

DIN CEN/TS 15427-2-2

ICS 45.080; 45.120

**Bahnanwendungen –
Reibungsmanagement zwischen Rad und Schiene –
Teil 2-2: Eigenschaften und Merkmale – Kraftschlussmodifikatoren;
Deutsche Fassung CEN/TS 15427-2-2:2021**

Railway applications –
Wheel/Rail friction management –
Part 2-2: Properties and Characteristics – Top of Rail materials;
German version CEN/TS 15427-2-2:2021

Applications ferroviaires –
Gestion des frottements roue/rail –
Partie 2-2: Propriétés et caractéristiques – Lubrifiants de tête de rail;
Version allemande CEN/TS 15427-2-2:2021

Gesamtumfang 44 Seiten

DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (CEN/TS 15427-2-2:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 087-00-03 AA „Bremse“ im DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge (FSF).

Technische Spezifikationen sind nicht Bestandteil des Deutschen Normenwerks.

Eine Technische Spezifikation ist das Ergebnis einer Normungsarbeit, das wegen bestimmter Vorbehalte zum Inhalt oder wegen des gegenüber einer Norm abweichenden Aufstellungsverfahrens von DIN noch nicht als Norm herausgegeben wird.

Zur vorliegenden Technischen Spezifikation wurde kein Entwurf veröffentlicht.

Erfahrungen mit dieser Technischen Spezifikation sind erbeten:

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an fsf@dingruppe.net in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Fahrweg und Schienenfahrzeuge, Rolandstr. 4, 34131 Kassel.

Diese Norm enthält neben den gesetzlichen Einheiten auch die Einheit Zoll/inch, die in Deutschland nicht zugelassen ist. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Anwendung dieser Einheit im nationalen amtlichen und geschäftlichen Verkehr auf Grund des Gesetzes über Einheiten im Messwesen und die Zeitbestimmung (EinhZeitG) nicht zulässig ist. Die Angabe dieser Einheit dient lediglich als Hilfe im amtlichen und geschäftlichen Verkehr (z. B. bei Einfuhr und Ausfuhr) mit solchen Staaten, die diese Einheit anwenden.

Umrechnung:

Nicht zugelassene Einheit	Zugelassene Einheit	Umrechnung
in (inch)	mm	1 inch = 25,4 mm

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 2049	siehe	DIN ISO 2049
ISO 2137	siehe	DIN ISO 2137
ISO 3016	siehe	DIN EN ISO 3016
ISO 6743-99	siehe	DIN ISO 6743-99
ISO 7120	siehe	DIN ISO 7120

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 3016, *Mineralölerzeugnisse und verwandte Produkte mit natürlichem oder synthetischem Ursprung — Bestimmung des Pourpoints*

DIN ISO 2049, *Mineralölerzeugnisse — Bestimmung der Farbe (ASTM-Skala)*

DIN ISO 2137, *Mineralölerzeugnisse und Schmierstoffe — Bestimmung der Konuspenetration von Schmierfetten und Petrolatum*

DIN ISO 6743-99, *Schmierstoffe, Industrieöle und verwandte Erzeugnisse (Klasse L) — Klassifikation — Teil 99: Allgemeines*

DIN ISO 7120, *Mineralölerzeugnisse und Schmierstoffe — Mineralöle und andere Flüssigkeiten — Bestimmung der Korrosionsschutzeigenschaften in Gegenwart von Wasser*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

**Bahnanwendungen —
Reibungsmanagement zwischen Rad und Schiene —
Teil 2-2: Eigenschaften und Merkmale —
Kraftschlussmodifikatoren**

Railway applications —
Wheel/Rail friction management —
Part 2-2: Properties and Characteristics —
Top of Rail materials

Applications ferroviaries —
Gestion de la friction roue/rail —
Partie 2-2: Propriétés et caractéristiques —
Lubrifiants de tête de rail

Diese Technische Spezifikation (CEN/TS) wurde vom CEN am 23. November 2020 als eine künftige Norm zur vorläufigen Anwendung angenommen.

Die Gültigkeitsdauer dieser CEN/TS ist zunächst auf drei Jahre begrenzt. Nach zwei Jahren werden die Mitglieder des CEN gebeten, ihre Stellungnahmen abzugeben, insbesondere über die Frage, ob die CEN/TS in eine Europäische Norm umgewandelt werden kann.

Die CEN Mitglieder sind verpflichtet, das Vorhandensein dieser CEN/TS in der gleichen Weise wie bei einer EN anzukündigen und die CEN/TS verfügbar zu machen. Es ist zulässig, entgegenstehende nationale Normen bis zur Entscheidung über eine mögliche Umwandlung der CEN/TS in eine EN (parallel zur CEN/TS) beizubehalten.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	8
4 Materialanforderungen	10
5 Allgemeine Anforderungen	10
5.1 Einleitung	10
5.2 Produkt-Spezifikation	10
5.3 Technische Dokumentation	11
6 Kontrolle und Überwachung des Produkts	11
6.1 Herstellungsverfahren	11
6.2 Zusammensetzung des Materials	11
6.3 Routineprüfungen	11
6.4 Zusätzliche Maßnahmen	11
7 Technisches Datenblatt	11
7.1 Allgemeines	11
7.2 Eigenschaften von fettbasierten Materialien	12
7.3 Eigenschaften von flüssigen Materialien	12
7.4 Eigenschaften von festen Materialien	12
8 Prüfungen	12
8.1 Erläuterung des Anhangs A: Tabellen A.1 bis A.4	12
8.2 Legende zu den Tabellenspalten von Anhang A	12
8.3 Legende zu Anhang A, Spalte „Verwendung“	13
9 Verpackung, Kennzeichnung und Lagerung	13
Anhang A (normativ) Anforderungen an Kraftschlussmodifikatoren und Prüfungen	14
Anhang B (informativ) Bestimmung der flüchtigen Anteile in fettbasierten Materialien	22
B.1 Zweck	22
B.2 Kurzbeschreibung	22
B.3 Bedingungen für Prüfungen	22
B.3.1 Prüfbedingungen	22
B.3.2 Erforderliche Prüf- und Messeinrichtung	22
B.4 Prüfverfahren	22
B.4.1 Prüfungsvorbereitung	22
B.4.2 Durchführung der Prüfung	23
B.4.3 Bewertung	23
B.5 Aufzeichnung der Prüfergebnisse	23
Anhang C (informativ) Funktionsprüfung an spezifischen Apparaturen	24
C.1 Allgemeines	24
C.2 Sprühfähigkeit flüssiger Kraftschlussmodifikatoren	24
C.2.1 Zweck	24
C.2.2 Kurzbeschreibung	24

C.2.3	Bedingungen für Prüfungen	24
C.2.4	Prüfverfahren	25
Anhang D (informativ) Prüfung der Remanenz und des Kraftschlussbeiwerts von Doppelscheibenmaschinen.....		
D.1	Zweck	26
D.2	Beschreibung	26
D.3	Bedingungen für Prüfungen	26
D.3.1	Prüfbedingungen	26
D.3.2	Doppelscheiben.....	26
D.3.3	Durchführung der Prüfung	27
D.3.4	Bewertung der Prüfung.....	27
Anhang E (informativ) Doppelscheibenmaschine zur Bestimmung der Reibkraft in Abhängigkeit von der Kraftschlusskennlinie (für feste Stifte vergleichbar mit der MTM-Prüfung)		
E.1	Zweck	29
E.2	Beschreibung	29
E.3	Bedingungen für Prüfungen	30
E.3.1	Prüfbedingungen	30
E.3.2	Doppelscheiben.....	30
E.3.3	Beispiel-Prüfprozess	30
E.3.4	Bewertung der Prüfung.....	32
Anhang F (informativ) Kraftschlusskennlinienprüfung für MTM-Maschinen.....		
F.1	Allgemeines	33
F.1.1	Zweck	33
F.1.2	Beschreibung	33
F.2	Prüfeinrichtung.....	33
F.3	Auftrag des Kraftschlussmodifikators auf die Metallscheibe	34
F.4	Durchführung der Prüfung	36
F.5	Bewertung der Prüfung.....	37
Literaturhinweise.....		39

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (CEN/TS 15427-2-2:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 256 „Eisenbahnwesen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ist ein Teil der Reihe EN 15427, *Bahnanwendungen — Reibungsmanagement zwischen Rad und Schiene*, die aus den folgenden Teilen besteht:

- *Teil 1-1: Vorrichtungen und Anwendung — Spurkranzschmierstoffe*
- *Teil 1-2: Vorrichtungen und Anwendung — Kraftschlussmodifikatoren*
- *Teil 1-3: Vorrichtungen und Anwendung — Kraftschluss erhöhende Materialien*
- *Teil 2-1: Eigenschaften und Merkmale — Spurkranzschmierstoffe*
- *Teil 2-2: Eigenschaften und Merkmale — Kraftschlussmodifikatoren*
- *Teil 2-3: Eigenschaften und Merkmale — Kraftschluss erhöhende Materialien*
- *Teil 3: Begründungen der Anforderungen und weitere Hintergrundinformationen.*

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Technische Spezifikation anzukündigen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Reibungsmanagement unter Verwendung von festen oder flüssigen Substanzen (Öl, fettbasiertes Material usw.) an der Kontaktstelle zwischen Rad und Schiene ist ein umfangreiches Thema und umfasst die folgenden Aspekte:

- Schmierung der Kontaktstelle zwischen Spurkranz und der Schienenflanke, im Allgemeinen „Spurkranzschmierung oder Schienenflankenschmierung“ genannt;
- Schmierung der Kontaktstelle zwischen der Rückseite des Spurkranzes und der Radlenkerschiene, im Allgemeinen „Radlenkerschienenschmierung“ genannt;
- Reibungsveränderung an der Kontaktstelle zwischen der Fahrfläche der Schiene und Radlaufläche, im Allgemeinen „Reibungsmanagement der Fahrfläche der Schiene“ genannt;
- Veränderung des Kraftschlusses an der Kontaktstelle zwischen Fahrfläche der Schiene und Radlaufläche.

Dieses Dokument legt Anforderungen an das auf der Fahrfläche der Schiene zu verwendende Material fest. Es legt Anforderungen an das Material, seine Prüfung und seine Genehmigung fest.

Das Material für die Fahrfläche der Schiene sollte geprüft werden, um zu bestätigen, dass

- das Material mit der Materialauftragsvorrichtung kompatibel ist,
- keine unzulässig hohe Brandgefahr besteht,
- keine umweltschädlichen Auswirkungen bestehen,
- keine Unverträglichkeit der verschiedenen verwendeten Materialien/Schmierstoffe besteht, insbesondere zwischen festen und flüssigen Systemen,
- die Produktqualität und -leistung zufriedenstellend und konsistent ist,
- die Sicherheit der Eisenbahn nicht beeinträchtigt wird (Bremsen, Signalgebung).

Der Hauptzweck eines Materials für die Fahrfläche der Schiene besteht darin, die dritte Schicht zu beeinflussen, um die Reibung auf ein Maß zu reduzieren, bei dem eine Minderung des Geräuschpegels oder des Verschleißes erreicht werden kann.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Anforderungen an Materialien für die Anwendung auf der Kontaktfläche zwischen der Radlaufläche und der Fahrfläche der Schiene (aktive Kontaktfläche) fest. Sie kann direkt oder indirekt auf die Radlaufläche oder die Schiene angewendet werden.

Es beschreibt die erforderlichen Informationen für die meisten Genehmigungsverfahren, das Prüfverfahren und die regelmäßige Kontrolle/Überwachung des Materials.

Dieses Dokument behandelt keine kraftschlusserhöhenden Materialien wie etwa:

- Sand;
- Haftverstärker.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN ISO 868, *Kunststoffe und Hartgummi — Bestimmung der Eindruckhärte mit einem Durometer (Shore-Härte) (ISO 868)*

EN ISO 2160, *Mineralölerzeugnisse und verwandte Produkte — Korrosionswirkung auf Kupfer — Kupferstreifenprüfung (ISO 2160)*

EN ISO 2592, *Mineralölerzeugnisse und verwandte Produkte — Bestimmung des Flamm- und Brennpunktes — Verfahren mit offenem Tiegel nach Cleveland (ISO 2592)*

EN ISO 3104, *Mineralölerzeugnisse — Durchsichtige und undurchsichtige Flüssigkeiten — Bestimmung der kinematischen Viskosität und Berechnung der dynamischen Viskosität (ISO 3104)*

EN ISO 3146, *Kunststoffe — Bestimmung des Schmelzverhaltens (Schmelztemperatur oder Schmelzbereich) von teilkristallinen Polymeren im Kapillarrohr- und Polarisationsmikroskop-Verfahren (ISO 3146)*

EN ISO 3675, *Rohöl und flüssige Mineralölerzeugnisse — Bestimmung der Dichte im Labor — Aräometer-Verfahren (ISO 3675)*

EN ISO 4589-1, *Kunststoffe — Bestimmung des Brennverhaltens durch den Sauerstoff-Index — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (ISO 4589-1)*

EN ISO 4589-2, *Kunststoffe — Bestimmung des Brennverhaltens durch den Sauerstoff-Index — Teil 2: Prüfung bei Umgebungstemperatur (ISO 4589-2)*

EN ISO 5659-1, *Kunststoffe — Rauchentwicklung — Teil 1: Anleitung zur Prüfung der optischen Dichte (ISO 5659-1)*

EN ISO 5659-2, *Kunststoffe — Rauchentwicklung — Teil 2: Bestimmung der optischen Dichte durch Einkammerprüfung (ISO 5659-2)*

ISO/TR 5659-3, *Plastics — Smoke generation — Part 3: Determination of optical density by a dynamic-flow method*

EN ISO 7827, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung der „leichten“, „vollständigen“ aeroben biologischen Abbaubarkeit organischer Stoffe in einem wässrigen Medium — Verfahren mittels Analyse des gelösten organischen Kohlenstoffs (DOC) (ISO 7827)*

EN ISO 9408, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung der vollständigen aeroben biologischen Abbaubarkeit organischer Stoffe im wässrigen Medium über die Bestimmung des Sauerstoffbedarfs in einem geschlossenen Respirometer (ISO 9408)*

EN ISO 9439, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung der vollständigen aeroben biologischen Abbaubarkeit organischer Stoffe im wässrigen Medium — Verfahren mit Kohlenstoffdioxid-Messung (ISO 9439)*

EN ISO 10707, *Wasserbeschaffenheit — Bestimmung der vollständigen aeroben biologischen Abbaubarkeit organischer Stoffe in einem wässrigen Medium — Verfahren mittels Bestimmung des biochemischen Sauerstoffbedarfs (geschlossener Flaschentest) (ISO 10707)*

EN ISO 12185, *Rohöl und Mineralölerzeugnisse — Bestimmung der Dichte — U-Rohr-Oszillationsverfahren (ISO 12185)*

ISO 2049, *Petroleum products — Determination of colour (ASTM scale)*

ISO 3016, *Petroleum and related products from natural or synthetic sources — Determination of pour point*

ISO 6072, *Rubber — Compatibility between hydraulic fluids and standard elastomeric materials*

ISO 6743-99, *Lubricants, industrial oils and related products (class L) — Classification — Part 99: General*

ISO 7120, *Petroleum products and lubricants — Petroleum oils and other fluids — Determination of rust-preventing characteristics in the presence of water*

ISO 9772, *Cellular plastics — Determination of horizontal burning characteristics of small specimens subjected to a small flame*

ISO 11007, *Petroleum products and lubricants — Determination of rust-prevention characteristics of lubricating greases*

DIN 51418-1, *Röntgenspektralanalyse — Röntgenemissions- und Röntgenfluoreszenz-Analyse (RFA) — Teil 1: Allgemeine Begriffe und Grundlagen*

DIN 51418-2, *Röntgenspektralanalyse — Röntgenemissions- und Röntgenfluoreszenz-Analyse (RFA) — Teil 2: Begriffe und Grundlagen zur Messung, Kalibrierung und Auswertung*

DIN 51451, *Prüfung von Mineralölerzeugnissen und verwandten Produkten — Infrarotspektrometrische Analyse — Allgemeine Arbeitsgrundlagen*

DIN 51817, *Prüfung von Schmierstoffen — Bestimmung der Ölabscheidung aus Schmierfetten unter statischen Bedingungen*

DIN 51820-1, *Prüfung von Schmierstoffen — Infrarotspektrometrische Analyse von Schmierfetten — Aufnahme und Auswertung von Infrarotspektren*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 15085-1, EN 17018 und EN 13306 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken zur Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

Kraftschlussmodifikator

TOR (en: top of rail)-Material

Substanz, die die Rheologie der dritten Schicht beeinflusst

3.2

flüssiger Schmierstoff

öl-, wasser- oder emulsionsbasierte Produkte

Anmerkung 1 zum Begriff: Öl kann organischen, nativen oder synthetischen Ursprungs sein und Additive enthalten.

3.3

fettbasiertes Material

halbfester Schmierstoff

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Schmierfett besteht aus einem Verdicker und Additiven, integriert in einem Schmieröl.

3.4

Stift

gebundener Festschmierstoff

Anmerkung 1 zum Begriff: Üblicherweise wird der Stift aus einem Festschmierstoff gebildet, der in einem polymeren Bindemittel/Träger eingebunden ist. Das Produkt ist für den direkten Kontakt mit einem rotierenden Spurkranz ausgelegt, das polymere Bindemittel hat einen ausreichend hohen Schmelzpunkt, so dass es nicht schmilzt, sondern sich beim Kontakt mit dem Spurkranz abreibt, um die Formbeständigkeit sicherzustellen.

3.5

Charge

Gesamtmenge einer einzelnen, gekennzeichneten Produktion eines Materials nach demselben Herstellungsverfahren

3.6

aktive Kontaktfläche

Fläche zwischen Radlaufläche und dem Schienenkopf

Anmerkung 1 zum Begriff: Für weiterführende Informationen zu dieser Definition siehe CEN/TS 15427-1-2.

3.7

Schienenschmierung

Schmierung der aktiven Kontaktfläche durch Auftragen eines Schmierstoffes auf die Schienenkopfflanke

3.8

Vorrichtung zum Auftragen von Schmierstoffen

VAS

Komponente des Schmiersystems (fahrzeug- oder gleisseitig), die den Schmierstoff auf die aktive Kontaktfläche aufträgt

Anmerkung 1 zum Begriff: Dazu gehören Sprühdüsen, gleisseitige Schmierstoffverteiler/Klemmleisten, Stiftapplikatoren usw.

3.9

Schmiersystem

Bauteile, die für das Auftragen des Schmierstoffs auf die aktive Kontaktfläche erforderlich sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Schmiersystem kann eine oder mehrere Schmierstoff-Applikations-Einheiten, einen Behälter, eine Pumpe und/oder ein Steuergerät beinhalten.

3.10

Fahrzeugvorrichtung

am Zug installierte Art der Vorrichtung, die das Produkt der aktiven Kontaktfläche zuführt

3.11

gleisseitig

Typ eines Schmiersystems, das an oder neben dem Gleis eingebaut ist

3.12

Kunde

Eisenbahnunternehmen, Infrastruktur-Eigner, Hersteller oder Käufer von Eisenbahnfahrzeugen bzw. Komponenten oder ihre Bevollmächtigten

3.13

Lieferant

Lieferant von Schmierstoffen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Lieferant kann auch der Hersteller des Produkts sein.

3.14

Produkt-Spezifikation

Dokument, das durch den Kunden erstellt wurde und die Bedingungen und Anforderungen für den Schmierstoff beschreibt

3.15

Reibungskoeffizient

COF

(en: coefficient of friction)

Beziehung zwischen der Reibungskraft und der Multivektor-Reaktion zwischen Rad und Schiene

Anmerkung 1 zum Begriff: Verwendet zwischen dem Spurkranz und der Schienenflanke.

3.16

Adhäsionskoeffizient

COA

(en: coefficient of adhesion)

Verhältnis der Tangentialkraft an der Kontaktfläche zwischen Rad und Schiene und der Kraft an dieser Kontaktfläche, die senkrecht auf die Fahrfläche der Schiene wirkt

3.17

Kraftschlussbeiwert

COT

(en: coefficient of traction)

Verhältnis der Tangentialkraft an der Kontaktfläche zwischen Rad und Schiene und der Kraft an dieser Kontaktfläche, die senkrecht auf die Fahrfläche der Schiene wirkt

4 Materialanforderungen

Das Material muss so gestaltet sein, dass es mindestens eine der folgenden Anforderungen erfüllt:

- Reduzierung von Lärm und Vibration;
- Reduzierung der Verschleißrate;
- Reduzierung der Rillenwachstumsrate;
- Reduzierung der Anzahl der Schäden an Rad und Schiene.

Bei Anwendung innerhalb der festgelegten Grenzen der aktiven Kontaktfläche darf das Material die Sicherheit der Eisenbahn (d. h. Bremswege, Signalsysteme) nicht beeinträchtigen.

ANMERKUNG Festgelegte Grenzen werden normalerweise vor Gebrauch des Materials ermittelt und vereinbart.

5 Allgemeine Anforderungen

5.1 Einleitung

Dieser Abschnitt beschreibt die erforderlichen Informationen zur Erlangung der Zulassung in den meisten Eisenbahnnetzen. Er behandelt nicht die Leistung auf dem Schienenweg.

5.2 Produkt-Spezifikation

Die Produkt-Spezifikation muss vollständig dokumentiert sein und die folgenden Informationen enthalten:

- a) Zweck des Materials;
- b) Konformität mit den anzuwendenden Typprüfungen nach den Tabellen A.1 bis A.3;
- c) Konformität mit anderen relevanten lokalen Anforderungen (wie etwa Umweltschutz, Brandschutz, Toxizität usw.);
- d) Anwendungsdaten
 - 1) einschließlich der Geräte, mit denen das Material verwendet werden kann,
 - 2) Betriebstemperatur;

ANMERKUNG 1 Der typische Bereich der Betriebstemperatur, der in Betracht zu ziehen ist, beträgt -25 °C bis $+80\text{ °C}$.

- e) zusätzliche Validierungsprüfungen (siehe Tabelle A.4);
- f) alle bisherigen relevanten Erfahrungen;
- g) Bedingungen für Verpackungen, Lagerung und Kennzeichnung (siehe Abschnitt 9);
- h) Umweltprüfungen sind in den Tabellen A.1 bis A.3 festgelegt.

ANMERKUNG 2 Wo gesetzliche und verordnungsrechtliche Vorschriften (europäisch, national oder lokal) in Bezug auf die ökologische Verträglichkeit und die Umweltverträglichkeit von Schmierstoffen (biologische Abbaubarkeit, Toxizität usw.) anwendbar sind, wird die Berücksichtigung der relevanten Anforderungen erforderlich sein.