

DIN EN 15433-3

ICS 55.180.01

Ersatz für
DIN 30787-3:2001-10

**Transportbelastungen –
Messen und Auswerten von mechanisch-dynamischen Belastungen –
Teil 3: Datengültigkeitsüberprüfung und Datenaufbereitung für die
Auswertung;
Deutsche Fassung EN 15433-3:2007**

Transportation loads –
Measurement and evaluation of dynamic mechanical loads –
Part 3: Data validity check and data editing for evaluation;
German version EN 15433-3:2007

Charges de transport –
Mesurage et analyse des charges mécaniques dynamiques –
Partie 3: Contrôle de validité des données et édition des données pour évaluation;
Version allemande EN 15433-3:2007

Gesamtumfang 32 Seiten

Normenausschuss Verpackungswesen (NAVp) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument wurde ursprünglich vom NA 115-01-04 AA „Anforderungen und Prüfung“ erarbeitet und im Jahr 2001 als DIN 30787-3 veröffentlicht.

Deutschland stellte dann bei CEN den Antrag, das Thema „Transportbelastungen – Messen und Auswerten von mechanisch-dynamischen Belastungen“ auf europäischer Ebene zu normen.

Das Technische Komitee CEN/TC 261 „Verpackung“, dessen Sekretariat vom AFNOR (Frankreich) gehalten wird, hat die DIN 30787-3 mit redaktionellen Änderungen übernommen und als EN 15433-3 veröffentlicht.

Die Arbeiten wurden auf europäischer Ebene durch CEN/TC 261/SC 5/WG 14 „Test methods and test schedules“ und auf nationaler Ebene durch das bereits o. g. zuständige Gremium, NA 115-01-04 AA „Anforderungen und Prüfung“, betreut.

Änderungen

Gegenüber DIN 30787-3:2001-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Übernahme der Europäischen Norm (EN) als DIN EN;
- b) normative Verweisungen sind entfallen;
- c) redaktionelle Änderungen.

Frühere Ausgaben

DIN 30787-3: 2001-10

Deutsche Fassung

**Transportbelastungen —
Messen und Auswerten von mechanisch-dynamischen
Belastungen —
Teil 3: Datengültigkeitsüberprüfung und Datenaufbereitung für
die Auswertung**

Transportation loads —
Measurement and evaluation of dynamic
mechanical loads —
Part 3: Data validity check and data editing for evaluation

Charges de transport —
Mesurage et analyse des charges
mécaniques dynamiques —
Partie 3: Contrôle de validité des données et édition des
données pour évaluation

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 28. Oktober 2007 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Erkennen physikalischer Ereignisse	5
3.1 Allgemeines.....	5
3.2 Erkennen periodischer Signalanteile	6
3.3 Erkennen zeitveränderlicher Signale.....	6
4 Sichtprüfung analoger Zeitsignale.....	7
4.1 Signalbegrenzungen	7
4.2 Übermäßiges Instrumentenrauschen	9
4.3 Intermittierendes Rauschen	11
4.4 Netzstörungen.....	12
4.5 Pseudotrends.....	13
4.6 Signalausfälle.....	15
5 Sichtprüfung digitaler Zeitsignale.....	16
5.1 Allgemeines.....	16
5.2 Signalbegrenzung.....	16
5.3 Übermäßiges digitales Rauschen	17
5.4 Verfälschte Daten.....	17
5.5 Pseudotrends.....	18
6 Sichtprüfung ausgewerteter Daten	18
6.1 Allgemeines.....	18
6.2 Wahrscheinlichkeitsdichte-Kurven.....	18
6.2.1 Allgemeines.....	18
6.2.2 Signalbegrenzung.....	19
6.2.3 Intermittierende Störungen.....	19
6.2.4 Verfälschte Daten.....	20
6.2.5 Netzstörungen.....	20
6.2.6 Signalausfälle.....	21
6.3 Schmalband-Spektralanalyse.....	22
6.3.1 Allgemeines.....	22
6.3.2 Übermäßiges Instrumentenrauschen	22
6.3.3 Netzstörungen.....	22
7 Korrektive Aufbereitung von Zeitsignalen	23
7.1 Allgemeines.....	23
7.2 Korrekturen von übermäßigem Instrumentenrauschen	24
7.3 Entfernen von intermittierenden Störspitzen und verfälschten Daten	25
7.4 Entfernen von Pseudotrends.....	25
7.5 Entfernen von vorübergehenden Signalausfällen.....	26
8 Erkennen periodischer Komponenten.....	27
8.1 Allgemeines.....	27
8.2 Schmalband-Spektralanalyse.....	27
8.3 Bandbegrenzte Wahrscheinlichkeitsdichte-Auswertung	28
9 Erkennen stationärer und instationärer Trends	28
Literaturhinweise	30

Vorwort

Dieses Dokument (EN 15433-3:2007) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 261 „Verpackung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2008, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2008 zurückgezogen werden.

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

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

Einleitung

Diese Norm wurde ursprünglich im Arbeitsausschuss 1.4 „Anforderungen und Prüfung“ des Normenausschusses Verpackungswesen (NAVp) im Deutschen Institut für Normung (DIN) erarbeitet. Sie ist Teil eines normativen Gesamtkonzeptes zur Erfassung und Beschreibung der Belastungen, die bei Transport, Handhabung und Lagerung von Gütern auftreten und auf diese einwirken können.

Besondere Bedeutung erlangt diese Norm im Rahmen der Umsetzung der Europäischen Richtlinie über Verpackungen und Verpackungsabfälle (Richtlinie 94/62/EG vom 20. Dezember 1994). Diese Richtlinie legt Anforderungen an die Vermeidung bzw. Reduzierung von Verpackungsabfällen fest und erfordert für den angemessenen Schutz der Transportgüter, dass der notwendige Verpackungsaufwand auf die zu erwartenden Transportbelastungen abgestimmt wird. Dies setzt jedoch einige Kenntnisse der beim Versand auftretenden Transportbelastungen voraus.

Derzeit gibt es keine nationalen oder internationalen Grundlagnormen, die auf wissenschaftlich abgesicherten Werten beruhen und die Transportbelastungen, insbesondere im Bereich der mechanisch-dynamischen Belastungen, hinreichend beschreiben und mit technischen Größen charakterisieren. Ursache dafür ist in erster Linie ein Mangel an veröffentlichten Daten sowie eine unzureichende Beschreibung der Messungen oder Einschränkungen bezüglich der Verbreitung dieser Daten.

Diese Norm ermöglicht die Messung und Auswertung der mechanisch-dynamischen Transportbelastungen und somit die Bestimmung genormter und angemessen dokumentierter Belastungswerte.

Die Normenreihe besteht aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- Teil 2: Datenerfassung und allgemeine Anforderungen an Messeinrichtungen
- Teil 3: Datengültigkeitsüberprüfung und Datenaufbereitung für die Auswertung
- Teil 4: Datenauswertung
- Teil 5: Ableitung von Prüfvorschriften
- Teil 6: Transportüberwachung mit automatischen Aufzeichnungsgeräten zur Messung stochastisch auftretender Stöße

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Verfahren zur Bewertung der Gültigkeit und zur Auswertung der nach EN 15433-2 erhaltenen Ergebnisse fest.

ANMERKUNG Beim Messen und Auswerten dynamischer Prozesse treten häufig unbemerkte oder schwer erkennbare Störungen oder Fehlmessungen auf, die die Anwendbarkeit dieser Daten beeinträchtigen. Diese Verfahren sind erforderlich, um mögliche Messfehler vor der tatsächlichen Auswertung zu erkennen.

Bild 1 enthält einen Überblick der in dieser Norm behandelten Gültigkeitsüberprüfungen und Aufbereitungsverfahren.

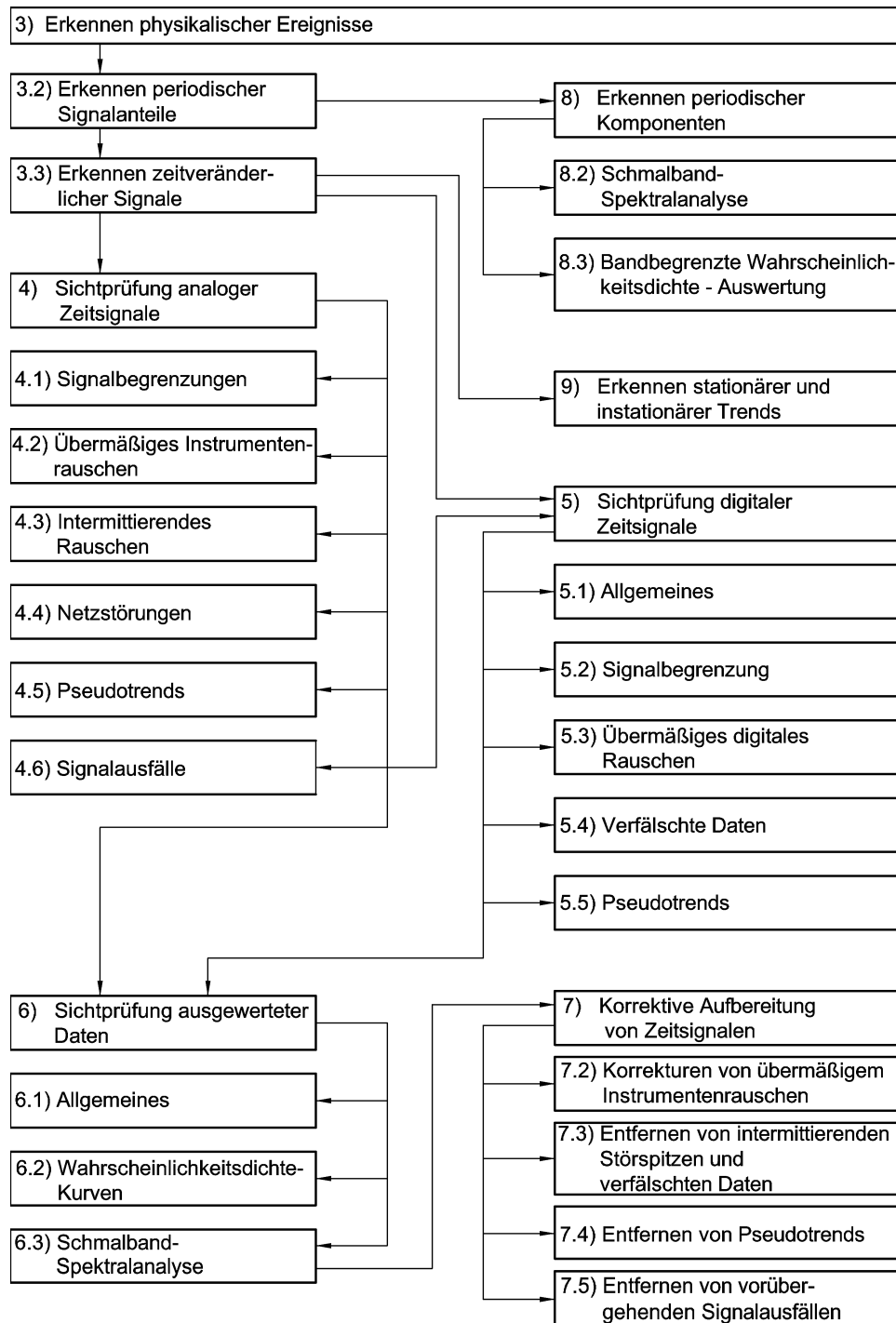


Bild 1 — Überblick über Verfahren zur Datengültigkeitsüberprüfung und -aufbereitung

2 Normative Verweisungen

Nicht zutreffend.

3 Erkennen physikalischer Ereignisse

3.1 Allgemeines

Ein gemessenes Zeitsignal muss mit den während einer Messung auftretenden physikalischen Ereignissen in Zusammenhang gebracht werden. Werden die Daten mit einem Drucker, Kurvenschreiber oder analogen Schreibern ausgegeben, muss deren Frequenzbereich ebenso groß wie oder größer als der des fraglichen Datenfrequenzbereiches sein.

ANMERKUNG Der erste Schritt in der Datengültigkeitsüberprüfung und -aufbereitung ist das Erkennen jedes einzelnen Signals bei allen zutreffenden physikalischen Ereignissen, die im Zusammenhang mit der Messung stehen.

Die Erkennung sollte vorzugsweise durch Sichtprüfung der analogen oder digitalen Signale entweder in Form eines Papiausdruckes oder am Bildschirm erfolgen.

Es wird angenommen, dass das gemessene Signal periodischer, stochastischer oder transientser Art ist [siehe Bild 2 a) und b)]. In der Praxis sind diese Signale gewöhnlich meist kombinierter Art [siehe Bild 2 c)].

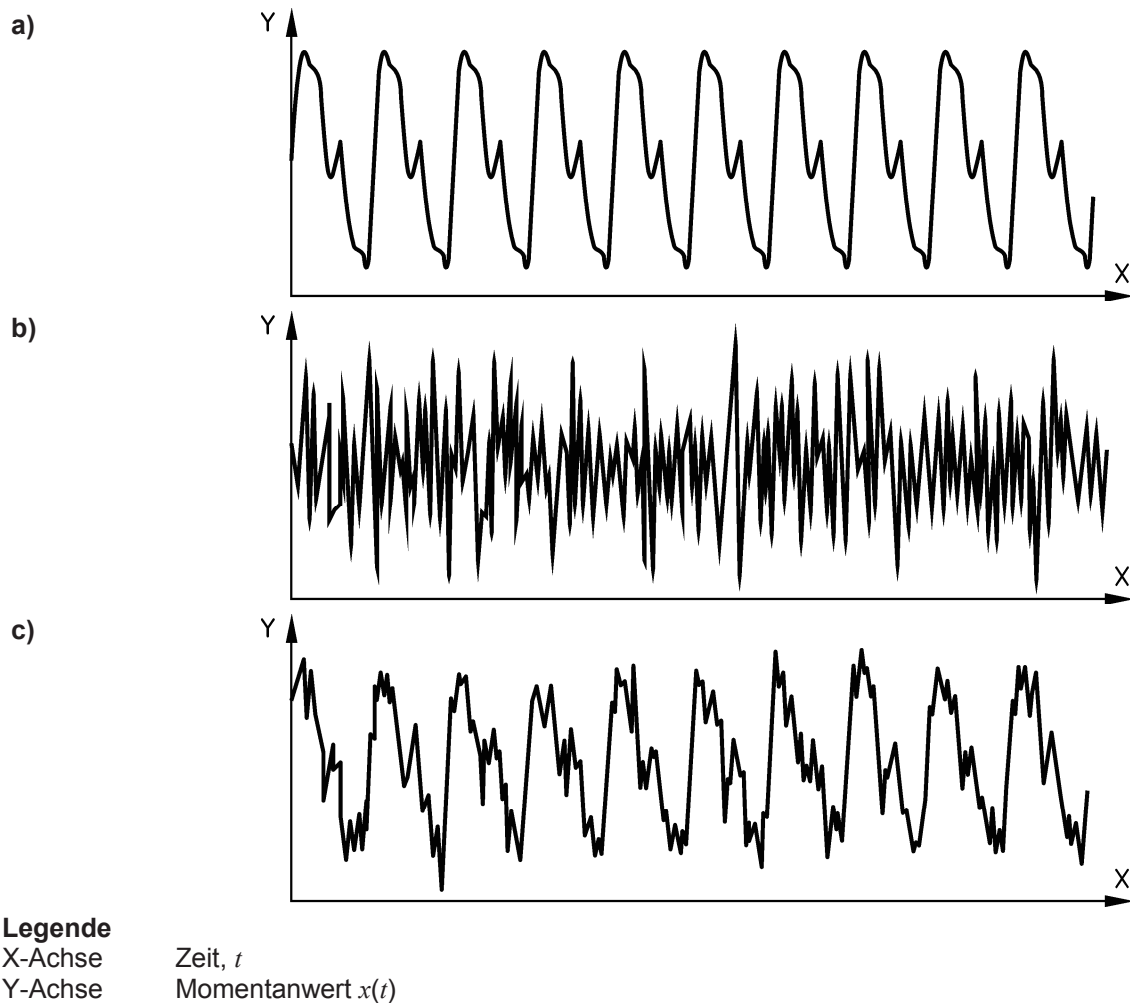


Bild 2 — Periodische (a), stochastische (b) und gemischte Signale (c)

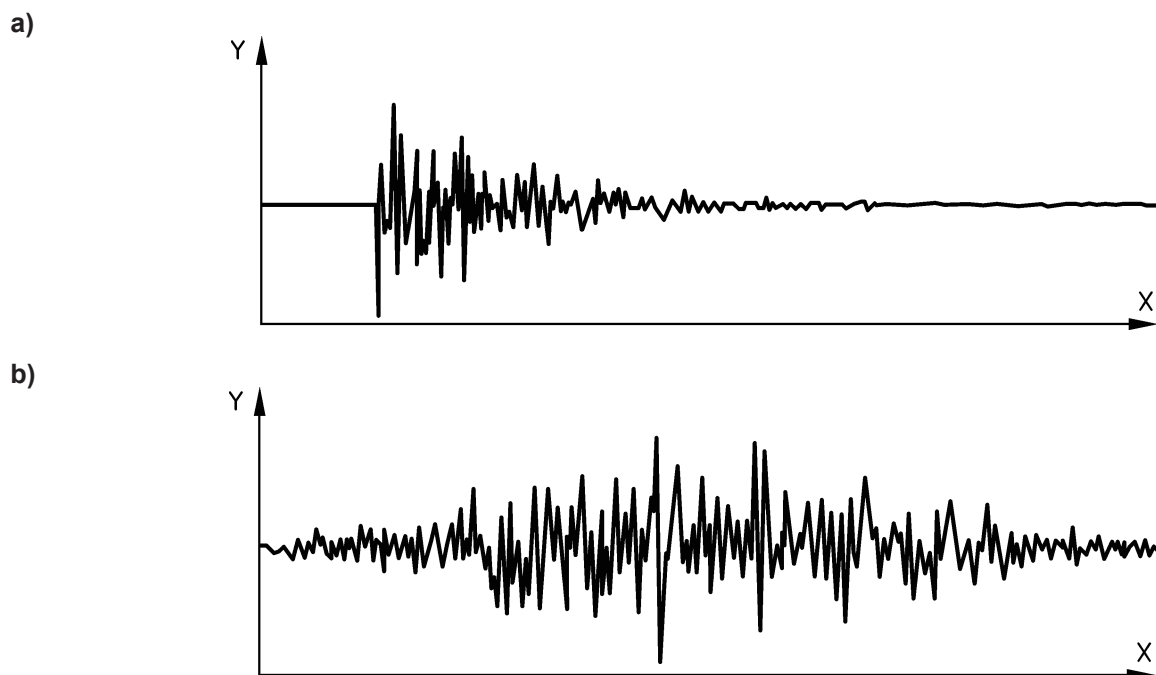
3.2 Erkennen periodischer Signalanteile

Periodische Anteile in Messsignalen sind z. B. durch Sichtprüfung des Papierausdrucks zu identifizieren, um diese bei der Auswertung korrekt behandeln zu können.

3.3 Erkennen zeitveränderlicher Signale

Transiente oder instationäre physikalische Ereignisse müssen durch gemessene Zeitsignale (siehe Bild 3) für eine spätere Abtrennung und gesonderte Auswertung erkannt werden.

ANMERKUNG 1 Transiente Signale werden weitestgehend als jene definiert, die durch eindeutigen Anfang und Ende gekennzeichnet sind [siehe Bild 3 a)].



Legende

X-Achse	Zeit
Y-Achse	Momentanwert $x(t)$

Bild 3 — Transientes (a) und instationäres stochastisches Signal (b)

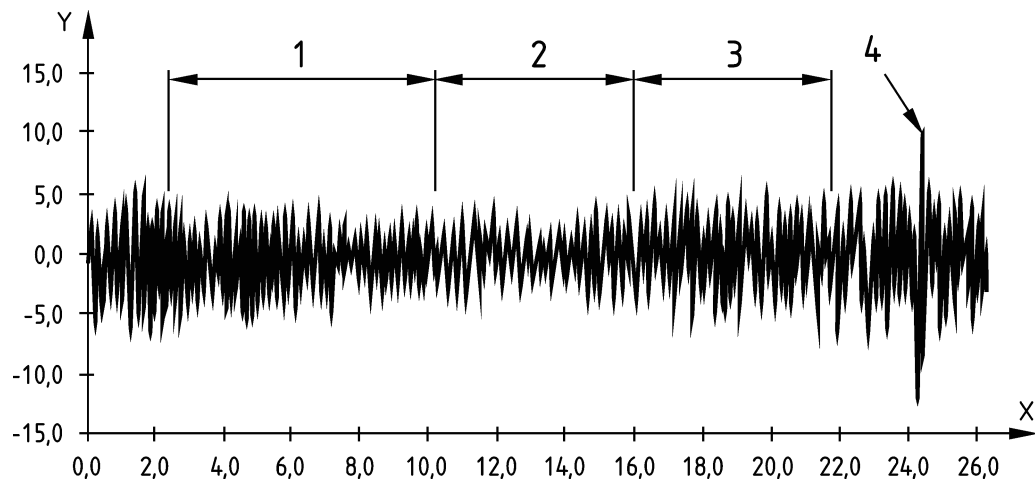
ANMERKUNG 2 Instationäre Vorgänge sind zurückzuführen auf Langzeit-Ereignisse mit durchgehend variierenden Eigenschaften.

In Bild 4 sind die Haupttransienten und überlagerte Ereignisse bei einem Straßentransport dargestellt.

Das Erkennen von Transienten und instationären Ereignissen ist nicht nur für die Unterstützung der Gültigkeitsüberprüfung, sondern unbedingt auch bei der Wahl von geeigneten Datenauswertungsverfahren erforderlich.

Auf der Grundlage physikalischer Überlegungen kann in einigen Situationen ein gemessenes Zeitsignal einen scheinbar instationären Trend unerwartet offenbaren. Dieser Trend kann falsch sein.

Andererseits kann er auf eine unerwartete zeitlich veränderliche Eigenschaft des gemessenen Phänomens hinweisen, wobei die Anwesenheit eines Trends wichtige physikalische Folgen haben kann.



Legende

- 1 Verzögerung
- 2 Abbiegen; Änderung der Fahrbahnbeschaffenheit
- 3 Beschleunigung
- 4 Schlagloch

Bild 4 — Erkennen physikalischer Ereignisse in einem Messsignal

4 Sichtprüfung analoger Zeitsignale

4.1 Signalbegrenzungen

Gemessene Zeitsignale periodischer, stochastischer oder transientser Art müssen auf eine aus der Messkette resultierende Signalbegrenzung überprüft werden (siehe Bild 5).

Wird eine Signalbegrenzung während der Datenerfassung festgestellt, sind die aufgezeichneten Daten unbrauchbar.

Keinesfalls darf der Versuch unternommen werden, nichtlineare Korrekturen an begrenzten Signalen vorzunehmen.

ANMERKUNG 1 Einer der häufigsten Fehler bei der Datenerfassung ist eine zu hoch eingestellte Empfindlichkeit bei einem der Geräte für die Datenerfassung. Daraus resultiert eine Signalbegrenzung oder Sättigung.

Eine unzureichende (hohe) Empfindlichkeitseinstellung kann ebenfalls eine Signalbegrenzung verursachen, da dann das Signal im Rauschen verschwindet. Derartige Probleme sind einfach zu korrigieren, diese Korrekturen müssen jedoch unmittelbar nach den ersten Messungen durchgeführt und die Überprüfungen wiederholt werden.

Im Gegensatz zu der in Bild 5 dargestellten zweiseitigen Begrenzung kann eine solche auch nur einseitig auftreten.

Tiefpassfilterung begrenzter Signale verfälscht die in Bild 5 dargestellten Ergebnisse.

Begrenzte Signale sind nach einer Filterung schwer zu erkennen.

Die Sättigung von Signalen bestimmter Elemente der Messkette kann ebenfalls kompliziertere Ergebnisse als die in Bild 5 dargestellte, ideale Amplitudenbegrenzung verursachen und darf daher nicht verwendet werden.

Speziell kann eine Nullpunktverschiebung des Signalpegels auftreten, gefolgt von einer langsamen Erholung, die als zeitlich variabler Trend des Signal-Mittelwertes erscheint.

Die Auswertung der Wahrscheinlichkeitsdichte eines Signals (insbesondere eines stationären stochastischen Signals) ist ein wirksames Verfahren zur Erkennung von Signalbegrenzungen.

Bild 5 c) zeigt, dass das Erkennen einer Signalbegrenzung in einem transienten Signal durch Sichtprüfung problematisch ist, insbesondere wenn es sich um eine Einzelimpuls-Transiente handelt.

Um das Erkennen möglicher Signalbegrenzungen in transienten Signalen zu unterstützen, ist es empfehlenswert, die Spitzen-Ausgangsspannung jedes Elementes der Messkette zu bestimmen und mit der Spitzenausgangsspannung der gemessenen Transiente zu vergleichen. Beträgt die Spitzenspannung des Signals mindestens 95 % der Spitzenspannung des Messgerätes, weist dies auf eine mögliche Signalbegrenzung hin.

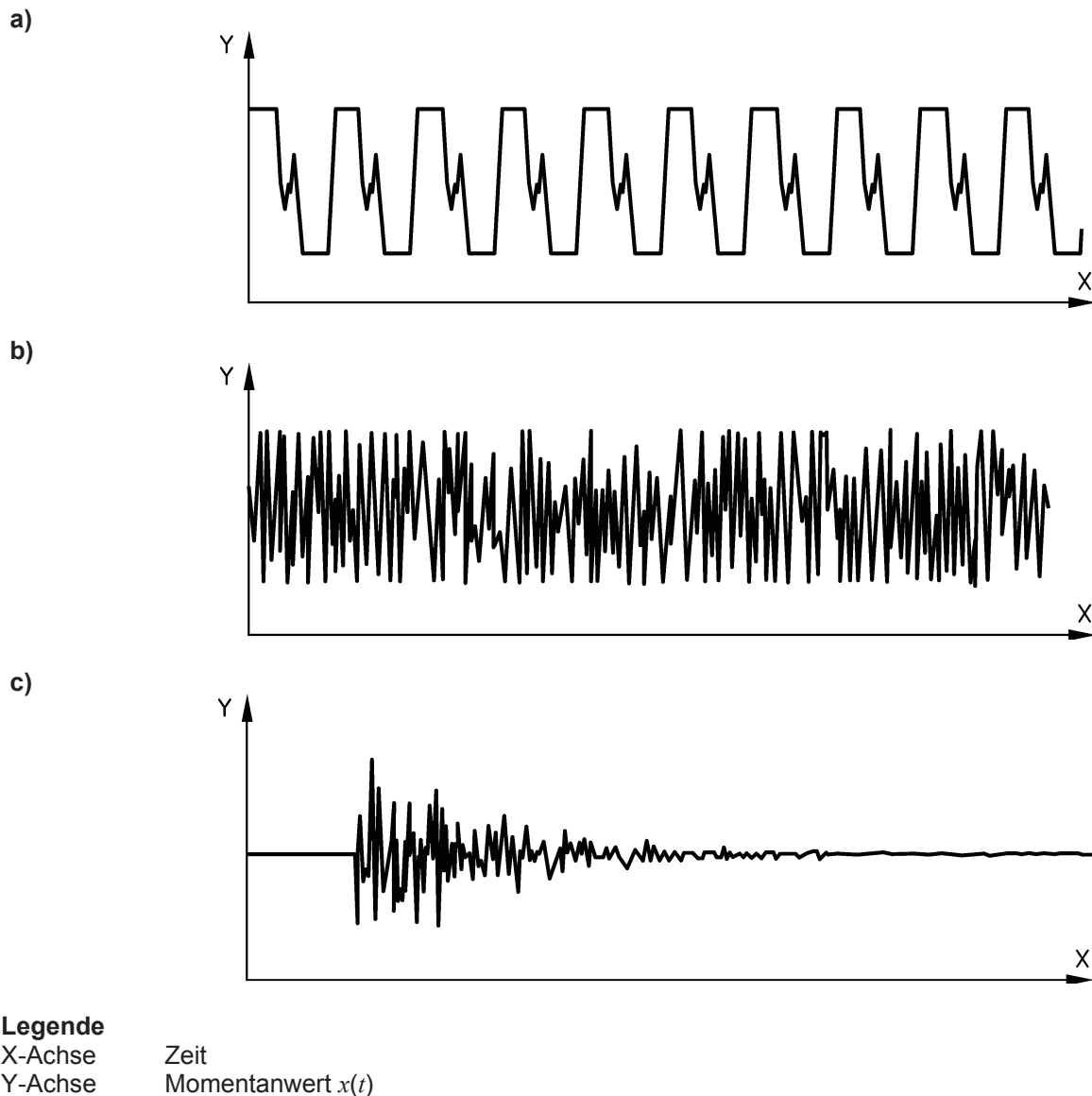


Bild 5 — Begrenzung von periodischen (a), stochastischen (b) und transienten Signalen (c)

Es ist empfehlenswert, Messungen stochastischer Signale zu verwerfen, sofern die Signalbegrenzung innerhalb $\pm 1,5$ Standardabweichungen vom Mittelwert des begrenzten Signals auftritt. Sind Wiederholungsmessungen nicht möglich, dürfen bei Einzelereignissen, z. B. Fallversuchen mit Transportbehältern, Extrapolationen für Messbereichsüberschreitungen vorgenommen werden, wenn die physikalischen Ursachen der Messbereichsüberschreitung sowie die Randbedingungen bekannt sind und das Ereignis dadurch nachvollziehbar ist.