VÖV UTP

Verband öffentlicher Verkehr
Union des transports publics
Unione dei trasporti pubblici

R RTE 49910

Instandhaltung historische Fahrzeuge

RTE – Regelwerk Technik Eisenbahn

R

RTE 49910

VÖV UTP
Verband öffentlicher Verkehr
Union des transports publics
Unione dei trasporti pubblici

Herausgeber VöV **Erarbeitet durch** Projektgruppe VöV	**Ausgabedatum** 05.05.2025 **Freigabe** PL RTE	**Zuordnung** – **Ersatz für** –
Verteiler Bahnunternehmen des VöV Bundesamt für Verkehr BAV RTE-Webshop/RTE-Download (rte.voev.ch)	**Inkrafttreten** Das Datum des Inkrafttretens dieser Regelung legt jedes Bahnunternehmen für sich selbst fest.	**Sprachfassungen** d, f **Anzahl Seiten** 193

Instandhaltung historische Fahrzeuge



© VöV

Anwendungsbedingungen für das Regelwerk Technik der schweizerischen Eisenbahnen (RTE)

Bei der Anwendung der Dokumente ist zu beachten, dass sie ausschliesslich für die Bedürfnisse der Schweizer Eisenbahnen und Unternehmen im Bereich öV verfasst und für diesen Gebrauch bestimmt sind. Eine korrekte Anwendung setzt somit eine entsprechende Ausbildung und Praxis voraus. Das Regelwerk RTE beschränkt sich auf zwei Arten von Dokumenten:

- Die R-Regelungen sind Ergänzungen bzw. Lösungsvorschläge zu hoheitlichen Erlassen und Normen mit Regelungs- bzw. Weisungscharakter.
- Die D-Regelungen umfassen Handbücher und Dokumentationen als Empfehlungen und Hilfsmittel zur Arbeitsunterstützung oder bilden in Ausnahmefällen den Stand der Technik und die gelebte Praxis im Hinblick auf eine Standardisierung ab.

Die im Dokument in männlicher Form enthaltenen Formulierungen gelten in gleichem Mass für jegliches Geschlecht.

Der Verband öffentlicher Verkehr (VöV) sowie die an der Erstellung dieser Regelung des Regelwerks Technik Eisenbahn (RTE) beteiligten Personen haften nicht für Schäden, die durch die Verwendung von Informationen aus dieser Regelung entstehen können. Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für die Vollständigkeit oder Richtigkeit.

Projektgruppe VöV

Leitung

Walter Huber, Verband historischer Eisenbahnen (HECH) & Zürcher Museums-Bahn (ZMB), Zürich
Hugo Wenger, Verband historischer Eisenbahnen (HECH) & Dampfbahn-Verein Zürcher Oberland (DVZO), Dürnten

Mitglieder

Markus Barth, Verein Extrazug, Langnau i.E.
Michael Bollmann, Dampfbahn-Verein Zürcher Oberland (DVZO), Bauma
Justin Comps, SBB Historic, Windisch
Urs Gerber, Verein Dampfbahn Bern (DBB), Bern
Wolfgang Kling, BLS AG, Spiez
Domenico Melloni, Schweizerische Bundesbahnen (SBB), Bellinzona
Gerold Ritz, Matterhorn Gotthard Bahn (MGB), Visp
Luigi Rocca, Basler Verkehrs-Betriebe (BVB), Basel
Peter Schneiter, Bundesamt für Verkehr (BAV), Bern
Michael Stähli, BERNMOBIL historique, Bern
Roman Weberruss, Rhätische Bahn (RhB), Landquart
Pascal Wilhelm, Chemin de fer Montreux-Oberland bernois (MOB), Montreux
Gerhard Züger, Zentralbahn (ZB), Stansstad

Projektunterstützung

Bernhard Schwab, Rail Systems GmbH, Bern
Dieter Würgler, ehemals ENOTRAC AG, Thun

Lektorat

Martin Strobel, Verband öffentlicher Verkehr (VöV), Bern

Herausgeber

VöV Verband öffentlicher Verkehr
System Bahn
Dählhölzliweg 12, CH-3005 Bern
www.voev.ch, RTE@voev.ch

Druck

Gebundene Ausgabe: Peter Gaffuri AG, Bern

RTE-Webshop/RTE-Download

rte.voev.ch

ISBN 978-3-907469-39-2

© Verband öffentlicher Verkehr, Bern, Mai 2025

Änderungsgeschichte

Ausgabe-datum	Änderungen
05.05.2025	1. Ausgabe

© VöV

Vorwort

Mit der zunehmenden Regulierung der Eisenbahn-Instandhaltung auf europäischer Ebene nimmt auch der Druck auf die historischen Eisenbahnen zu, die Instandhaltung der historischen Fahrzeuge systematisch zu planen, zu dokumentieren und gegenüber den Aufsichtsbehörden nachweisen zu können. Gleichzeitig droht das Know-How für die Instandhaltung der historischen Technik nach und nach verloren zu gehen. Historische Eisenbahnen sind bei der Bevölkerung beliebt. Die Fahrgäste der historischen Sonderfahrten und die Fotografen entlang der Strecke wünschen sich Fahrzeuge möglichst im ursprünglichen Zustand, gehen aber selbstverständlich davon aus, dass die Sicherheit dem heutigen Stand der Technik entspricht.

Damit die historischen Eisenbahnen für diese Herausforderungen rechtzeitig gerüstet sind, beschloss im Januar 2020 eine grössere Gruppe von Fahrzeughaltern im Bereich historischer Eisenbahnfahrzeuge eine Arbeitsgruppe «Regelwerk Instandhaltung Historische Eisenbahnen» zu bilden und gemeinsam ein Instandhaltungssystem zu beschreiben. Dieses orientierte sich an den instand zu haltenden Komponenten und den betrieblichen Randbedingungen. Aus diesem Kreis wurde dann die Idee lanciert, beim VöV anzuklopfen und die Erarbeitung der nun vorliegenden RTE vorzuschlagen. Das Vorhaben traf offene Ohren, der Projektauftrag wurde durch die Programmleitung RTE am 9. Dezember 2021 genehmigt.

Es hat sich gezeigt, dass die Grundlagen der Instandhaltung historischer Schienenfahrzeuge weit verstreut sind und das Know-how hierzu auf Einzelpersonen, meistens im fortgeschrittenen Alter, verteilt ist. Die R RTE 49910 mit ihren Anhängen trägt dazu bei, das in der Schweiz verfügbare Fachwissen zu historischen Eisenbahnfahrzeugen zu bündeln und leistet so einen wichtigen Beitrag zur Sicherung des spezifischen Know-hows.

Die vorliegende RTE-Regelung dient gleichermassen den Fahrzeughaltern zur Bestimmung, Planung und Durchführung der nötigen Arbeiten und hilft den EVU bei der Beurteilung, welche Instandhaltungsmassnahmen für ein sicheres Verkehren notwendig sind. Es wurde eine gemeinsame Sicht auf den «Stand der Technik» in der Instandhaltung historischer Fahrzeuge geschaffen. Die formulierten Leitlinien zeigen auf, wie eine sichere und wirtschaftliche Instandhaltung unter Berücksichtigung der Einsatzbedingungen garantiert werden kann.

Damit schafft die RTE-Regelung Anwendungssicherheit und schont wertvolle Ressourcen (Zeit und Geld). Dies sowohl bei den EVU wie auch bei den Fahrzeughaltern, welche häufig ehrenamtlich arbeitende Vereine sind.

Bereits die ersten Arbeiten in den Gremien von Haltern historischer Fahrzeuge und dann auch die Rückmeldungen aus den beiden Lesungen haben deutlich gezeigt, dass bei Teilen der Fahrzeughalter der Wunsch nach Einfachheit und klaren Strukturen dominiert. Man erhofft sich Unterstützung beim grossen Thema der Instandhaltung, wenn möglich in der Form einfacher Kochrezepte.

Auf der anderen Seite stehen die immer umfangreicher werdenden Vorschriften der Bahnwelt. Ein einfacher, lesbarer und umsetzbarer Umgang mit den nationalen und europäischen Regeln wurde gesucht. Dabei durften wichtige Feinheiten nicht verloren gehen.

Die Mitglieder der PGr R RTE 49910 setzen sich sowohl aus Bahnprofis im Hauptberuf wie auch aus tief mit der Materie vertrauten Laien zusammen. Schnell wurde klar, dass die Ausführungen in der vorliegenden RTE-Regelung sehr komplexen Grundlagen und Zusammenhängen gerecht werden musste. Das BAV als Aufsichtsbehörde regte zudem an, dass die Anforderungen an ein Instandhaltungssystem für Fahrzeuge gemäss

 © VöV

Eisenbahngesetzgebung berücksichtigt werden. Die Einführung eines Instandhaltungssystems ist bei den meistens als Vereine organisierten Fahrzeughaltern der historischen Szene eine Aufgabe, die noch anzupacken ist.

Für mich als Nicht-Bahnprofi war die Zusammenarbeit in der Projektgruppe ein prägendes Erlebnis. Dank dem Programm RTE des VöV konnte durch die Projektgruppe enorm viel Zeit und Kraft (und das ist eben auch Geld) in diese RTE-Regelung investiert werden. Die hochkarätige Besetzung führte dabei zu einer breiten Akzeptanz des neuen Ansatzes «massgeschneiderte Instandhaltung für Fahrzeuge mit geringeren Laufleistungen respektive einfacheren Betriebsbedingungen».

Zürich im Mai 2025
Walter Huber, Co PGr-Leiter

© VöV

1 Allgemeines ... 13
1.1 Ziele der Regelung ... 13
1.2 Anwendung ... 13
1.2.1 Gültigkeitsbereich ... 13
1.2.2 Abgrenzung Infrastrukturfahrzeuge ... 13
1.2.3 Abgrenzung Dampfbetrieb ... 14
1.2.4 Abgrenzung moderne Fahrzeuge ... 14
1.2.5 Fahrzeuge mit besonderer Nutzung ... 14
1.2.6 Arbeitssicherheit ... 14
1.2.7 Weiterführende Hilfestellungen, Ansprechpartner ... 14

2 Grundlagen ... 15
2.1 Hoheitliche Regelungen ... 15
2.2 Normen ... 16
2.3 RTE-Regelungen und Regelungen der Bahnen ... 17
2.4 Richtlinien und Merkblätter ... 18
2.5 Historische Reglemente, Herstellerinformationen zu Komponenten ... 18
2.6 Weitere, eingeschränkt verwendete Grundlagen ... 19

3 Abkürzungen und Begriffe ... 20
3.1 Abkürzungen ... 20
3.2 Begriffe ... 20

4 Grundsätze ... 23
4.1 Instandhaltung historischer Fahrzeuge ... 23
4.2 Regelungsaufbau ... 24
4.3 Migration zum Instandhaltungssystem nach R RTE 49910 ... 24

5 Organisation und Zuständigkeiten ... 25
5.1 Anforderungen an die Organisation ... 25
5.2 Anforderungen an die Zuständigkeiten ... 26

6 Betriebsbedingungen und Risiken ... 28
6.1 Betriebsbedingungen ... 28
6.2 Gefährdungsermittlung und Risikoabschätzung ... 28
6.3 Gefährdungsprotokoll ... 29
6.4 Ergebnisse der Risikoanalyse ... 30
6.5 Spezielle Risiken ... 31
6.5.1 Sehr kleine Laufleistung ... 31
6.5.2 Redundanz der Bremse ... 31
6.5.3 Remisierung der Fahrzeuge ... 31
6.6 Komponenten mit hoher Sicherheitsrelevanz ... 32

7 Instandhaltungstätigkeiten und Intervalle ... 33
7.1 Instandhaltungsmatrix ... 33
7.2 Prüfung nach Stillstand ... 35
7.3 Fahrwerk ... 35
7.4 ZfP: Radsatz und weitere Bauteile ... 36

 © VöV

7.4.1 ZfP-Intervall bei Migration zum Instandhaltungssystem nach R RTE 49910 36
7.5 Stangen- oder Röhrenpuffer 38
7.6 Energieeinrichtungen 38
7.7 Sicherheitseinrichtungen 39
7.8 Bremse 39
7.9 Gleitschutz 39
7.9.1 Mechanischer Gleitschutzregler 40
7.9.2 Elektronischer Gleitschutz 40
7.10 Prüfungen an Druckgeräten 40
7.10.1 Nicht interoperable Fahrzeuge 41
7.10.2 Interoperable Fahrzeuge 41
7.10.3 Dampfkessel 41
7.11 Heizungseinrichtungen 41
7.11.1 Elektrische Heizungseinrichtungen 41
7.11.2 Dampfheizung 41
7.11.3 Heizung mit dezentraler Feuerung 41
7.12 Federn 42
7.13 Spezielle Instandhaltungstätigkeiten 42
7.13.1 Reinigung 42
7.13.2 Revision 43
7.13.3 Inspektion 44
7.13.4 Zerstörungsfreie Prüfung 44
7.13.5 Beurteilung von Gummi-Metall Teilen 45
7.13.6 Prüfungen am Fahrzeugkasten 45
7.13.7 Schraubenverbindungen 45
7.13.8 Betriebsgrenzmass 45

8 Ausbildung und Fähigkeiten 46

8.1 Qualifikationen 46
8.1.1 Anforderungen an Funktionsträger 46
8.1.2 Bezeichnung/Anforderungen Mitarbeitende 47
8.2 Tätigkeiten 47
8.2.1 Tätigkeiten mit hoher Sicherheitsrelevanz 47
8.2.2 Tätigkeiten mit Sicherheitsrelevanz 48
8.2.3 Sichtkontrollen 48
8.3 Kompetenzmatrix 49
8.3.1 Ausbildungs- und Erfahrungsnachweis 49
8.3.2 Kompetenzen 49

9 Dokumentation und Nachverfolgbarkeit 50

9.1 Fahrzeugdossier 50
9.2 Instandhaltungsdokumentation 50
9.3 Rückverfolgbarkeit 50
9.4 Nationales Fahrzeugregister 50

10 Ständige Verbesserung 51

10.1 Rückmeldungen aus Betrieb und Instandhaltung 51
10.2 Überprüfung der Betriebsbedingungen 51

 © VöV

10.3 Sicherheitskultur ... 51
10.4 Audits ... 51
10.4.1 Interne Audits ... 52
10.4.2 Lieferantenaudits ... 52

11 Änderungen an historischen Fahrzeugen ... 53
11.1 Geltende Vorschriften ... 53
11.2 Änderungseinstufung ... 53
11.3 Wesentliche Änderung ... 54
11.4 Umsetzung von nicht wesentlichen Änderungen ... 54

Anhang A1 – A9 (Allgemein) ... 55

A1 Gefährdungsprotokoll ... 55

A2 Risikoanalyse zur Erweiterung der Intervalle ... 79
A2.1 Bewertung der Instandhaltungsmassnahme ... 79
A2.2 Festlegung der Systemgefahr ... 80
A2.3 Entscheid zur zusätzlichen Erleichterung ... 81

A3 Zerstörungsfreie Prüfung an Radsätzen historischer Fahrzeuge ... 83
A3.1 Ausgangslage ... 83
A3.2 Rahmenbedingungen ... 83
A3.3 Prüfbereich ... 85
A3.4 Prüfintervalle ... 86
A3.4.1 Radsatzwellen ... 86
A3.4.2 Räder ... 88
A3.5 Durchführung und Bewertung der Prüfung ... 90
A3.6 Besonderheiten ... 92
A3.7 Fachbetriebe ... 94

A4 Umgang mit Abfällen, insbesondere mit Asbest ... 95
A4.1 Umgang mit Abfällen ... 95
A4.2 Grundlagen ... 95
A4.3 Antrag auf eine Ausnahmebewilligung ... 95
A4.4 Vorgehen ... 96
A4.5 Erfahrungen mit Anträgen auf Ausnahmebewilligung ... 96
A4.6 Praktische Hinweise ... 96

A5 Schraubenverbindungen ... 97
A5.1 Grundsätze ... 97
A5.2 Einteilung in Risikoklassen ... 98
A5.3 Einteilung bezüglich Sicherheitsrelevanz ... 98
A5.4 Schraubensicherungen ... 98
A5.5 Schraubenmarkierung ... 98
A5.6 Vorspannkräfte und Anziehdrehmomente ... 99
A5.7 Schraubverbindungen an historischen Fahrzeugen ... 99

A5.8 Weiterführende Dokumente ... 99

A6 Tragfederung ... 101

A6.1 Primärstufe ... 101
A6.1.1 Funktion ... 101
A6.2 Sekundärstufe ... 101
A6.2.1 Funktion ... 101
A6.3 Federn allgemein ... 101
A6.3.1 Instandhaltung ... 101
A6.3.2 Revision ... 101
A6.3.3 Anzeichen für das Erreichen der Lebensdauer ... 102
A6.3.4 Witterungs- und Altersbedingte Abnützung ... 102
A6.4 Schraubendruckfedern ... 102
A6.4.1 Visuelle Kontrolle/Prüfung von Schraubendruckfedern ... 102
A6.4.2 Revision von Schraubendruckfedern ... 103
A6.5 Blattfedern (Trapezfedern) ... 103
A6.5.1 Schweissarbeiten an Federblättern ... 103
A6.5.2 Ersetzen und Wiederverwenden von Federblättern ... 103
A6.5.3 Gebrochene oder angerissene Federblätter ... 103
A6.5.4 Ansetzspuren, Einkerbungen und Korrosionsnarben ... 104
A6.5.5 Revision von Blattfedern ... 104
A6.6 Blattfederbunde ... 104
A6.6.1 Funktion ... 104
A6.6.2 Abstand zwischen Blattfederbund und Tragstruktur ... 104
A6.6.3 Verschobene Blattfederbunde ... 105
A6.6.4 Federbolzen mit Einkerbungen ... 105
A6.6.5 Herstellung neuer Tragfederbolzen ... 105
A6.7 Torsionsstabfedern ... 105
A6.8 Federsupport mit Zusatzfeder ... 107
A6.8.1 Funktion ... 107
A6.8.2 Bauarten ... 107
A6.9 Fachbetriebe ... 107
A6.10 Weiterführende Dokumente ... 108

A7 Beurteilung von Gummi-Metall-Teilen ... 109

A7.1 Anwendungsbeispiele ... 109
A7.1.1 Körperschalldämpfung ... 109
A7.1.2 Gummilager in Gelenkstangen ... 110
A7.1.3 Gummilager zur Vibrationsdämpfung ... 111
A7.1.4 Federelemente und Anschlagpuffer ... 112
A7.1.5 Bewegungsausgleich im Antrieb ... 114
A7.2 Prüfung von Gummibauteilen ... 115
A7.2.1 Allgemeines Vorgehen bei der Prüfung ... 115
A7.2.2 Prüfkriterien ... 115
A7.3 Hydraulisches Achslenkerlager ... 117
A7.4 Austauschempfehlungen für Gummibauteile ... 118
A7.5 Reinigung von Gummibauteilen ... 120
A7.6 Lagerung von Gummibauteilen ... 121

 © VöV

A7.7 Bezugsquellen für Gummibauteile ... 121

A8 Instandhaltung Gleitlager ... 122

A8.1 Grundsätzliches zu Gleitlagern ... 122
A8.1.1 Funktionsweise ... 122
A8.1.2 Schmierstoffe ... 124
A8.2 Gleitlagerbauarten ... 125
A8.3 Schmiersysteme ... 126
A8.4 Instandhaltung und Revision von Gleitlagern ... 129
A8.5 Literatur ... 132

A9 ECM – Umsetzung der Anforderungen ... 133

A9.1 Detaillierte Beschreibung ECM-Rollen ... 133
A9.1.1 Rolle ECM I: Managementfunktion ... 133
A9.1.2 Rolle ECM II: Instandhaltungsentwicklung ... 133
A9.1.3 Rolle ECM III: Fuhrparkmanagement ... 133
A9.1.4 Rolle ECM IV: Instandhaltungserbringung ... 134
A9.2 PDCA-Zyklus ... 134
A9.2.1 Planen (Plan) ... 135
A9.2.2 Tun (Do) ... 135
A9.2.3 Prüfen (Check) ... 135
A9.2.4 Reagieren (Act) ... 135
A9.3 Gewährleistung von Sicherheitszielen ... 135
A9.4 Informationsaustausch ... 136
A9.5 Untervergaben, Lieferantenüberwachung ... 136
A9.6 Betriebsfreigabe und Wiederinbetriebnahme ... 137
A9.6.1 Betriebsfreigabe ... 137
A9.6.2 Wiederinbetriebnahme ... 137
A9.7 Kalibrierung und Nachverfolgbarkeit von Werkzeugen ... 137
A9.7.1 Grundsatz ... 137
A9.7.2 Protokollierung der angewendeten Prüf- und Messmittel ... 137
A9.7.3 Geprüfte Messmittel ... 138
A9.7.4 Messmittelkennzeichnung ... 138
A9.7.5 Kalibrierung ... 138
A9.7.6 Sperrlager für Prüf- und Messmittel ... 138
A9.8 Hilfestellung zur Umsetzung der Anforderungen ... 138
A9.8.1 Zur Rolle ECM I: Anforderung an die Managementfunktion ... 139
A9.8.2 Zur Rolle ECM II: Anforderungen an die Instandhaltungsentwicklung ... 140
A9.8.3 Zur Rolle ECM III: Anforderungen an das Fuhrparkmanagement ... 141
A9.8.4 Zwischen Fuhrparkmanagement und Instandhaltungserbringung ... 141
A9.8.5 Zur Rolle ECM IV: Anforderungen an die Instandhaltungserbringung ... 141

Vorlagen V1 – V4 ... 143

 © VöV