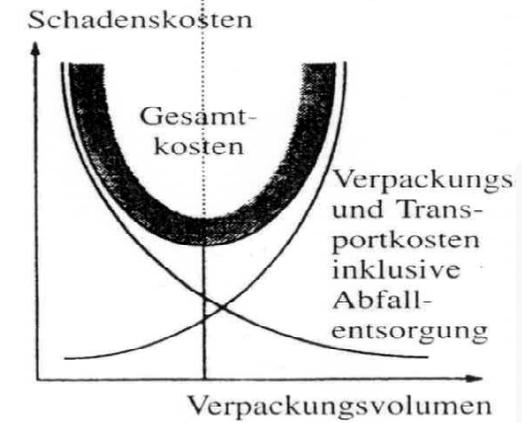
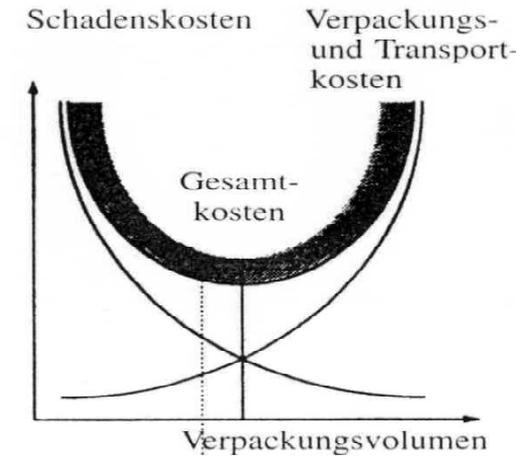


SMT ELEKTRONIK GmbH

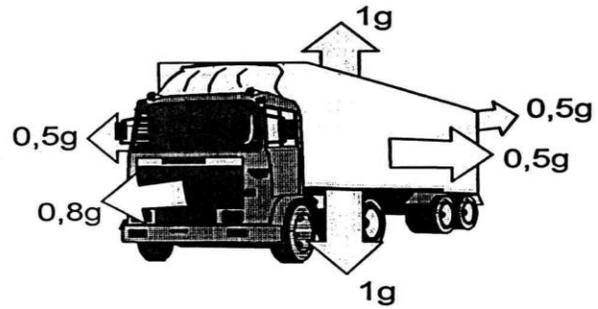
Ermittlung von mechanischen
und klimatischen
Transportbeanspruchungen

Warum Ermittlung von Transportbeanspruchungen ?

Prüffallhöhe	60 cm	90 cm	120 cm
Polsterdicke	5 cm	7 cm	9 cm
Polstervolumen	600 cm ³	1.100 cm ³	1.600 cm ³
Polsterpreis	€ 18	€ 22	€ 25



Typische Transportbeanspruchungen



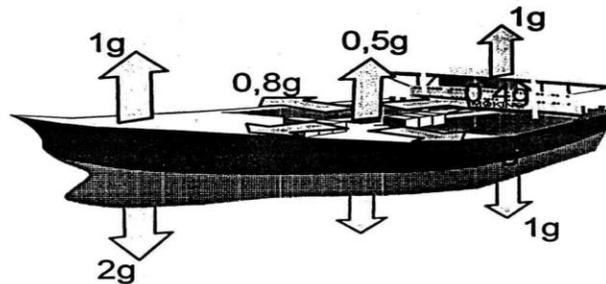
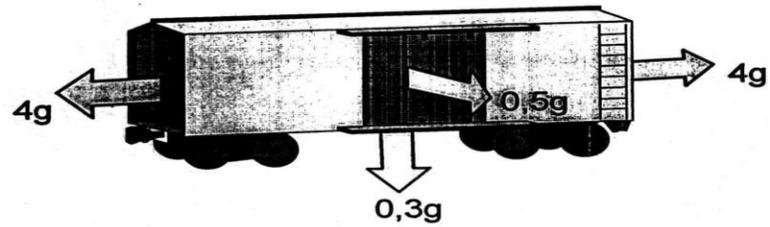
Straßentransport

Schienentransport

bei Ganzzügen /
Kombi-Verkehr:

längs: 1g
quer: 0,5g
senkr: 0,3g

bei Einzelwagen:



Seetransport

* Einfache chemische bzw. mechanische Systeme

- Einmalige Überschreitung eines Grenzwertes wird angezeigt
- Fest eingestellter Grenzwert
- Keine Information über Datum / Uhrzeit
- Nicht versicherungsrelevant
- Ungeeignet zur Ursachenforschung für Transportschäden



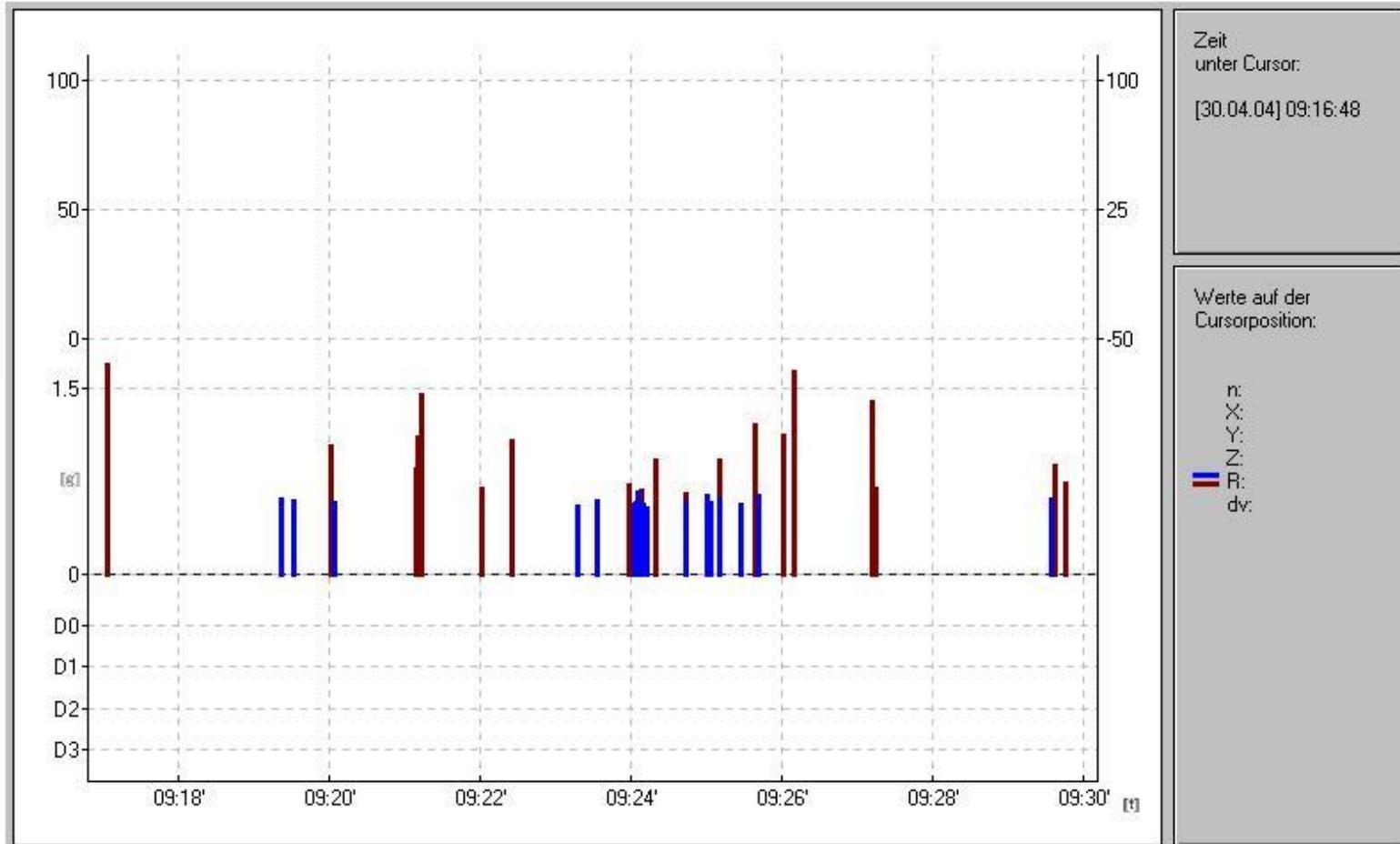
Einfache elektronische Systeme

- Speicher für Temperatur/ Feuchte
- Bei Stoßmesstechnik fest eingestellte Auslöseschwelle bzw. eingeschränkt einstellbar
- Mehrfachauslösung für Stoß
- Visualisierung (z.B. Alarmer) über LED, per PC auswertbar
- Information über Datum / Uhrzeit

✿ Elektronische Systeme

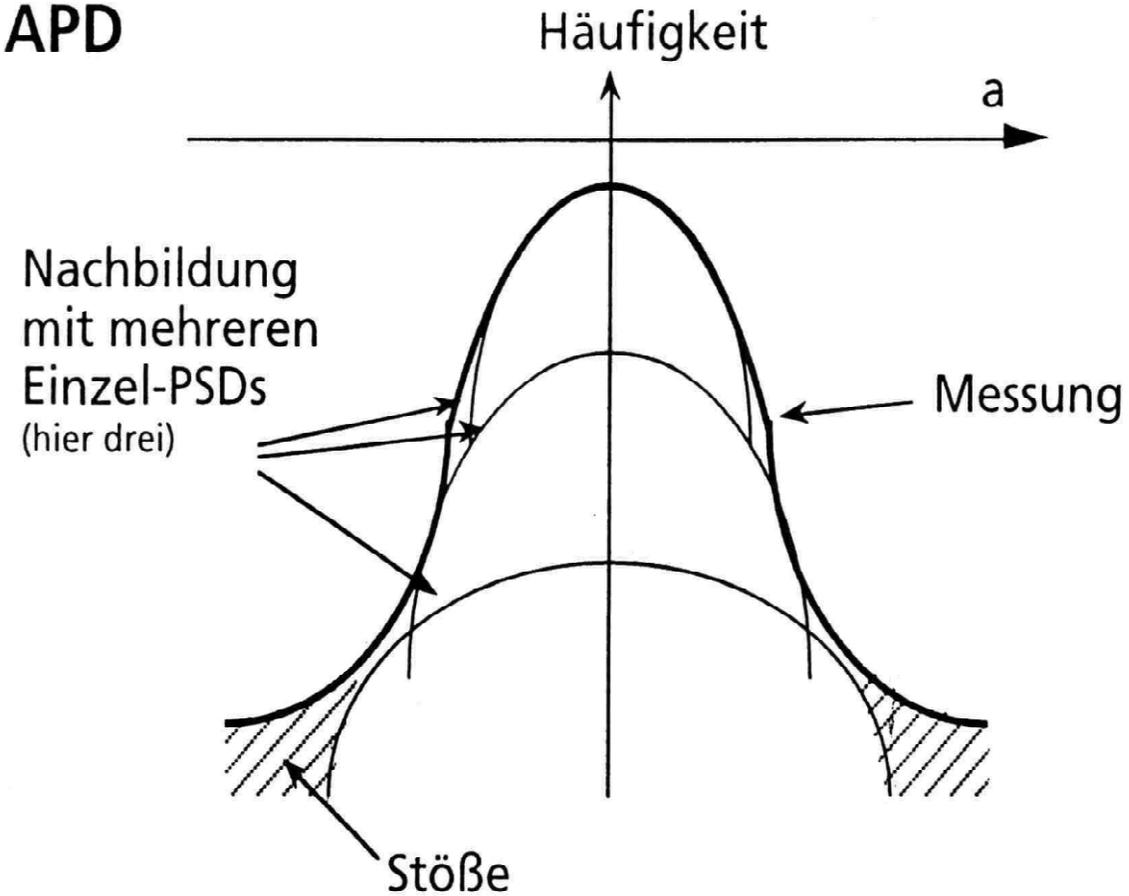
- Speicher für Stoß / Neigung / Temperatur / Feuchte / Luftdruck / Lichteinfall
- Bei Stoßmesstechnik Auslöseschwellen (Amplitude, Stoßdauer) einstellbar
- Information über Datum / Uhrzeit, Amplitude, Stoßdauer, Stoßrichtung
- Anschluss externer B-Sensoren möglich
- Aufnahme des Beschleunigungs-Zeitverlaufes
- Schwingungsanalyse (FFT, PSD, Oktavanalyse) möglich
- GPS Empfänger / GSM/IRIDIUM Datenübertragung möglich
- Netzwerk mit Sensormodulen und zentraler Datensammelstelle
- Erfüllen die Anforderungen der DIN EN 15433 Teil 6, DIN EN 13011, IEEE C 57.150-2012, CIGRE 673
- Versicherungsrelevante Daten, anerkannt bei Gutachtern, Sachverständigen
- Kalibrierbar, manipulationssicher durch Passwörter

Beispiel eines Stoßamplituden-Zeit-Diagramms



Abgeleitetes Amplitudenhäufigkeitsdiagramm

APD



Beispielwerte für Verpackungsprüfungen

		Stoßprüfung schiefe Ebene	Stoßprüfung freier Fall
		Geschwindigkeitsänderung Δv m/s	Fallhöhe h m
Straßentransport	Normalwert	1,5	0,5
	Prüfbereich	1,5 bis 2,7	0,1 bis 1,2
Schienentransport	Normalwert	2,0	0,5
	Prüfbereich	1,5 bis 5,0	1,5 bis 1,2
Wassertransport	Normalwert	-	0,3
	Prüfbereich	-	0,1 bis 1,2
Lufttransport	Normalwert	-	0,5
	Prüfbereich	-	0,1 bis 1,2

Masse des Packstückes bei		Fallhöhe h
Straßen-, Schienen-, Lufttransport kg	Schiffstransport kg	m
bis 10	bis 15	1,00
über 10 bis 20	über 15 bis 30	0,80
über 20 bis 30	über 30 bis 40	0,60
über 30 bis 40	über 40 bis 45	0,50
über 40 bis 50	über 45 bis 50	0,40
über 50 bis 100	über 50 bis 100	0,30
über 100	über 100 bis 200	0,20
	über 200 bis 450	0,10

Paketgewicht / kg	Fallhöhe / cm	Aufprall- geschwindigkeit / m/s
0,5 bis 9,5	76	3,9
9,5 bis 18,6	61	3,5
18,6 bis 27,7	46	3
28 bis 45	30	2,5

Packgewicht / kg	Art des Handlings	Prüffallhöhe / cm	Max. Geschwindigkeits- änderung / cm/s (100% Rückprall)
0 bis 9,1	manuell	76	722
9,2 bis 18,2	manuell	66	719
18,3 bis 27,3	manuell	61	691
27,4 bis 36,3	manuell	46	600
36,4 bis 45,4	manuell	38	546
45,5 bis 68,1	maschinell	31	488
68,2 bis 113,5	maschinell	26	447
113,6 bis -	maschinell	20	399

Containerbrücke				
Vorgang	Max. Beschleunigung [g]			
	Betonklotz		Containerboden	
<i>Aufnehmen / Absetzen (Kaianlage / Schiff)</i>	Horizontal	Vertikal	Horizontal	Vertikal
		0,3	1,7	0,3
<i>Ablassen ins Schiff</i>	Horizontal	Vertikal	Horizontal	Vertikal
	0,9	0,8	3,0	3,2
<i>Schwenken mit Höhendifferenz</i>	Horizontal	Vertikal	Horizontal	Vertikal
	0,2	0,3	0,2	0,4

Ergebnisse Containerumschlag II

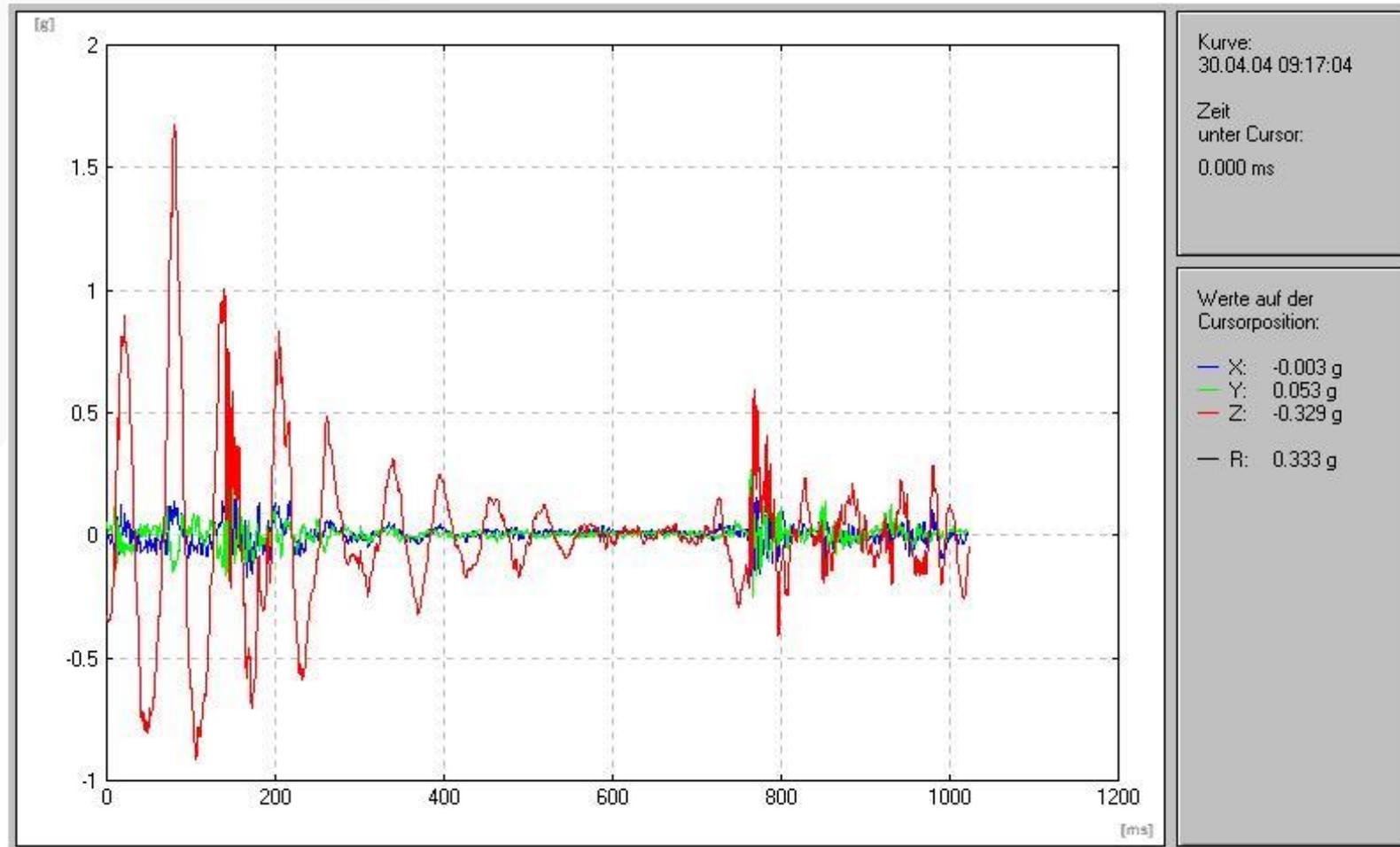


Van Carrier				
Vorgang	Max. Beschleunigung [g]			
	Betonklotz		Containerboden	
<i>Anfahren / Anhalten</i>	Horizontal	Vertikal	Horizontal	Vertikal
		0,2	0,2	0,3
<i>Verfahren mit Kurvenfahrt</i>	Horizontal	Vertikal	Horizontal	Vertikal
	0,2	0,2	0,3	0,4
<i>Aufnehmen / Absetzen</i>	Horizontal	Vertikal	Horizontal	Vertikal
	0,2	0,6	0,4	3,7

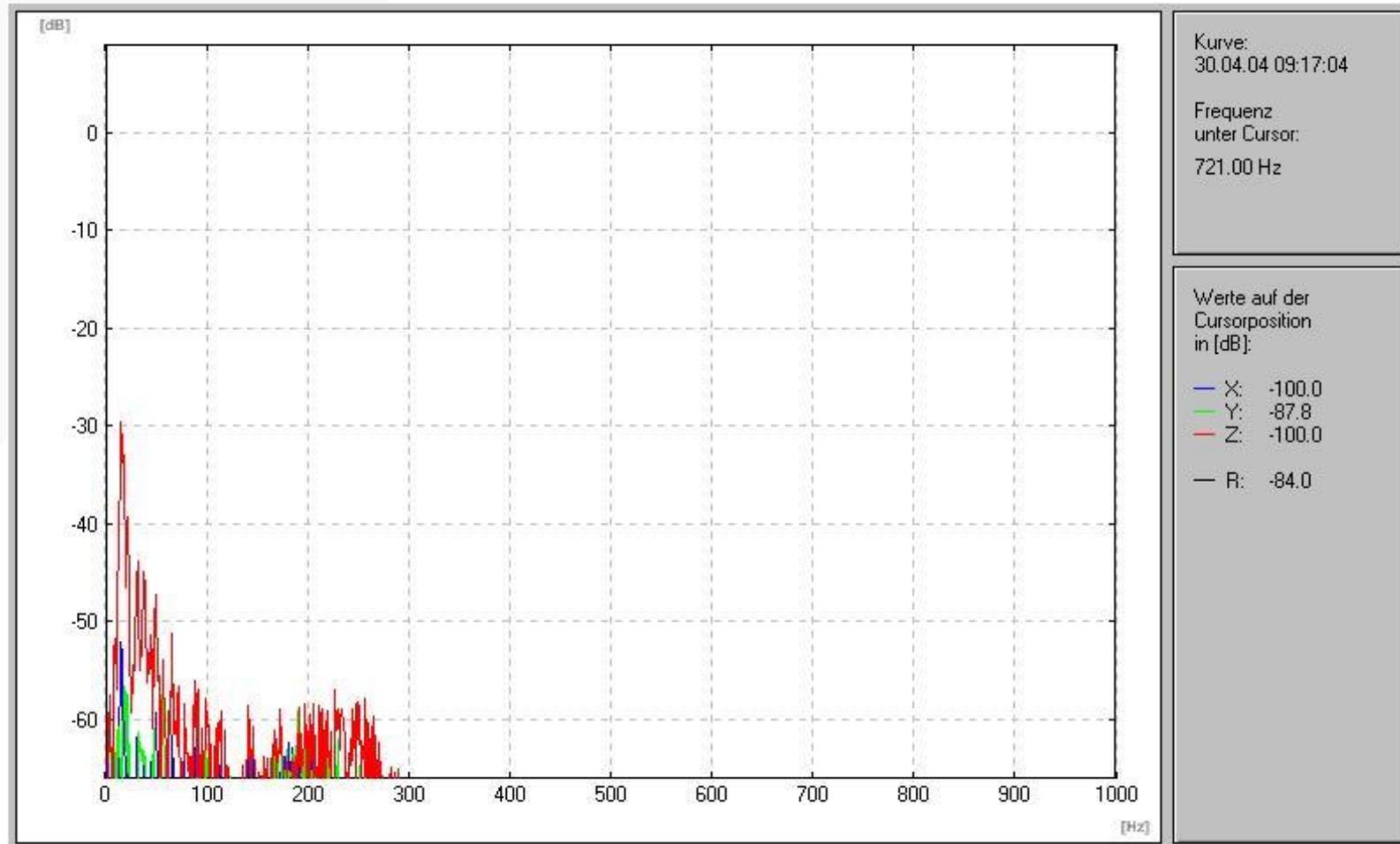
Ergebnisse Containerumschlag I



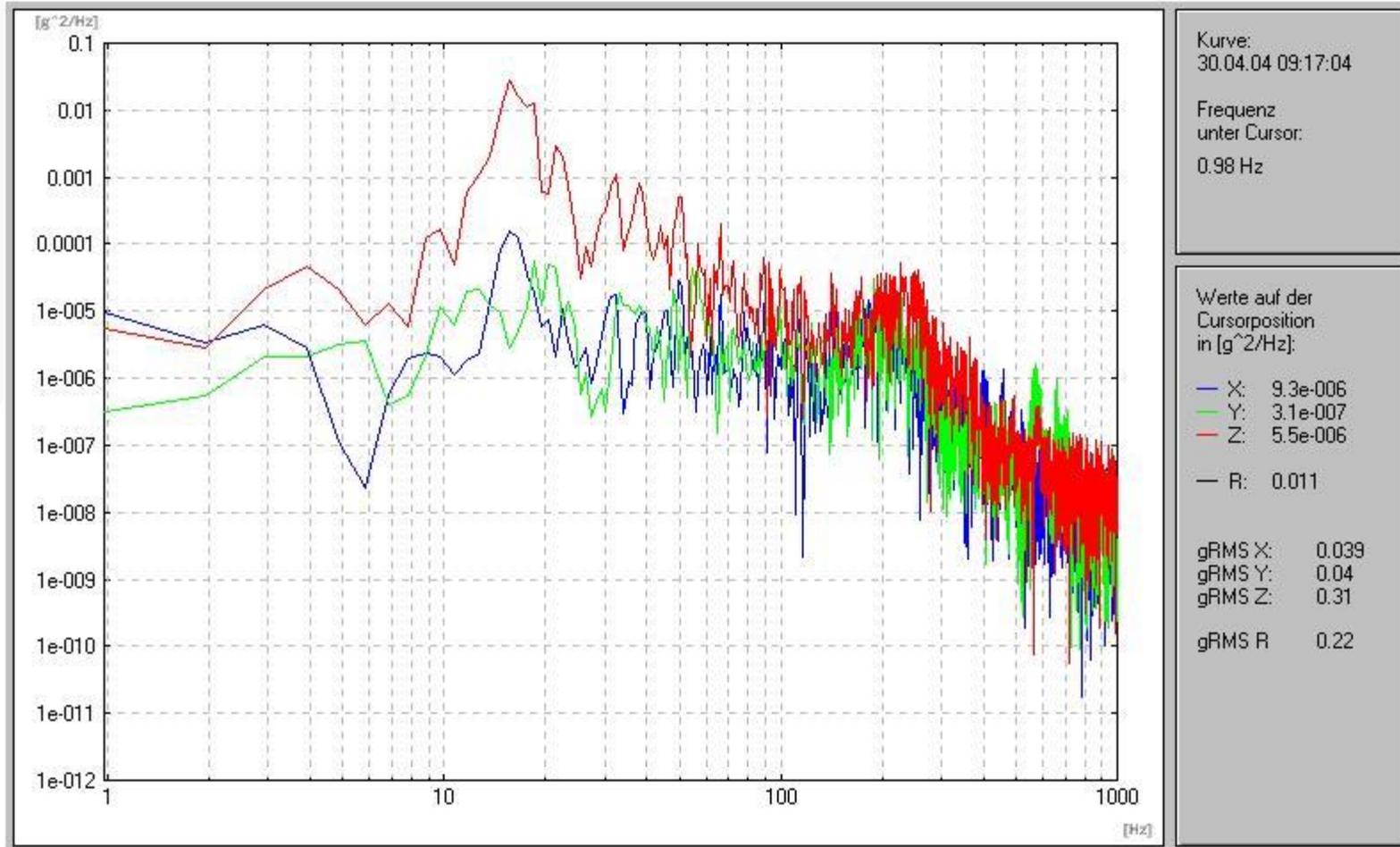
Beschleunigungs-Zeit-Diagramm



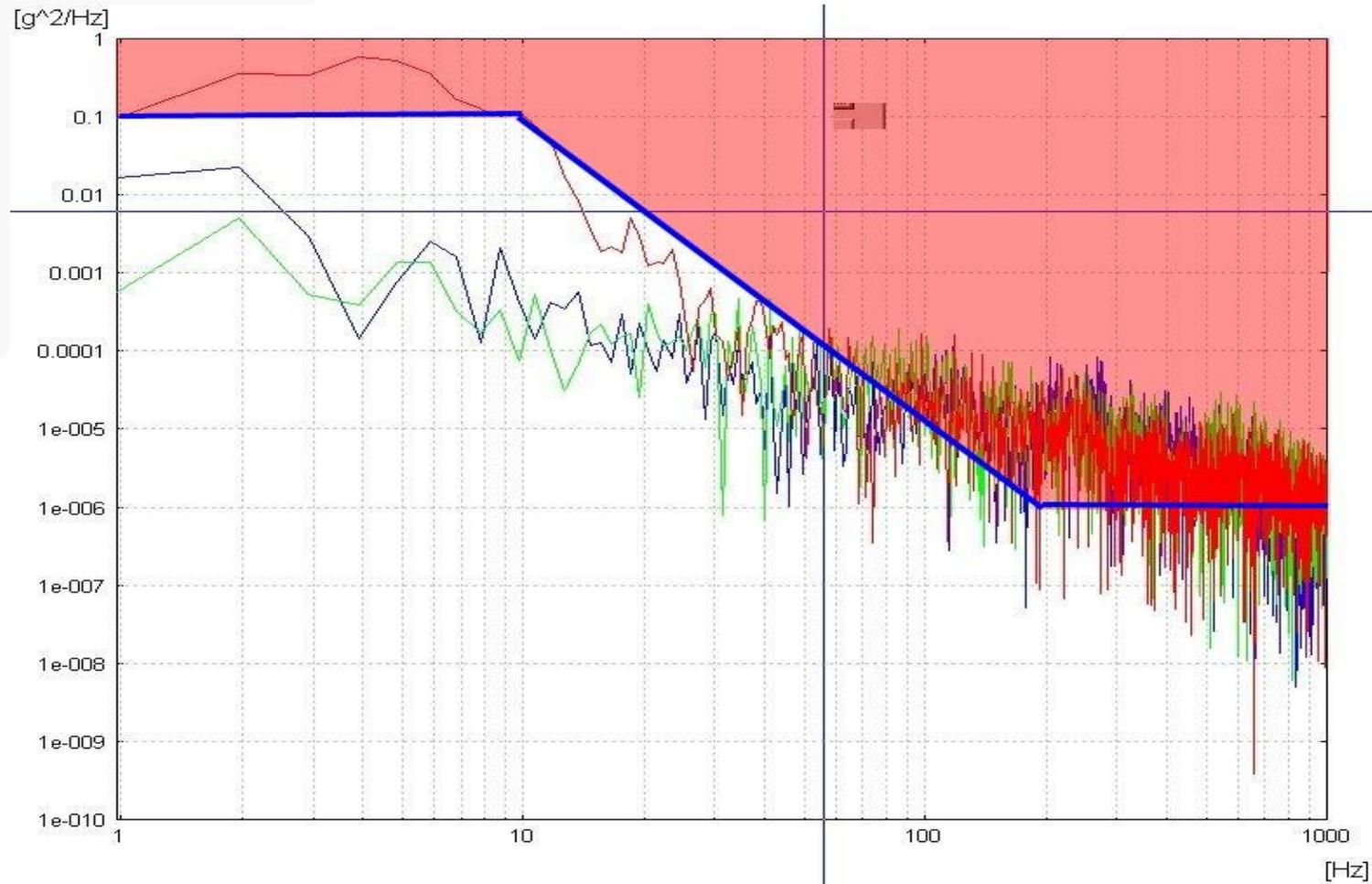
FFT Analyse der Beschleunigungskurve

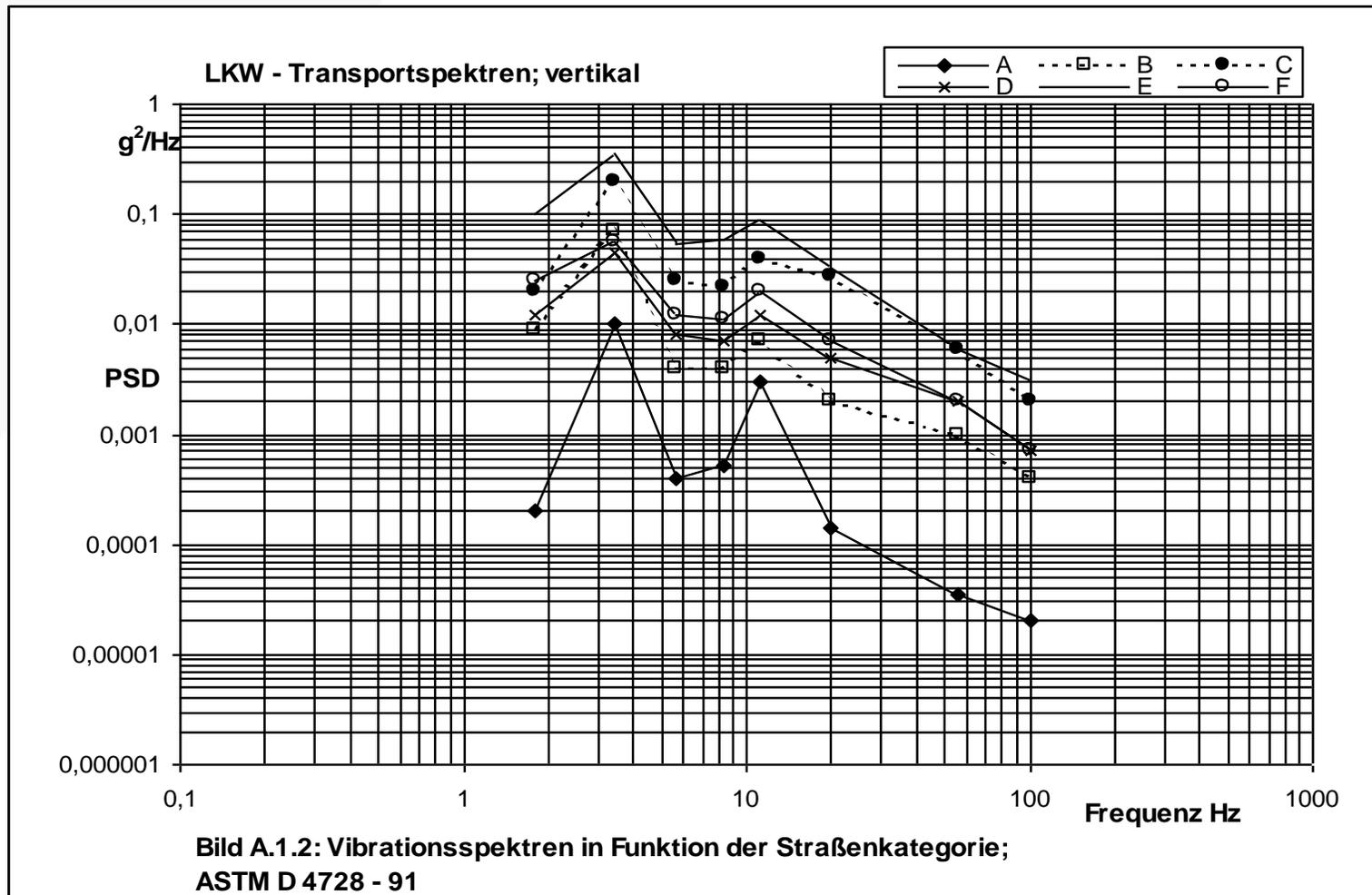


PSD Spektrum der Beschleunigungskurve



PSD mit Hüllkurve für Prüfungen





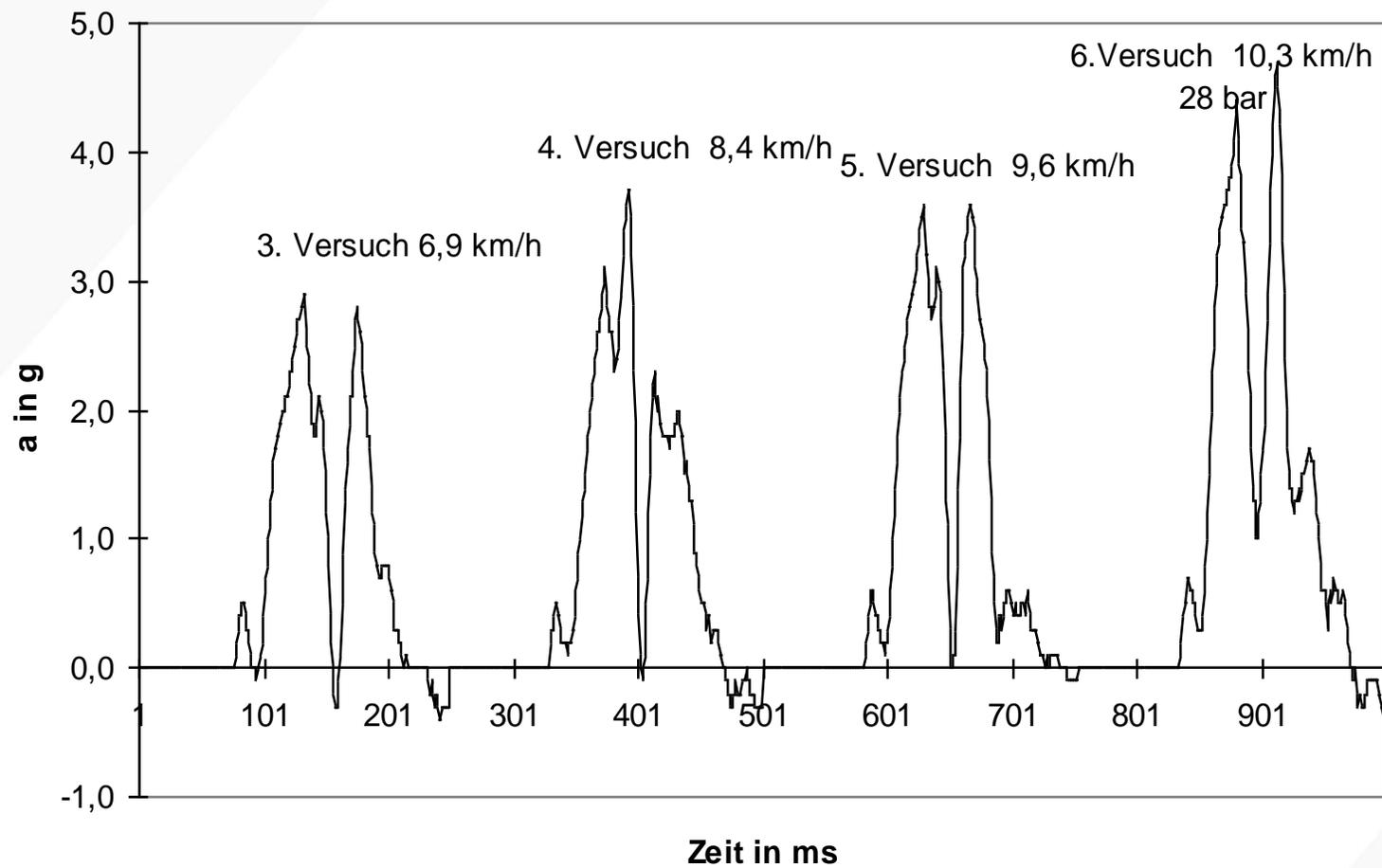
Mögliche Schwingfrequenzen einzelner Verkehrsträger

Transportart	Schwingungen bis max. (Hz)	Häufiger Schwingungsbereich	Maximale Beschleunigung
Schienentransport	800	16 - 350	1,0
Straßentransport	500		
Konventionell gefederte LKW		10 – 20	4,0
Konventionell gefederte Anhänger		10 – 20	4,5
Luftgedederte LKW		10 – 20	0,4
Luftgedederte Anhänger		10 – 20	1,5
Konventionell gefederte Sattelanhänger		10 – 20	1,5
Lufttransport	3.000	60 – 400	0,6
Schiffstransport	700	0,1 – 10	1,3
Containerumschlag	160	bis 5	0,4

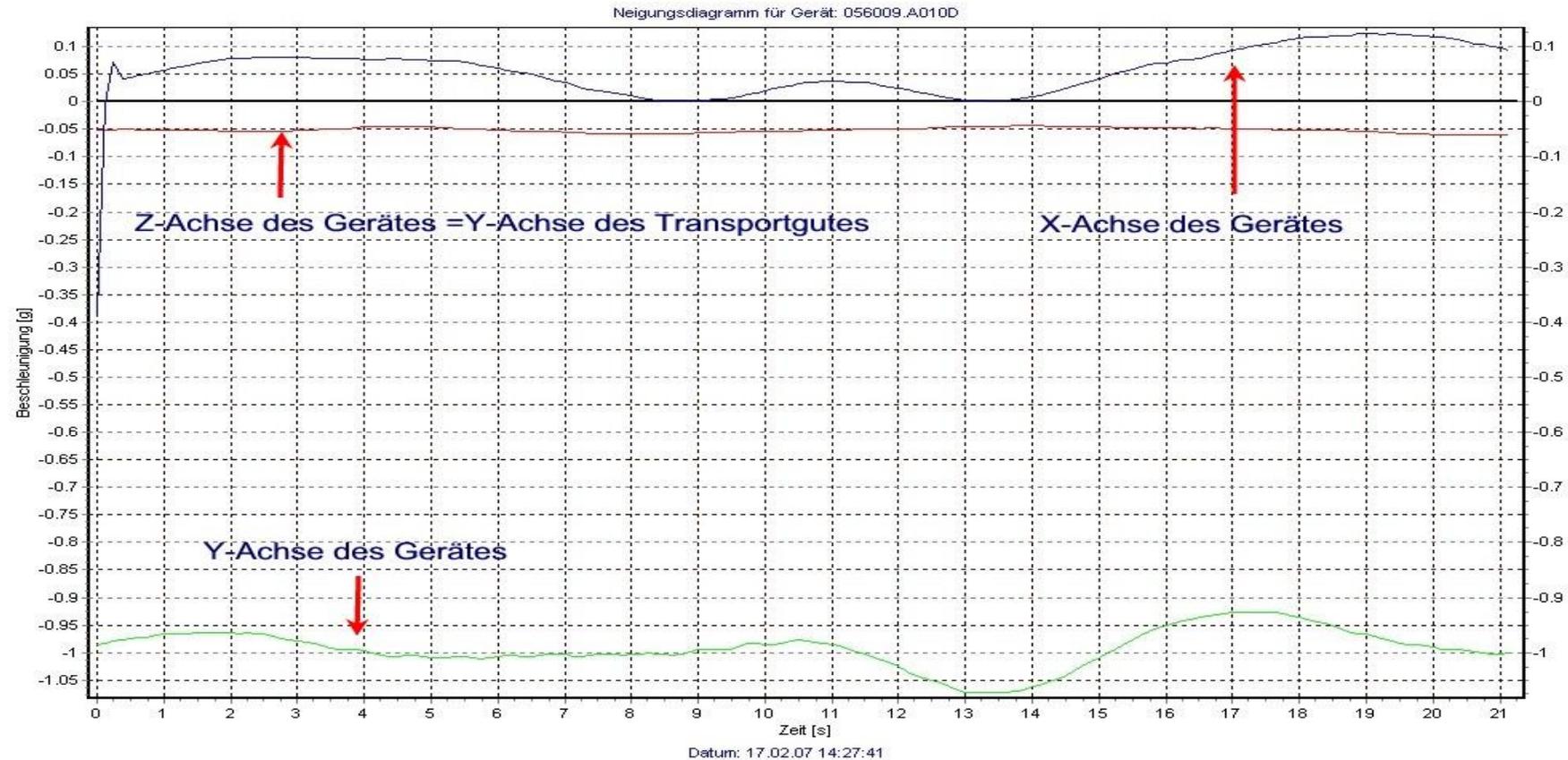
Belastungen bei Bahntransporten DB AG

	bisher	neu	
Fahrgeschwindigkeit (km/h)	90	120	
		Einzelwaggons / Waggengruppen	Ganzzüge / Ladungseinheiten des kombi. Verkehrs
Beanspruchungen in horizontaler Richtung (in g)			
längs	4	4	1
quer	0,4	0,5	0,5
senkrecht	0,3	0,3	0,3

Zusätzlich wird noch eine maximale Auflaufgeschwindigkeit von 9,6 km/h = 2,6 m/s vorgegeben.

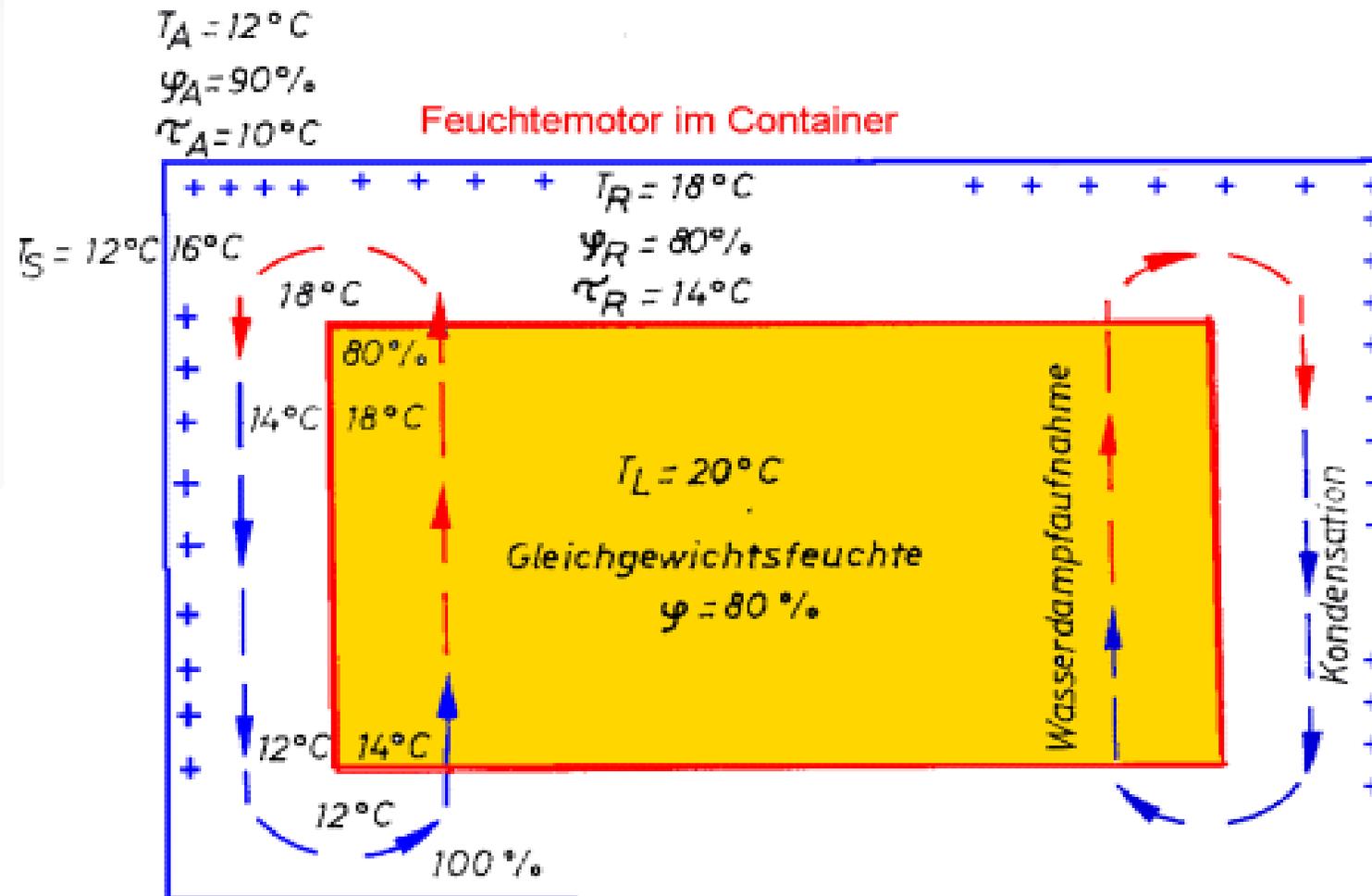


Beispiel eines Neigungsereignisses

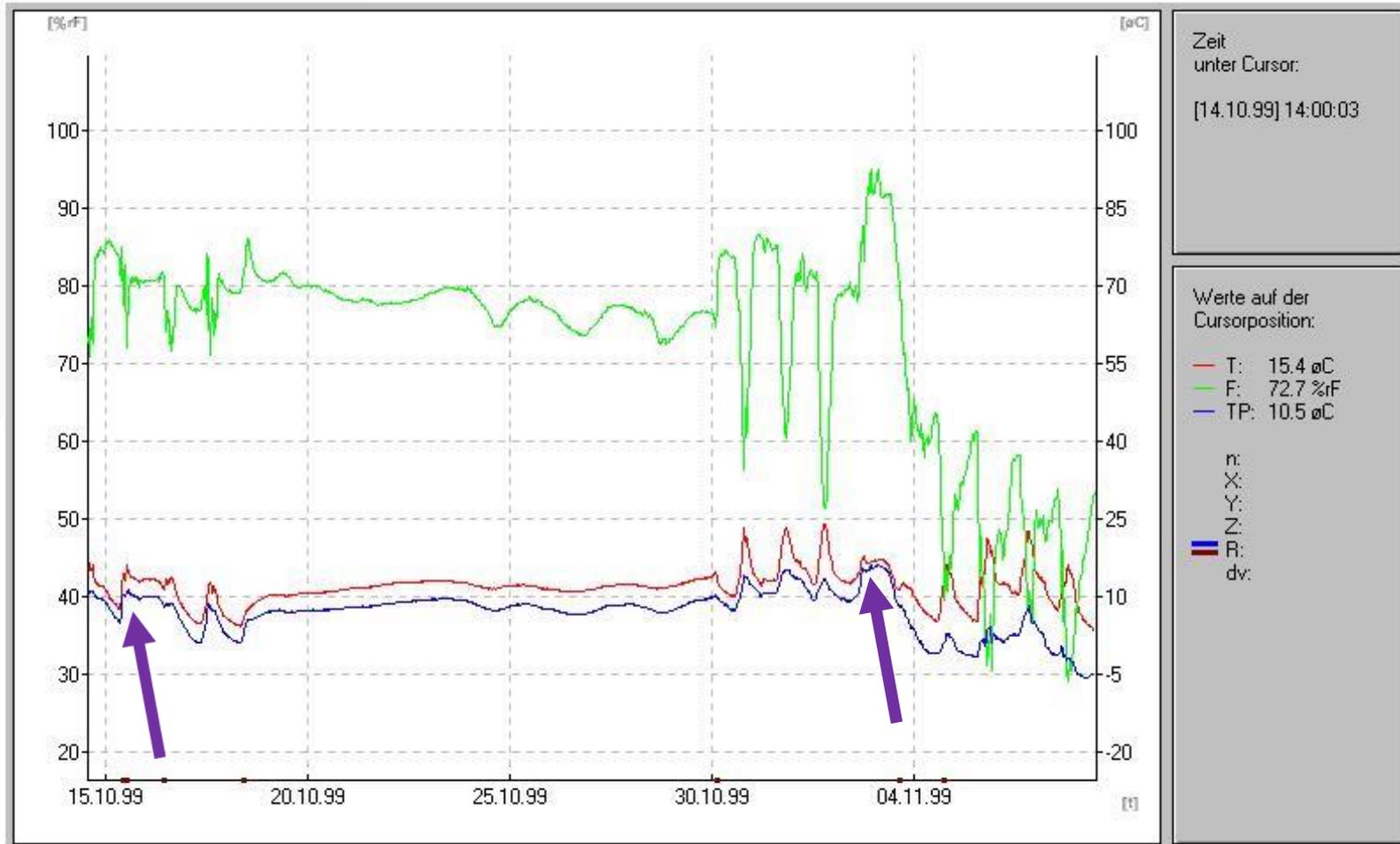


Der Transformator pendelt leicht um seine y -Achse (= z -Achse (rot) des Gerätes.). Die anderen zwei Achsen werden in der gleichen Richtung ausgelenkt. Die Null Position der Achsen sind -1.0 g (Y; grün) und 0.05 g (X, blau).

Mögliche Klimabelastungen im Container



Temperatur/Feuchte Diagramm mit Taupunktberechnung



An den gekennzeichneten Stellen kann es zur Kondensation kommen

Hauseigene Produkte



Shock Recorder MONILOG® ShockDisplay Curve / Plus

Misst die 100 größten Stoßereignisse

Erfassung und Speicherung von Stößen und Neigungswerten

Optional GPS Empfänger, Temperatur/Feuchte/Luftdruck



Datenlogger MONILOG® EnDaL Smart

Misst die 500 größten Stoßereignisse

Temperatur/Feuchte/Luftdruck/Neigung inklusive

GPS Empfänger integriert



Datenlogger MONILOG® MicroShockDetector

Kleiner, leichter Shockdatenlogger

Temperaturmessung inklusive



GPS-Empfänger MONILOG® Tracking Module TM

Zusatzgerät zur Ortsbestimmung der Transportdaten

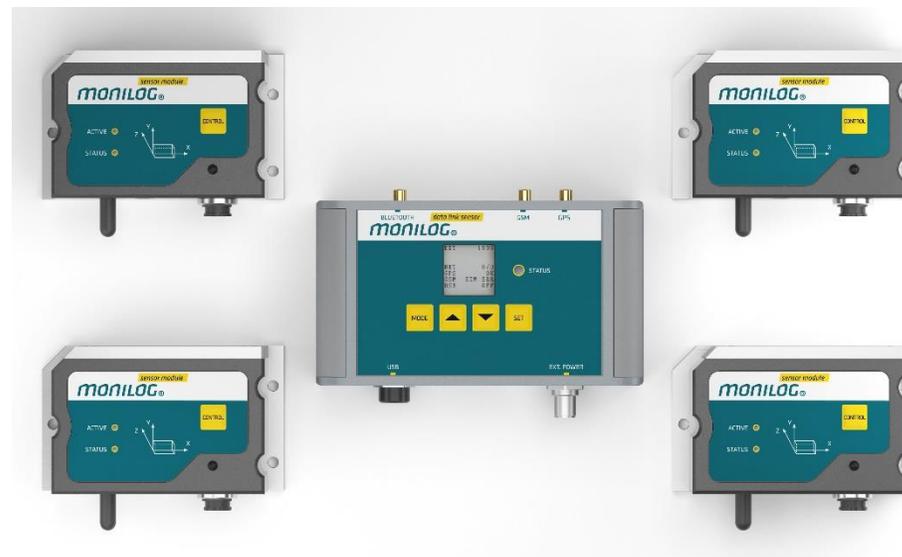
GPS-Empfänger zum Anschluss an Shock Rekorder

Sensornetzwerk MONILOG®

Besteht aus UMTS Datenübertragungseinheit mit GPS Empfänger und bis zu 8 Sensormodulen

Die Verbindung zwischen Zentrale und Modulen wird über Bluetooth realisiert

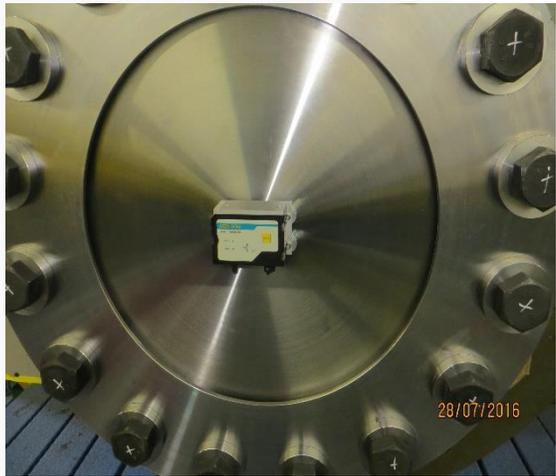
Stoß/Temperatur/Feuchte/Luftdruck/Neigung/Ort













Courtesy Siemens Healthineers

So finden Sie zu uns



SMT ELEKTRONIK GmbH
An der Prießnitzau 22
01328 Dresden

Tel.: +49 351 266 13 113
Fax: +49 351 266 13 810
E-Mail: sales@monilog.de
www.monilog.de
www.smt-elektronik.de

Quellen

Folie 8	DIN EN 24180 Teil 2 1992
Folie 9	DIN EN 24180 Teil 2 1992 / ISTA Veröffentlichung Nov. 1994
Folie 10	MIL-STD 810 F
Folie 11	BFSV e.V. Hamburg
Folie 16	ASTM D4728-91
Folie 17	persönliche Mitteilung Frau Dr. Monika Kassmann TU Dresden
Folie 18	Dr. Braune; „Ladungssicherung im Wandel“; Neue Verpackung 11/95 S. 56/57
Folie 27	ewz, Fotograf Mathias Kunfermann
Folie 28	DAHER TRANSKEM SPEDITION GmbH; Herr Reuter
Folie 29	Burkhardt Berlin, Distelweg 4, 22339 Hamburg
Folie 30	Siemens AG Power and Gas Division Large Gas Turbines, Generators
Folie 31	Courtesy Siemens Healthineers