

Anmerkungen zum aktuellen Entwurf der Seilnorm (prEN 12927:2017)



Dipl.-Ing. Alfred Wöb
Abteilung Sch3
(Oberste Seilbahnbehörde)

Im Jahre 2009 wurde nach einer europaweiten Umfrage vom zuständigen CEN/TC 242 beschlossen, dass die Normenreihe „Sicherheitsanforderungen an Seilbahnen für den Personenverkehr“ (mit Ausnahme der EN 12408) überarbeitet werden soll. Für den Fachbereich Seile wurde 2013 der erste Norm-Entwurf zur CEN/CENELEC-Umfrage veröffentlicht. Auf Grund umfangreicher Kommentare wurde vom CEN/TC 242 die Erstellung eines verbesserten Entwurfes gefordert. Für diesen erfolgte die CEN/CENELEC-Umfrage im Jahre 2014. Auf Grund der noch immer beträchtlichen Anzahl an Kommentaren und weil inzwischen die gemäß CEN-Geschäftsordnung für die Überarbeitung einer Norm vorgesehenen Fristen abgelaufen waren, musste ein dritter Norm-Entwurf erarbeitet werden. In Österreich ist dieser mit 2017-06-27 zur CEN/CENELEC-Umfrage erschienen; die Frist für Stellungnahmen lief bis 2017-08-31.

Ein wesentlicher Anteil an den Schwierigkeiten bei der Erstellung und Überarbeitung dieser Norm beruht sicher darauf, dass hier – im Vergleich zu anderen Seilbahnbauteilen – die Unterschiede zwischen den Wünschen der Interessensgruppen (Seilhersteller, Anlagenhersteller, Betreiber, Behörden, Überprüfungsstellen) bzw. den bisherigen nationalen Regelungen und Gepflogenheiten noch immer sehr groß sind und dass die zuständige Arbeitsgruppe (als einzige von allen Arbeitsgruppen im Seilbahnbereich) nur in Englisch arbeitet und aber keines der Mitglieder der Arbeitsgruppe Englisch als Muttersprache spricht. Es ist bereits in der Muttersprache nicht einfach, unmissverständlich zu kommunizieren und eindeutige Normbestimmungen zu formulieren, und in einer (in Europa im Seilbahnbereich unüblichen) Fremdsprache nahezu unmöglich. Dazu kommt, dass das von der Arbeitsgruppe erstellte englischsprachige Arbeitspapier dann von Nicht-Fachleuten – und ohne intensive Kenntnis der Begriffsnorm für Seilbahnen EN 1907 – in die deutschsprachige Fassung übersetzt wurde.

Wesentliche Änderungen zur bisher gültigen EN 12927:2004

- Die bisher auf acht Teilnormen gesplittete Norm wurde auf ein Dokument zusammengefasst. Da nun formelle bzw. allgemeine Abschnitte nur einmal vorhanden sind, reduziert sich die Gesamtseitenanzahl (der ÖNORM-Ausgabe) trotz Erweiterung des technischen Inhaltes von 121 auf 69.

- Es wurde versucht, die Vielzahl an nicht eindeutigen oder unklaren Details in der Ausgabe 2004 zu beseitigen.
- Die Relevanz einer „kompetenten Person“ wurde wesentlich aufgewertet; in 22 Fällen wird nun einer solchen eine Bewertung bzw. Entscheidung übertragen, während in der Ausgabe 2004 nur in 12 Fällen eine „fachkundige Person“ als notwendig erachtet worden ist. Die „kompetente Person“ ist in FprEN 1907 wie folgt definiert: *„Person, welche fundierte fachliche Kenntnisse in einem bestimmten Sachgebiet und/oder genügend praktische Erfahrung besitzt*
Anmerkung: Je nach Gebiet kann die Anerkennung der Kompetenz von bestimmten Bedingungen abhängen.“
- Es wurde versucht, die Begriffe mit den anderen Seilbahnnormen und der parallel in Überarbeitung befindlichen Begriffsnorm EN 1907 abzustimmen. Dennoch weichen leider noch immer viele Begriffe (vor allem in der deutschen Fassung) davon ab.
- Die technischen und begrifflichen Mängel bei den Auswahlkriterien für Seile und Seilendverbindungen wurden überwiegend behoben.
- Die Anforderungen an Faserseile wurden erweitert und konkretisiert.
- Die meisten der konkreten Anforderungen für die Wiederverwendung eines Seiles wurden entfernt; nunmehr hat eine kompetente Person dabei wesentliche Entscheidungen zu treffen.
- Die Sicherheitsfaktoren wurden unverändert übernommen. Die Liste der Sicherheitsfaktoren enthält aber (noch) nicht alle Sicherheitsfaktoren für die gemäß EN 12930:2015 und EN 12929-2:2015 zu untersuchenden Lastfälle.
- Für Litzenseile, die einer magnetischen Seilprüfung unterzogen werden, wurde bei der Bezugslänge $500 \times d$ der maximal zulässige Verlust des metallischen Querschnitts von 25 auf 40 % erhöht, wobei aber ab 25 % eine kompetente Person beigezogen werden muss, die über eine allfällige Verkürzung des Inspektionsintervalls zu entscheiden hat. Argumentiert wird diese Erhöhung des zulässigen Querschnittsverlustes damit, dass der Querschnittsverlust, bezogen auf diese Bezugslänge, keinen sicherheitsrelevanten Einfluss auf die Restbruchkraft des Seiles hat.
- Bei Seilen, die einer augenscheinlichen Prüfung unterzogen werden, wurde die bisher für bestimmte Seilklassen vorhandene Angabe der konkret maximal zulässigen Anzahl von sichtbaren Drahtbrüchen durch Vorgaben für den maximal zulässigen Verlust des metallischen Querschnitts in Prozent ersetzt. Dies ist sicher eine Verbesserung, da z. B. bei einem Seil der Seilkategorie 6x19 ein Außendraht zwischen 0,8 und 1,5 % des gesamten metallischen Querschnitts haben kann und daher die bisher bei dieser Klasse bei der Bezugslänge $30 \times d$ zugelassene max. Anzahl von 6 Drahtbrüchen bedeutet hat, dass dabei zwischen 4,8 und 9 % Querschnittsverlust auftreten konnte. Der maximal zulässige Verlust des metallischen Querschnitts beträgt dabei nunmehr in der Regel 50 % jener Werte, die bei einer magnetischen Seilprüfung zugelassen sind; bei Litzenseilen mit Gleichschlag sind sie etwas höher. Die bisher vorhandene Vorgabe, dass bei Erreichen von 2/3 der für die magnetische Seilprüfung zugelassenen Werte eine magnetische Seilprüfung vorgezogen werden soll, ist nicht mehr vorgesehen.

entgeltliche Einschaltung

Für Spannseile waren bisher nur 50 % der generell erlaubten Anzahl an äußeren Drahtbrüchen zugelassen; diese Einschränkung entfällt ersatzlos.

Auch die bisher zulässige Erhöhung des maximal zulässigen Verlustes des metallischen Querschnitts in den auf Pollern aufgewickelten Bereichen von Tragseilen ist nicht mehr vorgesehen.

- Die Ablegekriterien auf Grund örtlicher Schädigungen wurden klargestellt bzw. geändert.
- Bei Vergussköpfen von fest abgespannten Tragseilen hat eine kompetente Person zu entscheiden, ob die generell vorgesehene maximale Betriebsdauer zu verkürzen ist.
- Die Anforderungen an die Lagerung, den Transport und das Auflegen von Seilen wurden erweitert bzw. konkretisiert. Diese Maßnahmen werden übrigens zum Inverkehrbringen gezählt und liegen damit in der Verantwortung des Herstellers; das bmvit wendet daher die bislang übliche Auflage, einen Verantwortlichen für die Seilarbeiten zu bestellen, seit einiger Zeit nicht mehr an.
- Bei allen wesentlichen Seilendbefestigungen wurde nunmehr deren Wirkungsgrad als Verhältnis der Bruchkraft der Kombination aus Seil und Seilendbefestigung und der Mindestbruchkraft des Seiles festgelegt. Wo dieser nicht 100 % ist (Klemmkopf, Schraubklemme), wird er bei der Anlagenberechnung zu berücksichtigen sein.
- Die Konstruktionsvorgaben für Klemmköpfe wurden verallgemeinert.
- Die wesentlichen Mängel und Unklarheiten in den Tabellen, in denen die Intervalle für die durchzuführenden Wartungen und Inspektionen übersichtlich zusammengefasst sind, wurden (hoffentlich) bereinigt.
- Die maximal zulässige Geschwindigkeit bei den augenscheinlichen Inspektionen auf der freien Seillänge war in EN 12927-7:2004 mit 0,5 m/s festgelegt. Nunmehr ist diese in den meisten Anwendungsfällen auf die in Österreich bereits in den DSB 80 festgelegte Geschwindigkeit von 0,3 m/s beschränkt. Bei gewissen Anwendungen darf sie zukünftig auch mit 1,0 m/s durchgeführt werden.
- Bisher durfte die erste magnetische Seilprüfung im ersten Jahr nach dem Auflegen durchgeführt werden. Nunmehr ist gefordert, dass diese erledigt sein muss, bevor die Anlage in Betrieb genommen wird. Abgesehen von möglichen technischen Nachteilen könnte der dafür erforderliche zusätzliche Zeitaufwand in der ohnehin eng bemessenen Abnahmesaison oder bei den dazu befugten Stellen auftretende Kapazitätsengpässe die Inbetriebnahme von Anlagen verzögern.
- Die für Österreich wesentlichsten Änderungen bei den Inspektionen erfolgten im Bereich der Intervalle von „augenscheinlichen Inspektionen“; sie werden daher in einem eigenen Kapitel beschrieben.

Änderungen bei den Intervallen für die augenscheinlichen Inspektionen

In Österreich und Deutschland wurde die entsprechende Bestimmung der EN 12927-7:2004 so gesehen, dass die damals „Sichtprüfung“ genannte Prüfung monatlich am gesamten Seil durchzuführen ist, wenn die Seilbahn in Betrieb ist. Dieselbe Bestimmung wurde von anderen Ländern, in denen zuvor längere Intervalle üblich waren, so interpretiert, dass auf der freien Seillänge einmal jährlich ausreichend ist.

entgeltliche Einschaltung

Das für die freie Seillänge vorzusehende Intervall war das am meisten umstrittene Thema in der Arbeitsgruppe, weil dabei zwei unterschiedliche Philosophien aufeinandertrafen. Während die eine Gruppe für das gesamte Seil durch häufigeres Hinsehen die Wahrscheinlichkeit erhöhen will, dass zwischenzeitlich aufgetretene Schäden früher erkannt werden, will die andere Gruppe die freie Seillänge während des Betriebsjahres nur dann augenscheinlich prüfen, wenn mit dem Auftreten von Schäden zu rechnen ist (nach Gewitter, Seilentgleisung oder ähnlichem) und in kürzeren Intervallen nur den Spleiß und besonders beanspruchte oder bereits geschädigte Stellen prüfen.

Für Spleiße und sonstige Endverbindungen sowie für besonders beanspruchte Stellen (auf Sätteln usw.) war übrigens in der Ausgabe 2004 noch ein Intervall von drei Monaten vorgesehen; nunmehr nur mehr ein Monat.

Der nun vorgesehene Ansatz ist der, dass die Norm nur maximale Intervalle für (alle) Inspektionen (und auch Wartungen) festlegt – für die augenscheinlichen Inspektionen auf der freien Seillänge der wesentlichsten Seile beträgt dieses ein Jahr. Aber:

„Sie (diese Intervalle) sind durch eine kompetente Person in Abhängigkeit spezifischer Parameter, die die Anzahl der Biegewechsel, erwartete Betriebsstunden, Längenprofil, Seilzustand, Anlagenzustand, Umgebungsbedingungen usw. beinhalten, zu bewerten und anzupassen. Wenn Betriebsbedingungen sich ändern oder negative Betriebserfahrungen mit einem individuellen Seil gemacht werden, ist die Bewertung erneut durchzuführen.“

Alle anderen sicherheitsrelevanten Seilbahnkomponenten sind gemäß EN 1709 in regelmäßigen Intervallen zu inspizieren, die unabhängig von ihrer tatsächlichen Beanspruchung in der jeweiligen Seilbahn sind.² Dabei hat man sicher jeweils die kleinsten Intervalle ausgewählt, die für die größten zulässigen Beanspruchungen ausreichend sind. Dieses Prinzip wird bei den Seilen durchbrochen.

Anmerkungen zum Anhang E (Bestimmung der Intervalle für die augenscheinlichen Inspektionen)

Um der kompetenten Person zumindest für das Intervall der augenscheinlichen Inspektionen ein Grundgerüst für die von ihm geforderte Bewertung und Anpassung zu geben, ist als (informativer) Anhang E ein Leitfaden enthalten, wie bestimmte der oben angeführten Parameter bewertet werden können und welches Intervall für das konkrete Seil aus der Summe dieser Bewertungen abgeleitet werden kann.

Die grundsätzlichen Nachteile dieses Verfahrens sind, dass noch unklar ist, wer wann diese Bewertung durchführen soll und dass damit unterschiedliche Intervalle an gleichartigen Seilen auftreten werden. Auch lässt der Leitfaden leider durchaus noch Spielraum für Interpretationen offen, von der Anzahl der anzunehmenden Betriebsstunden bis zur Einschätzung der Gefährdung durch Blitzschläge.

Warum bei Litzenseilen in „pendelnder Anwendung“ für dieselbe Bewertung bis zu dreimal so viele Biegewechsel zugelassen sind als bei „umlaufender Anwendung“, ist unklar. Liegt es daran, dass Zugseile durchschnittlich fast 2,7-mal mehr Umlenkungen pro Jahr erfahren als Förderseile – und man für diese keine kürzeren Intervalle vorschreiben wollte?

Obwohl bei dieser Bewertung in der Regel die Dauerbeanspruchung des Seiles (durch Biegewechsel, Überrollungen, Höhenspannkraft, Art der Klemmen, negative Betriebserfahrungen mit vorher aufliegenden Seilen) den überwiegenden Einfluss bei der Festlegung des Intervalls für die augenscheinlichen Inspektion haben wird, und bekanntermaßen die aus dieser Beanspruchung entstehenden Dauerbrüche (nicht sichtbar) im Seilinneren auftreten³, gilt dieser Anhang nicht für die Festlegung der Intervalle für die magnetischen Seilprüfung. Es wird also weiterhin von der Kompetenz jener Stellen abhängen, die die magnetische Seilprüfung durchführen, dass das Intervall bis zur nächsten magnetischen Seilprüfung gegebenenfalls rechtzeitig verkürzt wird.

Eine Abschätzung der Auswirkungen des Anhangs E auf die Reduktion des Intervalls für die augenscheinlichen Inspektionen ergab für fast 90 % aller Umlaufbahnen in Österreich, dass diese mit 4 Punkten zu bewerten sein würden (je 1 Punkt für 5.000 – 25.000 Biegewechsel pro Jahr, für mäßige Gefährdung durch Blitzschläge, für Verwendung von Klemmen, für Höhenunterschiede von 250 – 600 m). Dies ergäbe eine Verringerung des Intervalls zwischen zwei augenscheinlichen Inspektionen auf 6 Monate. Jedoch hätte dies bei strikter Anwendung der Norm bei ca. 2/3 der Anlagen in Österreich keine tatsächliche Verringerung zur Folge, da diese nur Winterbetrieb haben.

Auswirkungen der Verlängerung der Frist für augenscheinliche Inspektionen

Mit augenscheinlichen Inspektionen können nur bestimmte Schäden erkannt werden und die meisten davon werden durch unerwartete außergewöhnliche äußere Ereignisse verursacht (z. B. Blitzschlag, Baumwurf, Steinschlag, Fehlfunktion der Seilbahn, sonstige nicht zu erwartende Ereignisse). Planmäßige Inspektionen in kürzeren Intervallen erhöhen daher die Wahrscheinlichkeit, dass Schäden entdeckt werden, die bei vorherigen Inspektionen übersehen wurden oder die auf Grund absichtlicher oder unabsichtlicher Unterlassung von außerplanmäßigen Inspektionen nach außergewöhnlichen Ereignissen nicht erkannt werden konnten. Mit jedem Tag zwischen zwei geplanten augenscheinlichen Inspektionen steigt daher das Risiko, dass solche Schäden unentdeckt entstehen bzw. sich gefährlich ausbreiten können. Schäden, die bei augenscheinlichen Inspektionen rechtzeitig erkannt werden (Schleifspuren, Korrosion, Kratzer ...), sind außerdem oft mit geringerem Aufwand und planbar reparabel und erhöhen daher die Verfügbarkeit der Seilbahn.

Längere Intervalle erhöhen auch das Risiko, dass die Kompetenz des Prüfpersonals für augenscheinliche Inspektionen verloren geht bzw. nicht ausreichend entstehen kann, weil das Personal weniger oft solche Inspektionen durchführen kann.

Aus diesen Gründen wird man sich in Österreich spätestens nach Veröffentlichung der EN 12927 ernsthaft mit der Frage auseinandersetzen, ob man nicht nationale Bestimmungen erlässt, die kürzere planmäßige Intervalle zwischen den augenscheinlichen Inspektionen vorsehen. Auch wird noch festzulegen sein, für welche Fälle, in denen Entscheidungen durch eine kompetente Person vorgesehen sind, die kompetente Person welche Voraussetzungen erfüllen muss.

Schlussbemerkung

Die Veröffentlichung der endgültig überarbeiteten Norm wird allorts dringend erwartet. Daher hat das CEN/TC 242 in seiner letzten Sitzung im Juni 2017 beschlossen, dass diese Norm (nach Einarbeiten allfälliger redaktioneller Kommentare) direkt (d. h. ohne formelle Abstimmung über eine FprEN) als EN veröffentlicht werden soll, wenn bei der CEN/CENELEC-Umfrage keine technischen Kommentare einlangen. Dies ist gemäß Geschäftsordnung des CEN zulässig und könnte zu einer Veröffentlichung bereits Anfang/Mitte 2018 führen anstatt Mitte 2019.

Die Durchsicht der Norm war in Österreich bei Redaktionsschluss für diesen Artikel noch nicht abgeschlossen. Es ist aber absehbar, dass (insbesondere für die deutsche Fassung) jedenfalls wieder viele redaktionelle Kommentare erforderlich sein werden; ob die technischen Mängel als so umfangreich oder schwerwiegend zu beurteilen sind, dass auch diese jedenfalls jetzt eingebracht werden müssen, soll in einer Sitzung des österreichischen Spiegelgremiums ASI-K 212 Anfang September 2017 abschließend beschlossen werden.

Die prEN 12927:2017 stellt sicherlich eine wesentliche Verbesserung gegenüber der Ausgabe 2004 dar; sie ist aber alles andere als fehlerfrei. Es wird eine schwere Entscheidung sein, ob man trotz ihrer noch vorhandenen Mängel beim technischen Inhalt zumindest fünf bis zehn Jahre mit der Norm arbeiten will oder man vor Veröffentlichung noch Zeit in die Behebung dieser Mängel investieren soll.

Dipl.-Ing. Alfred Wöß
Abteilung Sch3 (Oberste Seilbahnbehörde)

¹ Warum für diese Prüfungen der Begriff „Prüfung durch Augenschein“ gemäß der EN 1907 nicht verwendet werden kann, wird noch zu hinterfragen sein.

² Lediglich bei Tragwerken gibt es für Bauteile, die durch hohe Ermüdungsspannungen beansprucht werden, besondere Inspektionsintervalle; es gibt aber auf Druck der Betreiber Bestrebungen der Hersteller nachzuweisen, dass auch für Tragwerke sowieso vorgesehenen Inspektionen und deren Intervalle ausreichend sind.

³ Italien hat vermutlich aus diesem Grund 2016 eine nationale Regelung erlassen, gemäß der alle sicherheitsrelevanten Seile in den ersten 10 Betriebsjahren in 2-jährlichen und danach in jährlichen Intervallen mit magnetischer Seilprüfung zu prüfen sind.