcher Verbindungen zu vermeiden (s. Pkt. 9.4).

#### Stellungnahme der Wiener Linien GmbH & Co KG:

Die Empfehlung wird nach Maßgabe der technischen Möglichkeit und Notwendigkeit berücksichtigt werden.

Der Stadtrechnungshofdirektor:

Dr. Peter Pollak, MBA

Wien, im April 2017