

ENERGIESPEICHER RIEDL

**DONAU-
KRAFTWERK
JOCHENSTEIN**
AKTIENGESELLSCHAFT

Planfeststellungsverfahren Umweltverträglichkeitsstudie



E I G E N S C H E N K
I N G E N I E U R L E I S T U N G E N | F O R S C H U N G | B E R A T U N G

Geologie und Hydrogeologie

Anlage 9: Bericht zu Erschütterungsmessungen mittels Vibro Scan Schwingungsgenerator (IFB Eigenschenk)



Erstellt	IFB Eigenschenk	M. Zeitlhöfer	20.12.2011
Geprüft	IFB Eigenschenk	R. Kunz	21.12.2011
Freigegeben	DKJ/ES-R	D. Mayr	23.04.2012

G U T A C H T E N



BERICHT

Nr. 26.11.1443

AUFTAGGEBER:

Donaukraftwerke Jochenstein AG

BAUMASSNAHME:

Neubau Energiespeicher Riedl

GEGENSTAND:

Erschütterungsmessungen gemäß
DIN 4150, Teil 2 und Teil 3
während der Probeerschütterung mittels
VibroScan Schwingungsgenerator

DATUM:

Deggendorf, den 07.11.2011

Dieser Bericht umfasst 32 Seiten, 12 Tabellen und 5 Anlagen.
Die Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist ohne unsere
Zustimmung nicht zulässig. Die Proben werden ohne besondere
Absprache nicht aufbewahrt.

Inhaltsverzeichnis:

0 ZUSAMMENFASSUNG.....	4
1 VORGANG.....	4
2 AUFGABENSTELLUNG	5
3 UNTERLAGEN	5
4 VORHABEN.....	6
5 ART DER ERSCHÜTTERUNGEN.....	7
6 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN UND RICHTWERTE	7
6.1 Einwirkung auf Menschen in Gebäuden	7
6.2 Einwirkung auf bauliche Anlagen	9
7 PROGNOSE DER ZU ERWARTENDEN ERSCHÜTTERUNGEN	10
7.1 Voruntersuchung.....	10
7.2 Methode VibroScan.....	11
7.3 Anregungsfrequenzen.....	12
7.4 Anregungspositionen	12
8 DURCHFÜHRUNG DER MESSUNGEN	13
8.1 Messgerät	13
8.2 Messorte	14
8.3 Messergebnisse	17
8.3.1 Maximale Messergebnisse während der Nullmessung.....	18
8.3.2 Maximale Messergebnisse bei Anregungsposition A.....	19
8.3.3 Maximale Messergebnisse bei Anregungsposition A1.....	21
8.3.4 Maximale Messergebnisse bei Anregungsposition B.....	22
8.3.5 Maximale Messergebnisse bei Anregungsposition B1.....	24
8.3.6 Maximale Messergebnisse bei Anregungsposition C	25
8.3.7 Maximale Messergebnisse bei Anregungsposition D	27
9 BEURTEILUNG DER ERSCHÜTTERUNGSEINWIRKUNGEN	28

9.1 Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden gemäß DIN 4150-2	28
9.2 Einwirkungen auf bauliche Anlagen gemäß DIN 4150-3	30
10 EMPFEHLUNGEN	31
11 SCHLUSSBEMERKUNGEN	32

Anlagen:

- Anlage 1: Planunterlagen
- Anlage 2: Datenblätter zu den Erschütterungsmessungen für J1 – J9
- Anlage 3: Anhaltswerte für Schwinggeschwindigkeiten nach DIN 4150, Teil 3
- Anlage 4: Fotoaufnahmen
- Anlage 5: Technischer Bericht über die VibroScan Schwingungsanregung beim Kraftwerk Jochenstein

Tabellen:

- Tabelle 1: Anhaltswerte für die Beurteilung von Erschütterungen nach DIN 4150, Teil 28
- Tabelle 2: Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit v_i zur Beurteilung der Wirkung von Dauererschütterungen auf Bauwerke 10
- Tabelle 3: Frequenzbereich für Erschütterungsuntersuchungen 12
- Tabelle 4: Anregungspositionen beim KW Jochenstein 13
- Tabelle 5: Angaben zu den Messorten 17
- Tabelle 6: Zusammenstellung der maximalen Messergebnisse während der Nullmessung 18
- Tabelle 7: Zusammenstellung der maximalen Messergebnisse Anregungsposition A 19
- Tabelle 8: Zusammenstellung der maximalen Messergebnisse Anregungsposition A 121
- Tabelle 9: Zusammenstellung der maximalen Messergebnisse Anregungsposition B 22
- Tabelle 10: Zusammenstellung der maximalen Messergebnisse Anregungsposition B124
- Tabelle 11: Zusammenstellung der maximalen Messergebnisse Anregungsposition C 25
- Tabelle 12: Zusammenstellung der maximalen Messergebnisse Anregungsposition D 27

0 ZUSAMMENFASSUNG

Um zu überprüfen, ob bzw. inwieweit durch den zukünftigen Kraftwerksbetrieb unzulässige oder unangenehme Erschütterungen auftreten, wurden Probeerschütterungen mit einem VibroScan Schwingungsgenerator am Kraftwerk Jochenstein an sechs verschiedenen Immissionsstellen durchgeführt (siehe Titelfoto). Die Immissionen der Erschütterungen wurden an acht Messstellen im Ortsbereich Jochenstein sowie zusätzlich am sogenannten „Ebenstein“ unweit der Ortschaft Riedl durchgeführt.

Die ermittelten Werte der durchgeführten Erschütterungsmessungen im Kraftwerk und an den Gebäuden in Jochenstein lagen bei einer Entfernung über 100 m vom Emissionsort, unter den Anhaltswerten nach DIN 4150, Teil 2, so dass Belästigungen von Menschen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen nicht zu erwarten sind.

Ab einer Entfernung von unter 50 m zum Emissionsort ergaben sich je nach Untergrund teils Überschreitungen der Anhaltswerte nach DIN 4150 Teil 2. Die Anhaltswerte nach DIN 4150, Teil 3 wurden an allen Immissionspunkten unterschritten, so dass Schäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes durch den geplanten Pumpspeicherbetrieb nicht zu erwarten sind.

1 VORGANG

Die Donaukraftwerk Jochenstein AG beauftragte mit Schreiben vom 28.07.2011 die IFB Eigenschenk GmbH, Deggendorf, mit der Durchführung von Erschütterungsmessungen in Jochenstein.

Die Ergebnisse der Erschütterungsmessungen wurden vor Ort dem Vertreter des Auftraggebers mitgeteilt. Mit dem vorliegenden Bericht werden die Messergebnisse zusammengefasst, bestätigt und ergänzt.

2 AUFGABENSTELLUNG

Zur Untersuchung möglicher Erschütterungseinwirkungen auf die Wohnbebauung und das bestehende Kraftwerk inkl. Verwaltungsräume in Jochenstein bei dem geplanten Betrieb eines Pumpspeicherwerkwerkes sind vorhandene Erschütterungen aus Betrieb und Umwelt messtechnisch zu erfassen (Nullmessungen). Diese sind mit den zu erwartenden zusätzlichen Erschütterungsemissionen des zukünftigen Turbinenbetriebes zu vergleichen, welche mit dem VibroScan Schwingungsgenerator ersatzweise anzuregen sind.

Das Ziel der Untersuchung ist es, die Erschütterungen des Turbinenbetriebes so wirklichkeitsgetreu wie möglich nachzubilden, um Aufschlüsse auf die zu erwartenden Erschütterungsemissionen im bestehenden Kraftwerk inkl. Verwaltungsgebäude und in den Wohngebäuden zu erhalten. Bewertungsgrundlage ist die DIN 4150 Teil 2 (Einwirkungen auf den Menschen in Gebäuden) und die DIN 4150 Teil 3 (Einwirkungen auf bauliche Anlagen).

3 UNTERLAGEN

Für die Ausarbeitung dieses Gutachtens standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] Donaukraftwerk Jochenstein AG: Messdaten zu den Kraftwerken Häuslingen und Rosshag. Aufgenommen durch Jürgen Hoffmann im Jahr 2011
- [2] STCE Univ. Prof. Dr. Peter Steinhauser (10.10.2011): Technischer Bericht über die VibroScan Schwingungsanregung beim Kraftwerk Jochenstein. – 43 Seiten
- [3] DIN 4150: Erschütterungen im Bauwesen, Teil 2: Auswirkungen auf den Menschen in Gebäuden
- [4] DIN 4150: Erschütterungen im Bauwesen, Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen

4 VORHABEN

Im 1952 vereinbarten Regierungsabkommen der Regierungen der Bundesrepublik Deutschland, des Freistaates Bayern und der Republik Österreich zur Donaukraftwerk Jochenstein AG (DKJ) wurde der Bau und die möglichst wirtschaftliche Nutzung der Kraftwerksanlage Jochenstein an der Grenzstrecke der Donau vereinbart. Zu den im Regierungsübereinkommen genannten Kraftwerksanlagen zählt auch ein Pumpspeicherwerk, dessen Errichtung bis heute nicht erfolgte.

Durch die derzeit herrschenden Rahmenbedingungen in der Europäischen Energiewirtschaft mit dem Willen, erneuerbare Energieträger nachhaltig in die Energieaufbringung mit einzubeziehen und der sich daraus ergebenden Notwendigkeit, die erzeugte Energie aus volatilen Energieträgern (Wind, Photovoltaik) zu speichern, bedingen eine steigende Nachfrage nach Energiespeichern. Dabei stellen Pumpspeicherkraftwerke aus Wasserkraft derzeit die mit Abstand effizienteste, wirtschaftlichste und nachhaltigste Möglichkeit dar.

Vor diesem Hintergrund plant die Donaukraftwerk Jochenstein AG im Oberwasserbereich des Kraftwerkes Jochenstein die Errichtung eines modernen Pumpspeicherkraftwerkes.

Das Wasser für die neue Anlage wird der Donau am linken Ufer sowohl entnommen als auch zurück gegeben. Ein neu errichteter Speichersee, welcher in der "Riedler Mulde" südwestlich der Ortschaft Gottsdorf und nördlich der Ortschaft Riedl vorgesehen ist, wird als Oberbecken verwendet. Die beiden Wasserkörper werden durch Stollen zu einer Kraftstation verbunden, in welcher die beiden Pumpen und Turbinen aufgestellt sind. Die erzeugte elektrische Energie wird durch den Zufahrtsstollen und in einem unterirdischen Kabelkanal in die bestehende Schaltanlage des Kraftwerkes Jochenstein eingespeist. Alle Anlagenteile des Energiespeichers Riedl befinden sich auf deutschem Staatsgebiet.

Zur Untersuchung möglicher Erschütterungseinwirkungen auf die Wohnbebauung und des bestehenden Kraftwerks inkl. Verwaltungsgebäude in Jochenstein bei dem geplanten Betrieb eines Pumpspeicherkraftwerkes sind mit dem VibroScan Schwingungsgenerator Vergleichsserschüttungen im Kraftwerksbereich und im Siedlungsbereich Jochenstein durchzuführen.

5 ART DER ERSCHÜTTERUNGEN

Die Messungen in den bereits bestehenden Pumpspeicherwerk Häuslingen und Rosshag in Österreich zeigen, dass die hauptsächlichen Erschütterungen durch den Pumpen- bzw. Turbinenbetrieb im Kraftwerkshaus hervorgerufen werden. Die größten Erschütterungen treten beim Pumpenanlauf und beim Pumpenstop auf. Des Weiteren werden durch den Pumpen- und Turbinenbetrieb kontinuierlich Erschütterungen hervorgerufen.

Nach DIN 4150, Teil 1 handelt es sich dabei um eine stationäre Erschütterungsquelle.

Die zeitliche Abfolge der Erschütterungen ist geeignet, in dem betroffenen Bauwerk Resonanzen zu erzeugen. Demgemäß handelt es sich nach DIN 4150, Teil 3 um Dauererschütterungen.

6 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN UND RICHTWERTE

6.1 Einwirkung auf Menschen in Gebäuden

Erschütterungen sind mechanische Schwingungen des Bauwerks, die vom Betroffenen überwiegend als Relativbewegungen zwischen Körper und Bauwerk empfunden werden. Als Erschütterungen im Sinne der DIN 4150-2 werden Schwingungen im Bereich von 1...80 Hz bezeichnet. Die für den Menschen am stärksten wahrnehmbaren Erschütterungen treten erfahrungsgemäß auf den Geschossdecken (meist mittig im Raum) auf.

Für die Beurteilung von Erschütterungseinwirkungen sind bisher gesetzlich festgelegte Grenzwerte nicht vorhanden. In der DIN 4150, Teil 2 sind folgende Anhaltswerte zur Beurteilung angegeben:

Tabelle 1: Anhaltswerte für die Beurteilung von Erschütterungen nach DIN 4150, Teil 2

Zeile	Einwirkungsort/Gebietsein- teilung nach BauNVO		A_u	A_o	A_r	A_u	A_o	A_r
			tags			nachts		
1	ausschließlich Gewerbe	GI	0,4	6	0,2	0,3	0,6	0,15
2	vorwiegend Gewerbe	GE	0,3	6	0,15	0,2	0,4	0,1
3	Mischgebiet	MI	0,2	5	0,1	0,15	0,3	0,07
4	Wohngebiet	WA, WR	0,15	3	0,07	0,1	0,2	0,05
5	Sondergebiet	SK	0,1	3	0,05	0,1	0,15	0,05

A_u = unterer Anhaltswert (dimensionlos)

A_o = oberer Anhaltswert (dimensionlos)

A_r = Anhaltwert; zur Bewertung der Beurteilungsschwingstärke KB_{FTr}

Für den Vergleich der Messergebnisse mit den Anhaltswerten ist die maximale bewertete Schwingstärke KB_{Fmax} zu verwenden, die aus Messwerten der Erschütterungen im schutzbedürftigen Raum ermittelt werden. Dabei ist jeweils die größte Richtungskomponente (X, Y oder Z-Richtung) an einem Messpunkt der Beurteilung zugrundezulegen.

- Ist der KF_{max} kleiner oder gleich dem (unteren) Anhaltswert A_u , dann ist die Anforderung der Norm eingehalten.
- Ist der KF_{max} größer als der (oberer) Anhaltswert A_o , dann ist die Anforderung der Norm nicht eingehalten.
- Für selten auftretende, kurzzeitige Einwirkungen ist die Anforderung der Norm eingehalten, wenn KF_{max} kleiner als A_o ist.
- Für häufige Einwirkungen, bei denen KF_{max} größer als A_u , aber kleiner als A_o ist, ist in besonderen Fällen ein weiterer Prüfschritt für die Entscheidung erforderlich, nämlich die Bestimmung der Beurteilungs-Schwingstärke KB_{FTr} nach 5.4 DIN 4150-2. Ist KB_{FTr} nicht größer als der Anhaltswert A_r (A_r ist der Anhaltswert zum Vergleich mit Beurteilungs-Schwingstärken) nach Tabelle 1 DIN 4150-2, dann sind die Anforderungen der Norm ebenfalls eingehalten.

- In DIN 4150-2 wird zur subjektiven Wahrnehmung ausgeführt, dass in der Umgebungssituation „Wohnen“ auch bereits gerade spürbare Erschütterungen von $KB = 0,1 \dots 0,2$ als störend empfunden werden und Erschütterungseinwirkungen um $KB = 0,3$ bei ruhigem Aufenthalt in Wohnungen überwiegend bereits als gut spürbar und entsprechend stark störend wahrgenommen werden.

Die zu betrachtenden Gebäude im Kraftwerksbereich befinden sich in einem Gebiet, in dem ausschließlich Gewerbe angesiedelt ist. Die Gebäude „Haus am Strom“, „WSA-Gebäude“ und das Siedlungsgebiet sind als Mischgebiet einzustufen.

6.2 Einwirkung auf bauliche Anlagen

Die Wirkung von Erschütterungen auf die Gebäudestruktur wird durch die Messung des Spitzenwertes (Maximalwert des Zeitverlaufes der Schwinggeschwindigkeit $v_i(t)$) am Gebäudefundament beurteilt. Die DIN 4150, Teil 3, Tabelle 3 legt Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit zur Beurteilung von Dauererschütterungen fest. Werden die Anhaltswerte nicht überschritten, treten im allgemeinen keine Schäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes auf, deren Ursachen auf die Erschütterungen zurückzuführen wären.

Anhand des Bauzustandes, der Nutzung und des Alters des Gebäudes werden in DIN 4150, Teil 3 folgende Anhaltswerte für Dauererschütterungen angegeben:

Tabelle 2: Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit v_i zur Beurteilung der Wirkung von Dauererschütterungen auf Bauwerke

Zeile	Gebäudeart	Anhaltswerte der Schwinggeschwindigkeit v_i in mm/s
		Oberste Deckenebene, horizontal alle Frequenzen
1	Gewerblich genutzte Bauten, Industriebauten	10
2	Wohngebäude und in Konstruktion/Nutzung ähnliche Gebäude	5
3	Besonders empfindliche Bauten, denkmalgeschützte Bauten	2,5

In DIN 4150, Teil 3 ist weiterhin angegeben, dass vertikale Schwinggeschwindigkeiten bis 10 mm/s bei Geschossdecken in Gebäuden nach DIN 4150-3, nach Tabelle 3, Zeilen 1 und 2 erfahrungsgemäß nicht zu Schäden führen.

7 PROGNOSE DER ZU ERWARTENDEN ERSCHÜTTERUNGEN

7.1 Voruntersuchung

Im Vorfeld dieser Baumaßnahme wurden in den Pumpspeicherkraftwerken Rosshaag und Häusling in Österreich Erschütterungsmessungen durch einen Praktikanten der Donaukraufwerk Jochenstein AG durchgeführt.

Bei diesen Messungen zeigte es sich, dass die höchsten Erschütterungen beim Anfahren und Stoppen der Pumpen bzw. der Turbinen aufgetreten sind. Die Messungen wurden direkt am Pumpensockel durchgeführt. Die maximalen Erschütterungen betrugen ca. 30 mm/s beim Pumpenstopp.

Im Pumpspeicherkraftwerk Häusling wurde für den Pumpbetrieb eine Frequenz von 90 Hz und für den Turbinenbetrieb von 150 Hz gemessen.

Im Pumpspeicherwerk Rosshag wurden beim Pumpenbetrieb eine Frequenz von 112,6 Hz und beim Turbinenbetrieb von 212 Hz gemessen.

Bei der für den Einbau vorgesehenen Turbine sind auch Emissionsfrequenzen von 8,3 Hz möglich.

7.2 Methode VibroScan

Die Erschütterungen, welche durch den Turbinenbetrieb des Pumpspeicherwerkes an benachbarten Gebäuden hervorgerufen werden können, werden durch

- die Drehzahl der Turbine , Bauart, bzw. der Wassermenge
- das Schwingungsverhalten des Unterbaus (Mobilität)
- die Erschütterungsausbreitung im lokalen vorhandenen Untergrund (Geodynamik) und
- das Schwingungsverhalten der einzelnen Gebäude und ihrer Bauteile (Baudynamik)

gesteuert. Diese Elemente sind miteinander gekoppelt und beeinflussen sich gegenseitig stark durch Resonanzeffekte u. dgl.

Während sich beim Lärmschutz jedes „mehr“ an Schutzmaßnahmen positiv auswirkt, kann beim Erschütterungsschutz nur ein gewählter Frequenzbereich gedämmmt werden, der aber mit einer Erschütterungsverstärkung im anschließenden Frequenzband gekoppelt ist. Daher gibt es im Erschütterungsschutz leider keine „sichere Seite“. Dasselbe Federelement kann nach örtlich vorhandenen Bedingungen (der Trasse bis zum Wohnhaus) erschütterungsdämpfend oder erschütterungsverstärkend wirken. Dabei entscheidet ausschließlich das Verhältnis von Anregungsfrequenz f zur Eigenfrequenz f_0 eines Körpers darüber, ob es zu Schwingungsverstärkung oder Dämpfung eines schwingenden Körpers kommt, nicht aber eine dieser beiden Frequenzen alleine.

Um die Erschütterungsimmissionen gezielt bekämpfen zu können, sind daher Messungen vor Ort erforderlich. Dabei werden im Kraftwerksbereich Erschütterungen gezielt angeregt, um die Rückkopplungseffekte zwischen Untergrund und Anrainergebäuden sicher erfassen zu können.

Das Ziel des VibroScan-Verfahrens ist es, die Erschütterungen des Turbinenbetriebes für diese Untersuchung so wirklichkeitsgetreu wie möglich nachzubilden. Hierbei werden sogenannte „Sweeps“ mit unterschiedlicher Frequenz und Kraft durchfahren. Je Emissionspunkt wurden alle „Sweeps“ zweimal durchlaufen (vgl. Anlage 5).

7.3 Anregungsfrequenzen

Der Frequenzbereich der Untersuchung ergibt sich aus der Aufgabenstellung. Dieser wird vom VibroScan-Schwingungsgenerator im vollem Umfang abgedeckt.

Tabelle 3: Frequenzbereich für Erschütterungsuntersuchungen

Ziel	Frequenzband
Erschütterungswahrnehmung des Menschen	1 - 80 Hz
Sekundärschallwahrnehmung des Menschen	16 - 250 Hz
Bauwerksbelastung	1 - 150 Hz
Erschütterungsempfindliche Geräte/Arbeiten	1 - 200 Hz

7.4 Anregungspositionen

Die Anregungspositionen wurden vom Auftraggeber und IFB Eigenschenk so gewählt, dass der geplante Pumpen- bzw. Turbinenstandort im zukünftigen Krafthaus abgedeckt wird und dass eine Übertragung in den Fels aufgrund der Bauwerkgründungen anzunehmen war (Gründung der Fundamente auf dem Fels). Die genaue Lage der Anregungspositionen kann der Anlage 1.1 entnommen werden.

Tabelle 4: Anregungspositionen beim KW Jochenstein

Anregungsposition	Aufstellbedingungen	Besonderheiten
A	Pollerfundament, Beton	Keine komplette Auflage der Grundplatte des Schwingungsgenerators möglich
A1	Wiese, 3 m hinter Pos. A	-
B	Betonfläche im Kraftwerk	-
B1	Wiese. 22,8 m hinter Pos. B	-
C	Wiese, vor dem Kraftwerk	-
D	Dichtwand Beton	-

8 DURCHFÜHRUNG DER MESSUNGEN

8.1 Messgerät

Die Messungen vom 22.09.2011 bis 04.10.2011 wurden mit dem Schwingungsmessgeräten MR 2002-16 CE der Fa. Syscom Instruments SA, Zürich, durchgeführt. Das Messgeräte besitzen einen dreiaxialen Schwingungsaufnehmer. Gemäß DIN 45669 handelt es sich um Schwingungsaufnehmer der Klasse 1. Die Steuerung und Messwertkontrolle des Messgerätes erfolgt über einen PC. Als Software dient das Programm COM 2002 der Fa. Ziegler Consultants, Zürich.

Als Messergebnisse werden die maximalen Schwinggeschwindigkeiten v_i [mm/s] mit maßgebender Frequenz f [Hz] und die maximal bewertete Schwingstärke KB_{Fmax} dargestellt. Das Messgerät wird so eingestellt, dass bei einer Überschreitung einer festgelegten Schwinggeschwindigkeit (Trigger) Schwingungen abgespeichert, in Ereignissen (events) ausgewertet und ausgedruckt werden.

8.2 Messorte

Die verschiedenen Messorte sind als Fotoaufnahmen in Anlage 4 dargestellt.

Messstelle J 1, Aufzugsbetriebsraum, EG Bürogebäude Kraftwerk

Bei dem Messobjekt/Gebäude handelt es sich um ein dreigeschossiges, unterkellertes Verwaltungsgebäude.

Zur Beurteilung der Erschütterungseinwirkungen werden Gebäude in der DIN 4150, Teil 3, in verschiedene Kategorien eingeteilt:

Das vorliegende Gebäude ist als

- gewerblich genutzter Bau, Industriebau oder ähnlich strukturierter Bau einzustufen.

Messstelle J 2, Haus am Strom

Bei dem Messobjekt/Gebäude handelt es sich um ein zweigeschossiges, nicht unterkellertes Schulungs- und Verwaltungsgebäude.

Zur Beurteilung der Erschütterungseinwirkungen werden Gebäude in der DIN 4150, Teil 3, in verschiedene Kategorien eingeteilt:

Das vorliegende Gebäude ist als

- gewerblich genutzter Bau, Industriebau oder ähnlich strukturierter Bau einzustufen.

Messstelle J 3, Gleichrichterraum, 2.OG Kraftwerksgebäude

Bei dem Messobjekt/Gebäude handelt es sich um ein mehrgeschossiges, nicht unterkellertes Kraftwerksgebäude auf dem Trenndamm zwischen Schleuse und Staustufe.

Zur Beurteilung der Erschütterungseinwirkungen werden Gebäude in der DIN 4150, Teil 3, in verschiedene Kategorien eingeteilt:

Das vorliegende Gebäude ist als

- gewerblich genutzter Bau, Industriebau oder ähnlich strukturierter Bau einzustufen.

Messstelle J 4 und J 5, WSA Gebäude, EG und Keller

Bei dem Messobjekt/Gebäude handelt es sich um ein zweigeschossiges, unterkellertes Wohngebäude.

Zur Beurteilung der Erschütterungseinwirkungen werden Gebäude in der DIN 4150, Teil 3, in verschiedene Kategorien eingeteilt:

Das vorliegende Gebäude ist als

- Wohngebäude einzustufen.

Messstelle J 6, Bürogebäude, Kraftwerk, 2.OG

Bei dem Messobjekt/Gebäude handelt es sich um ein dreigeschossiges, unterkellertes Wohngebäude.

Zur Beurteilung der Erschütterungseinwirkungen werden Gebäude in der DIN 4150, Teil 3, in verschiedene Kategorien eingeteilt:

Das vorliegende Gebäude ist als

- gewerblich genutzter Bau, Industriebau oder ähnlich strukturierter Bau einzustufen.

Messstelle J 7 und J 8, Hofweg 11, Keller und EG

Bei dem Messobjekt/Gebäude handelt es sich um ein dreigeschossiges, unterkellertes Wohngebäude.

Zur Beurteilung der Erschütterungseinwirkungen werden Gebäude in der DIN 4150, Teil 3, in verschiedene Kategorien eingeteilt:

Das vorliegende Gebäude ist als

- Wohngebäude

einzustufen.

Messstelle J 9, Ebenstein

Bei dem Messobjekt/Gebäude handelt es sich um eine Felsfreistellung in der Donauleiten und ist als Referenzmessstelle zur Abschätzung möglicher Erschütterungsimmisionen auf die Gebäude in Riedl ausgewählt worden.

Eine Einstufung nach DIN 4150 wurde deshalb wie für Wohngebäude vorgenommen.

Tabelle 5: Angaben zu den Messorten

Messort	Lage/ Räumlichkeit	Unterlage Messaufnehmer	Bauteil
J1	Aufzugsbetriebsraum EG	Beton	Fundament
J2	Heizraum EG	Beton	Fundament
J3	Gleichrichterraum 2.OG	PVC-Boden	Decke
J4	Schlafzimmer EG	Beton	Decke
J5	Keller	Beton	Fundament
J6	Büro 2.OG	PVC-Boden	Decke
J7	Keller	Beton	Fundament
J8	Küche EG	PVC-Boden	Decke
J9	Ebenstein	Fels	vergleichbar Fundament

8.3 Messergebnisse

In der nachfolgenden Tabellen werden die maximalen Messergebnisse je Anregungsort für die Nullmessung und die verschiedenen Vergleichsserschütterungen zusammengefasst. Alle mit den Messgeräten erfassten Schwingungsereignisse sind in Form von Datenblättern in der Anlage 2 enthalten.

8.3.1 Maximale Messergebnisse während der Nullmessung

Tabelle 6: Zusammenstellung der maximalen Messergebnisse während der Nullmessung

Angaben Messorte		Messergebnisse (Maximalwerte)			
Messstelle	Schwingungsaufnehmer	Frequenz: f [Hz]	Schwinggeschwindigkeit: v_i max. [mm/s]	Messrichtung	KB_{Fmax}
J 1	CH1	-	-	X	0,027
	CH2	-	-	Y	0,134
	CH3	-	-	Z	0,077
J2	CH1	-	-	X	0,306
	CH2	-	-	Y	0,239
	CH3	-	-	Z	0,212
J3	CH1	-	-	X	0,057
	CH2	-	-	Y	0,067
	CH3	-	-	Z	0,079
J4	CH1	-	-	X	0,035
	CH2	-	-	Y	0,029
	CH3	-	-	Z	0,056
J5	CH1	-	-	X	0,019
	CH2	-	-	Y	0,021
	CH3	-	-	Z	0,038
J6	CH1	-	-	X	0,113
	CH2	-	-	Y	0,054
	CH3	-	-	Z	0,077

J7	CH1	-	-	X	-
	CH2	-	-	Y	-
	CH3	-	-	Z	-
J8	CH1	-	-	X	-
	CH2	-	-	Y	-
	CH3	-	-	Z	-
J9	CH1	-	-	X	0,003
	CH2	-	-	Y	0,003
	CH3	-	-	Z	0,003

X = Messrichtung horizontal, zur Erschütterungsquelle zeigend

Y = Messrichtung horizontal, senkrecht zu x

Z = Messrichtung vertikal

8.3.2 Maximale Messergebnisse bei Anregungsposition A

Tabelle 7: Zusammenstellung der maximalen Messergebnisse Anregungsposition A

Angaben Messorte		Angaben Erschütterungsquelle		Messergebnisse (Maximalwerte)			
Messstelle	Schwingungsaufnehmer	Entfernung zum Messort [m]	Bemerkungen	Frequenz: f [Hz]	Schwinggeschwindigkeit: v _i max. [mm/s]	Messrichtung	KB _{Fmax}
J2	CH1	320	-	-	-	X	0,011
	CH2	320	-	-	-	Y	0,006
	CH3	320	-	-	-	Z	0,012
J3	CH1	220	-	16,31	0,045	X	0,013
	CH2	220	-	13,04	0,057	Y	0,015
	CH3	220	-	100,0	0,058	Z	0,018

J4	CH1	230	-	-	-	X	0,006
	CH2	230	-	-	-	Y	0,003
	CH3	230	-	-	-	Z	0,006
J6	CH1	300	-	16,31	0,045	X	0,004
	CH2	300	-	13,04	0,057	Y	0,003
	CH3	300	-	99,98	0,058	Z	0,003
J7	CH1	830	-	-	-	X	0,016
	CH2	830	-	-	-	Y	0,008
	CH3	830	-	-	-	Z	0,051
J8	CH1	830	-	-	-	X	0,041
	CH2	830	-	-	-	Y	0,077
	CH3	830	-	-	-	Z	0,129

X = Messrichtung horizontal, zur Erschütterungsquelle zeigend

Y = Messrichtung horizontal, senkrecht zu x

Z = Messrichtung vertikal

8.3.3 Maximale Messergebnisse bei Anregungsposition A1

**Tabelle 8: Zusammenstellung der maximalen Messergebnisse
Anregungsposition A 1**

Angaben Messorte		Angaben Erschütterungsquelle		Messergebnisse (Maximalwerte)			
Messstelle	Schwingungsaufnehmer	Entfernung zum Messort [m]	Bemerkungen	Frequenz: f [Hz]	Schwinggeschwindigkeit: $v_i \text{ max.}$ [mm/s]	Messrichtung	$KB_{F\max}$
J2	CH1	320	-	-	-	X	0,008
	CH2	320	-	-	-	Y	0,014
	CH3	320	-	-	-	Z	0,013
J3	CH1	220	-	16,31	0,040	X	0,012
	CH2	220	-	13,04	0,030	Y	0,012
	CH3	220	-	100,0	0,046	Z	0,015
J4	CH1	230	-	-	-	X	0,006
	CH2	230	-	-	-	Y	0,002
	CH3	230	-	-	-	Z	0,003
J6	CH1	300	-	-	-	X	0,037
	CH2	300	-	-	-	Y	0,013
	CH3	300	-	-	-	Z	0,030
J7	CH1	830	-	-	-	X	0,002
	CH2	830	-	-	-	Y	0,002
	CH3	830	-	-	-	Z	0,008
J8	CH1	830	-	-	-	X	0,041
	CH2	830	-	-	-	Y	0,077

	CH3	830	-	-	-	Z	0,129
--	-----	-----	---	---	---	---	-------

X = Messrichtung horizontal, zur Erschütterungsquelle zeigend

Y = Messrichtung horizontal, senkrecht zu x

Z = Messrichtung vertikal

8.3.4 Maximale Messergebnisse bei Anregungsposition B

**Tabelle 9: Zusammenstellung der maximalen Messergebnisse
Anregungsposition B**

Angaben Messorte		Angaben Erschütterungsquelle		Messergebnisse (Maximalwerte)			
Messstelle	Schwingungsaufnehmer	Entfernung zum Messort [m]	Bemerkungen	Frequenz: f [Hz]	Schwinggeschwindigkeit: v_i max. [mm/s]	Messrichtung	KB_{Fmax}
J 1	CH1	10	-	75,0	0,219	X	0,104
	CH2	10	-	83,72	0,132	Y	0,051
	CH3	10	-	131,0	0,155	Z	0,041
J2	CH1	70	-	-	-	X	0,042
	CH2	70	-	-	-	Y	0,035
	CH3	70	-	-	-	Z	0,081
J3	CH1	90	-	-	-	X	0,021
	CH2	90	-	-	-	Y	0,016
	CH3	90	-	-	-	Z	0,029
J4	CH1	70	-	60,72	0,028	X	0,016
	CH2	70	-	30,27	0,034	Y	0,022
	CH3	70	-	13,04	0,024	Z	0,014
	CH1	60	-	65,16	0,040	X	0,021

	CH2	60	-	72,29	0,043	Y	0,027
	CH3	60	-	13,04	0,063	Z	0,035
J6	CH1	10	-	131,7	0,188	X	0,075
	CH2	10	-	59,08	0,242	Y	0,158
	CH3	10	-	140,2	0,196	Z	0,081
J7	CH1	550	-	-	-	X	0,000
	CH2	550	-	-	-	Y	0,002
	CH3	550	-	-	-	Z	0,003
J8	CH1	550	-	-	-	X	0,003
	CH2	550	-	-	-	Y	0,003
	CH3	550	-	-	-	Z	0,008

X = Messrichtung horizontal, zur Erschütterungsquelle zeigend

Y = Messrichtung horizontal, senkrecht zu x

Z = Messrichtung vertikal

8.3.5 Maximale Messergebnisse bei Anregungsposition B1

**Tabelle 10: Zusammenstellung der maximalen Messergebnisse
Anregungsposition B1**

Angaben Messorte		Angaben Erschütterungsquelle		Messergebnisse (Maximalwerte)			
Messstelle	Schwingungsaufnehmer	Entfernung zum Messort [m]	Bemerkungen	Frequenz: f [Hz]	Schwinggeschwindigkeit: $v_i \text{ max.}$ [mm/s]	Messrichtung	$KB_{F\max}$
J 1	CH1	10	-	71,29	0,855	X	0,449
	CH2	10	-	149,8	0,400	Y	0,870
	CH3	10	-	149,9	0,772	Z	0,767
J2	CH1	75	-	-	-	X	0,113
	CH2	75	-	-	-	Y	0,118
	CH3	75	-	-	-	Z	0,132
J3	CH1	90	-	-	-	X	0,032
	CH2	90	-	-	-	Y	0,027
	CH3	90	-	-	-	Z	0,026
J4	CH1	75	-	72,66	0,036	X	0,022
	CH2	75	-	68,29	0,040	Y	0,025
	CH3	75	-	75,00	0,044	Z	0,022
J5	CH1	55	-	72,66	0,055	X	0,031
	CH2	55	-	50,34	0,039	Y	0,026
	CH3	55	-	73,12	0,095	Z	0,059
J6	CH1	10	-	149,8	1,23	X	0,224
	CH2	10	-	143,8	0,204	Y	0,052

	CH3	10	-	75,73	1,81	Z	0,798
J7	CH1	545	-	-	-	X	0,006
	CH2	545	-	-	-	Y	0,005
	CH3	545	-	-	-	Z	0,011
J8	CH1	545	-	-	-	X	0,011
	CH2	545	-	-	-	Y	0,013
	CH3	545	-	-	-	Z	0,021

X = Messrichtung horizontal, zur Erschütterungsquelle zeigend

Y = Messrichtung horizontal, senkrecht zu x

Z = Messrichtung vertikal

8.3.6 Maximale Messergebnisse bei Anregungsposition C

Tabelle 11: Zusammenstellung der maximalen Messergebnisse Anregungsposition C

Angaben Messorte		Angaben Erschütterungsquelle		Messergebnisse (Maximalwerte)			
Messstelle	Schwingungsaufnehmer	Entfernung zum Messort [m]	Bemerkungen	Frequenz: f [Hz]	Schwinggeschwindigkeit: v _i max. [mm/s]	Messrichtung	KB _{Fmax}
J 1	CH1	110	-	19,68	0,042	X	0,024
	CH2	110	-	29,20	0,049	Y	0,031
	CH3	110	-	19,68	0,068	Z	0,048
J2	CH1	125	-	14,01	0,148	X	0,085
	CH2	125	-	54,32	0,095	Y	0,059
	CH3	125	-	13,50	0,145	Z	0,083
J3	CH1	90	-	-	-	X	0,046

	CH2	90	-	-	-	Y	0,042
	CH3	90	-	-	-	Z	0,022
J4	CH1	40	-	10,25	0,334	X	0,191
	CH2	40	-	15,84	0,313	Y	0,182
	CH3	40	-	10,86	0,626	Z	0,365
J5	CH1	50	-	20,78	0,103	X	0,061
	CH2	50	-	18,29	0,182	Y	0,116
	CH3	50	-	11,74	0,296	Z	0,152
J6	CH1	115	-	20,70	0,169	X	0,103
	CH2	115	-	15,38	0,096	Y	0,055
	CH3	115	-	19,73	0,100	Z	0,066
J7	CH1	650	-	-	-	X	0,003
	CH2	650	-	-	-	Y	0,003
	CH3	650	-	-	-	Z	0,008
J8	CH1	650	-	-	-	X	0,006
	CH2	650	-	-	-	Y	0,005
	CH3	650	-	-	-	Z	0,013

X = Messrichtung horizontal, zur Erschütterungsquelle zeigend

Y = Messrichtung horizontal, senkrecht zu x

Z = Messrichtung vertikal

8.3.7 Maximale Messergebnisse bei Anregungsposition D

**Tabelle 12: Zusammenstellung der maximalen Messergebnisse
Anregungsposition D**

Angaben Messorte		Angaben Erschütterungsquelle		Messergebnisse (Maximalwerte)			
Messstelle	Schwingungsaufnehmer	Entfernung zum Messort [m]	Bemerkungen	Frequenz: f [Hz]	Schwinggeschwindigkeit: $v_i \text{ max.}$ [mm/s]	Messrichtung	$KB_{F\max}$
J 1	CH1	210	-	-	-	X	0,003
	CH2	210	-	-	-	Y	0,005
	CH3	210	-	-	-	Z	0,003
J2	CH1	190	-	6,641	0,043	X	0,011
	CH2	190	-	41,11	0,060	Y	0,020
	CH3	190	-	48,83	0,024	Z	0,007
J3	CH1	210	-	-	-	X	0,019
	CH2	210	-	-	-	Y	0,019
	CH3	210	-	-	-	Z	0,018
J4	CH1	140	-	10,06	0,036	X	0,017
	CH2	140	-	10,18	0,018	Y	0,009
	CH3	140	-	10,08	0,084	Z	0,029
J5	CH1	150	-	10,42	0,008	X	0,004
	CH2	150	-	33,25	0,008	Y	0,004
	CH3	150	-	13,04	0,018	Z	0,009
J6	CH1	215	-	-	-	X	0,024
	CH2	215	-	-	-	Y	0,010

	CH3	215	-	-	-	Z	0,008
J7	CH1	730	-	-	-	X	0,000
	CH2	730	-	-	-	Y	0,002
	CH3	730	-	-	-	Z	0,005
J8	CH1	730	-	-	-	X	0,003
	CH2	730	-	-	-	Y	0,005
	CH3	730	-	-	-	Z	0,014

X = Messrichtung horizontal, zur Erschütterungsquelle zeigend

Y = Messrichtung horizontal, senkrecht zu x

Z = Messrichtung vertikal

An der zusätzlich eingerichteten Messstelle am Ebenstein, konnten zu keinem der durchlaufenen „Sweeps“ Erschütterungen registriert werden. Die maximal bewertete Schwingstärke $KB_{F\max}$ betrug 0,003 und wurde während der Nullmessung ermittelt.

9 BEURTEILUNG DER ERSCHÜTTERUNGSEINWIRKUNGEN

9.1 Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden gemäß DIN 4150-2

Die Beurteilung der Erschütterungseinwirkungen ist grundlegend in der DIN 4150, Teil 2, „Erschütterungen im Bauwesen – Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden“ festgelegt. Die Norm enthält Anhaltswerte, bei deren Einhaltung eine Beeinträchtigung von Menschen in Gebäuden durch Erschütterungseinwirkungen nicht zu erwarten ist.

Die maßgebende Beurteilungsgröße ist dabei die zeitbewertete Schwingstärke $KB_{F(t)}$, welche sich aus dem unbewerteten Erschütterungssignal (Schwinggeschwindigkeit) durch die Frequenzbewertung nach DIN 45 669-1 und durch die Integration über die Zeit ergibt. Der Maximalwert $KB_{F\max}$ wird mit den Anhaltswerten in der DIN 4150-2 abgeglichen.

Es ist zu berücksichtigen, dass die vorliegenden Messergebnisse nur eingeschränkt aussagekräftig sind, da mit dem VibroScan nicht der geplante Standort in der Maschinenkaverne in ca. 50 m Tiefe angeregt werden konnte. Um einen Aufschluss auf den Ausbreitungsweg der Erschütterungen zu erhalten, wurden mehrere Anregungspunkte festgelegt und mit unterschiedlicher Stärke und Frequenz durchfahren. Hierbei wurden Standorte in unmittelbarer Nähe des geplanten Krafthauses ausgewählt, bei der der Schwingungsgenerator einen direkten Anschluss der Aufstandsfläche an den Fels im Untergrund erwarten lässt. Durch die gewonnenen Messergebnisse kann eine annäherungsweise Beurteilung abgegeben werden.

Die Messungen zeigen, dass der obere Anhaltswert A_o an den Punkten J1 und J6 im Verwaltungsgebäude (vgl. Anlage 1) bei Anregungsposition B1 zum Teil deutlich überschritten wurde. Beim Immissionspunkt J4 (WSA-Gebäude) wurde ebenfalls eine Überschreitung bei Anregungsposition C gemessen. An allen anderen Immissionspunkten wurde der untere Anhaltswert A_u eingehalten.

An den Immissionspunkten J1 und J6 ist nach unserer Einschätzung beim Betrieb des Pumpspeicherkraftwerkes mit keiner Überschreitung des unteren Anhaltswert A_u zu rechnen, da bei der hier durchgeföhrten Messung der Abstand vom Emmissionsort zum Immissionsort nur 10 Meter betrug und bei der geplanten Anlage der Abstand vom Krafthaus zu den Punkten J1 und J6 ca. 150 Meter betragen wird. Zum Vergleich: Bei Anregungspositon C betrug der Abstand zu den beiden Punkten J1 und J6 110 Meter, wobei keine Überschreitung festgestellt wurde. Mit einer Beeinträchtigung der Menschen im Bürogebäude des Kraftwerks Jochenstein ist aufgrund der Ergebnisse der durchgeföhrten Ersatzerschütterungen beim Betrieb des Pumpspeicherkraftwerkes nicht zu rechnen.

Eine Überschreitung des oberen Anhaltswertes A_o nachts wurde bei Immissionspunkt J4 (WSA-Gebäude) bei Anregungsposition C festgestellt. Das WSA-Gebäude wird teilweise für Wohnungen genutzt. An diesem Punkt wurde auch der untere Anhaltswert A_u für „ausschließlich Gewerbe“ überschritten.

Es zeigte sich, dass die Vibrationen, die auf der Wiese bei Anregungsposition B1 und C angeregt wurden, am stärksten in den Gebäuden (WSA-Gebäude und Verwaltungsgebäude) wahrgenommen wurden. Erschütterungen, die direkt in den Fels eingebracht wurden, hatten geringere Schwingungen in den Gebäuden zur Folge. Dabei wurden die Anhaltswerte bei Immissionspunkt 4 (=WSA-Gebäude) nicht überschritten.

Eine endgültige Einschätzung, ob die Wohnnutzung des WSA-Gebäudes eingeschränkt sein wird, kann gegenwärtig nicht vorgenommen werden. Dies wird davon abhängen, inwieweit durch die Baukonstruktion Schwingungen in den „weichen Baugrund aus Lockergestein“ bzw. in das Festgestein eingetragen werden. Nachdem relevante Schwingungen bzw. Erschütterungen nicht festgestellt wurden, soweit diese über den harten Felsuntergrund eingetragen wurden und das WSA-Gebäude offenbar auf dem weichen Lockergesteinsboden gegründet ist, erscheint es zweckmäßig, die Erschütterungen des Krafthauses über dem Felsuntergrund abzutragen. Soweit dies erfolgt, ist auf Grundlage der hier durchgeführten Erschütterungen nicht mit einer signifikanten Einschränkung der Gebrauchsfähigkeit des WSA-Gebäudes zu rechnen.

Der Vergleich der Immissionsmessungen mit dem Erschütterungsgenerator am 04.11.2011 mit den Nullmessungen zuvor zeigt, dass bei einem Abstand größer 100 Meter zum Emissionsort keine Zunahme der Schwingstärke mehr festzustellen war, da die Werte dann im Bereich des „Grundrauschens“ der Nullmessungen lagen.

Die Ergebnisse der Messung mit dem Erschütterungsgenerator erbrachte im Wesentlichen das Ergebnis, dass signifikante Auswirkungen nur bis zu einer Entfernung von maximal 100 m festzustellen war, unabhängig davon ob diese Messungen im Lockergestein oder im Felsgestein angeregt wurden.

9.2 Einwirkungen auf bauliche Anlagen gemäß DIN 4150-3

Die Beurteilung der Erschütterungseinwirkungen ist grundlegend in der DIN 4150, Teil 3, „Erschütterungen im Bauwesen – Einwirkungen auf bauliche Anlagen“ festgelegt. Die Norm enthält Anhaltswerte, bei deren Einhaltung Schäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes von Gebäuden nicht zu erwarten sind. Es handelt sich somit um Wertebereiche, innerhalb derer die Wahrscheinlichkeit des Schadenseintritts von „gering“ auf „ziemlich hoch“ ansteigt. Werden die Anhaltswerte (vgl. Anlage 3) eingehalten, kommt es im Allgemeinen nicht zu Gebäudeschäden.

Die am 04.10.2011 durchgeführten Messungen zeigten, dass bei allen durchgeführten Probeerschütterungen mit dem Schwingungsgenerator VibroScan, an keinem der Immissionspunkte die Anhaltswerte der DIN 4150 Teil 3 überschritten wurden.

Die höchsten Messergebnisse wurden am Immissionspunkt J6 im Verwaltungsgebäude im Kraftwerk Jochenstein bei Anregungspositon B1 erfasst, die nur etwa 10 m vom Messort entfernt lag. Der Maximalwert betrug an diesem Messpunkt 1,81 mm/s. Damit ist auch der Anhaltswert für Bauten mit besonderer Erschütterungsempfindlichkeit (wie z. B. denkmalgeschützte Gebäude mit 2,5 mm/s) eingehalten.

Auf Grundlage der durchgeführten Probeerschütterungsmessungen ist durch den Betrieb des geplanten Pumpspeicherkraftwerkes mit keinen Schäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes von Gebäuden zu rechnen.

10 EMPFEHLUNGEN

Es wird empfohlen, die unvermeidbar im Krafthaus entstehenden Erschütterungen über den Felskörper abzutragen, da alle relevanten Gebäudenutzungen (WSA-Gebäude, Verwaltungsgebäude, Wohnbebauung) sich in Gebäuden befinden, die auf dem vergleichsweise weichen Untergrund Lockergestein gegründet sind. Bei den durchgeführten Erschütterungsmessungen die auf den Fels eingetragen wurden, waren hier keine relevanten Ergebnisse mehr bei einem Abstand von > 100 m zum Immissionsort feststellbar.

Etwaige Gebäude und Bauwerke, die auf Fels gegründet sind bzw. gegründet sein könnten liegen soweit von den zu erwartenden zukünftigen Immissionsorten entfernt, dass hier keine relevanten Wirkungen zu erwarten sind.

Mit den vorliegenden Erschütterungsuntersuchungen wurde mittels Großgerät Erschütterungseinträge derart simuliert, dass sie möglichst realitätsnah die zukünftigen Erschütterungen abbilden. Weiterhin ist Art und Umfang der Untersuchungen auch zeitlich begrenzt gewesen.

Aus diesem Grunde wird empfohlen, baubegleitend und betriebsbegleitend ergänzende Erschütterungsuntersuchungen durchzuführen, um im Bedarfsfall geeignete Maßnahmen empfehlen zu können.

Hierfür steht IFB Eigenschenk zur Verfügung.

11 SCHLUSSBEMERKUNGEN

IFB Eigenschenk ist zu verständigen, falls sich Abweichungen vom vorliegenden Gutachten oder planungsbedingte Änderungen ergeben. Zwischenzeitlich aufgetretene oder eventuell von der Planung abweichend erörterte Fragen werden in einer ergänzenden Stellungnahme kurzfristig nachgereicht.

ifb E I G E N S C H E N K
Dipl.-Geol. Dr. Roland Kunz^{1) 2) 3) 4) 5)}
Geschäftsführer

ifb E I G E N S C H E N K
Dipl.-Ing. (FH) Markus Piendl
Fachbereichsleiter Grundbau
Sachbearbeiter

ifb E I G E N S C H E N K
Dipl.-Ing. (FH) Florian Holzinger
Sachbearbeiter

- ¹⁾ Von der Industrie- und Handelskammer für Niederbayern in Passau öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Hydrogeologie mit Sachgebieten Altlasten, Wasserversorgung und Abwässer sowie Hydrogeologie und Ingenieurgeologie
- ²⁾ Leiter der Untersuchungsstelle gemäß §18 BBodSchG und DIN EN ISO 17025
- ³⁾ Koordinator nach BGR 128
- ⁴⁾ Privater Sachverständiger in der Wasserwirtschaft für Bauabnahmen, thermische Nutzung, Beschneiung, Eigenüberwachung von Wasserversorgungsanlagen und Bauabnahme Grundwasserbenutzungsanlage (jeweils hydrogeologischer Teil)
- ⁵⁾ Zertifizierter Probenehmer gemäß §15 Abs. 4 TrinkwV





Anhaltswerte für Schwinggeschwindigkeiten zur Beurteilung der Wirkung auf Bauwerke

Tabelle 1: Anhaltswerte nach DIN 4150 für kurzzeitige Erschütterungen

Zeile	Gebäudeart	Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit v_i in mm/s				
		Fundament Frequenzen			Oberste Decken- Ebene, horizontal	Deckenschwingun- gen, vertikal
		1 Hz bis 10 Hz	10 Hz bis 50 Hz	50 Hz bis 100 Hz*)	alle Frequenzen	Alle Frequenzen
1	Gewerlich genutzte Bauten, Industriebauten und ähnlich strukturierte Bauten	20	20 bis 40	40 bis 50	40	20
2	Wohngebäude und in Ihrer Konstruktion und/oder Nutzung gleichartige Bauten	5	5 bis 15	15 bis 20	15	20
3	Bauten, die wegen ihrer besonderen Erschütterungsempfindlichkeit nicht denen nach Zeile 1 und Zeile 2 entsprechen und besonders erhaltenswert (z. B. unter Denkmalschutz stehend) sind	3	3 bis 8	8 bis 10	8	-

*) Bei Frequenzen über 100 Hz dürfen mindestens die Anhaltswerte für 100 Hz angesetzt werden.

Tabelle 2: Anhaltswerte nach DIN 4150 für Dauererschütterungen

Zeile	Gebäudeart	Anhaltswerte für die Schwinggeschwindigkeit v_i in mm/s	
		Oberste Deckenebene, horizontal, alle Frequenzen	Deckenschwingungen, vertikal
1	Gewerblich genutzte Bauten, Industriebauten und ähnlich strukturierte Bauten	10	10
2	Wohngebäude und in ihrer Konstruktion und/oder Nutzung gleichartige Bauten	5	10
3	Bauten, die wegen ihrer besonderen Erschütterungsempfindlichkeit nicht denen nach Zeile 1 und Zeile 2 entsprechen und besonders erhaltenswert (z.B. unter Denkmalschutz stehend) sind	2,5	-

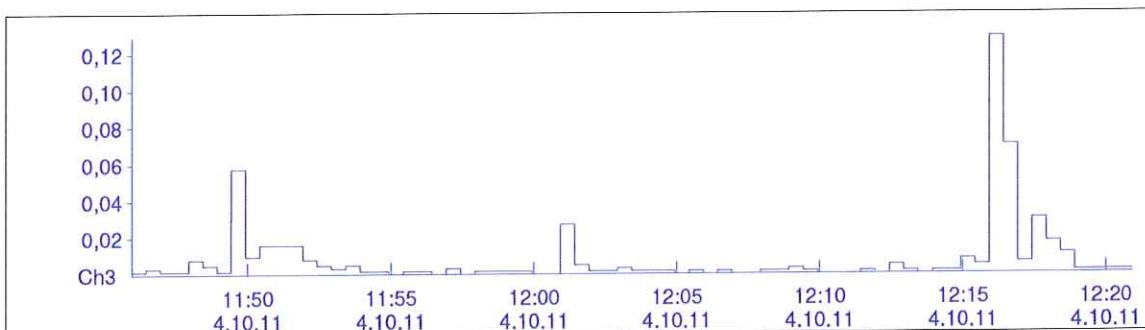
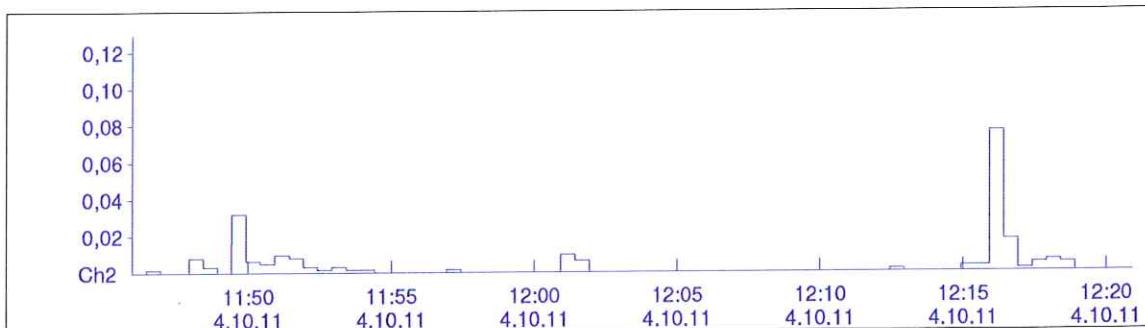
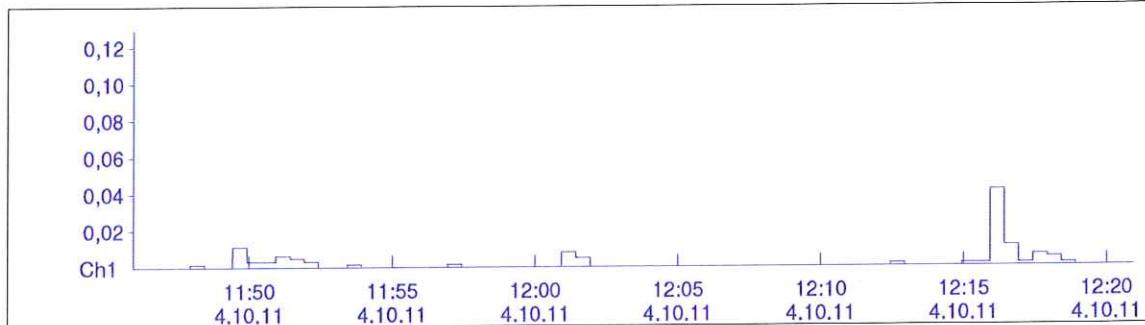
Tabelle 3: empfohlene Obergrenzen für Fundamentschwingungen bei Dauererschütterung

Tabelle 3: empfohlene Obergrenzen für Fundamentschwingungen bei Boderschüttung		
Zeile	Gebäudeart	Obergrenzen der Schwinggeschwindigkeit v_i
1	Eingeschossige Bürohäuser und Industriebauten in nicht gutem Zustand	3,0
2	Wohnhäuser und Industriebauten in gutem Zustand, Industrieschornsteine, Eisenbahntunnels,böschungen aus feuchtem Sand	6,0
3	Stahlbetonbauten, Kanäle der Wasserver- und entsorger, Deiche	12

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...rte\Ried\J8\1004a001.BMR Start: 4.10.11 11:45 Max (1): 0,0414
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 12:20 Max (2): 0,0765
Station: J8-EG Interval: 30 s Max (3): 0,129
KBFTm (1): 0,0
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0153

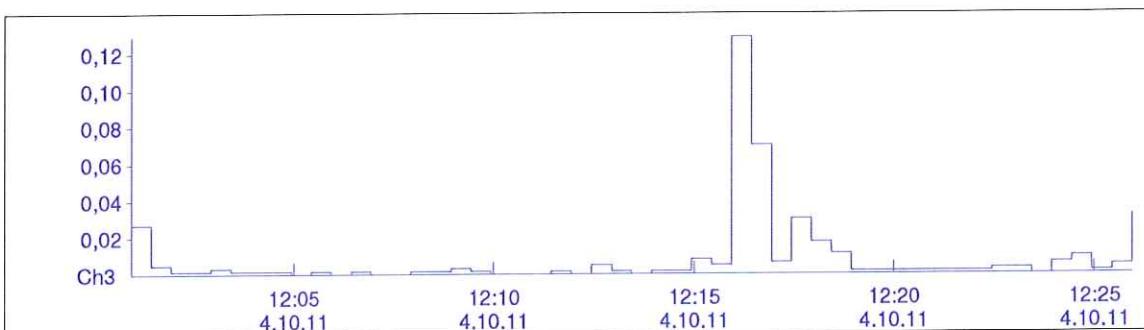
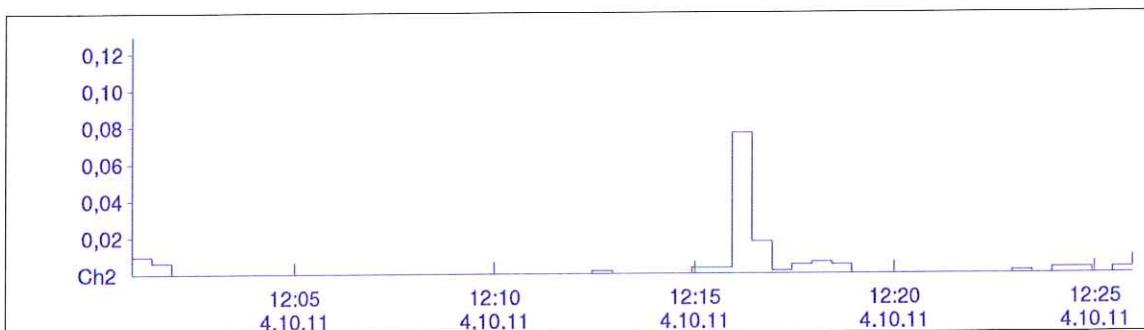
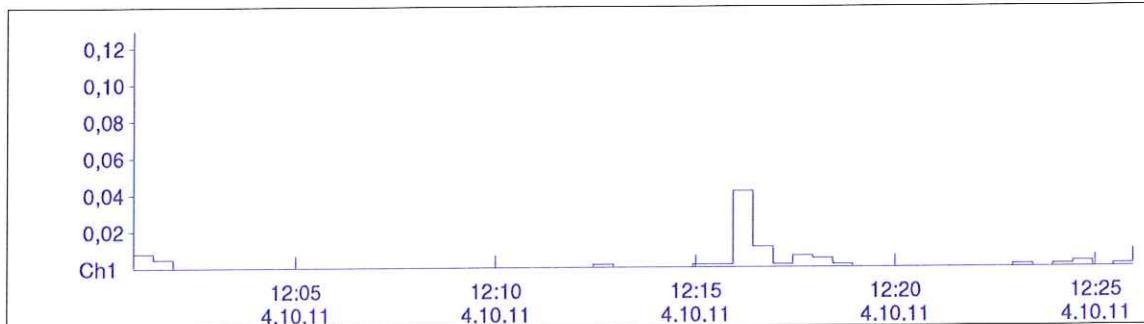


Messung Jochenstein 08
Anregungsposition A

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...rte\Riedl\J8\1004a001.BMR Start: 4.10.11 12:00 Max (1): 0,0414
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 12:25 Max (2): 0,0765
Station: J8-EG Interval: 30 s Max (3): 0,129
KBFTm (1): 0,0
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0181

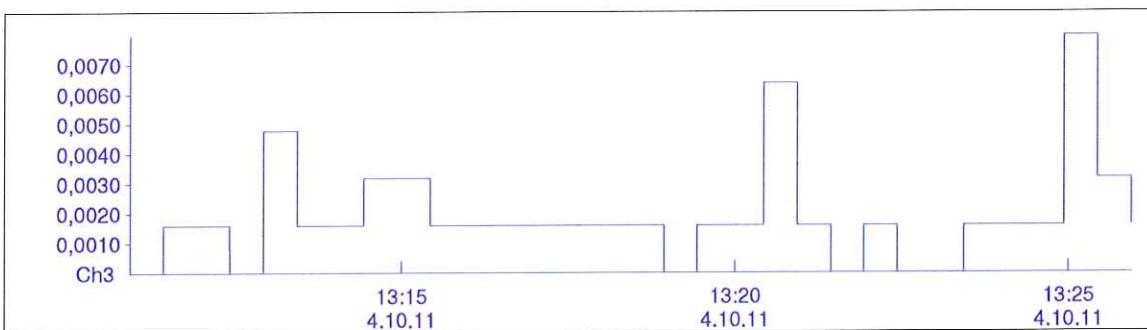
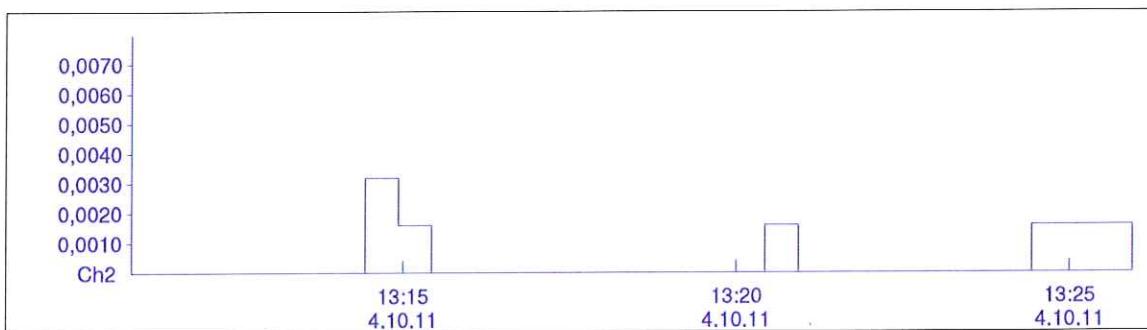
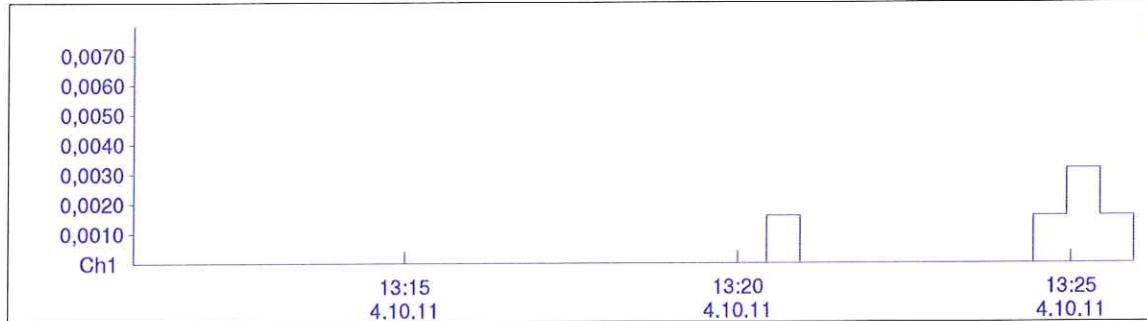


Messung Jochenstein 08
Anregungsposition A1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name:	...rte\Riedl\J8\1004a001.BMR	Start:	4.10.11 13:10	Max (1):	0,00319
MR-Name:	XMR2002	End:	4.10.11 13:25	Max (2):	0,00319
Station:	J8-EG	Interval:	30 s	Max (3):	0,00797
				KBFTm (1):	0,0
				KBFTm (2):	0,0
				KBFTm (3):	0,0

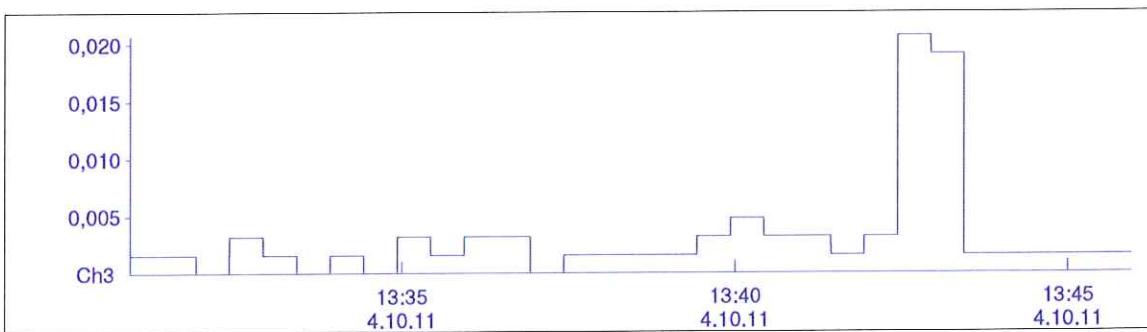
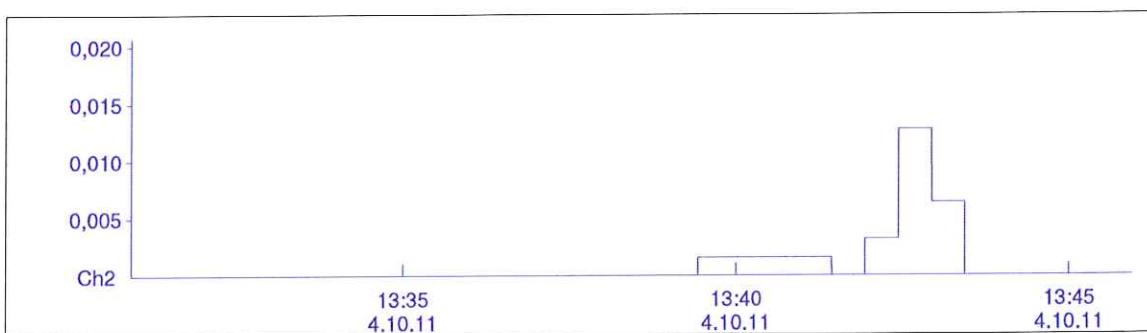
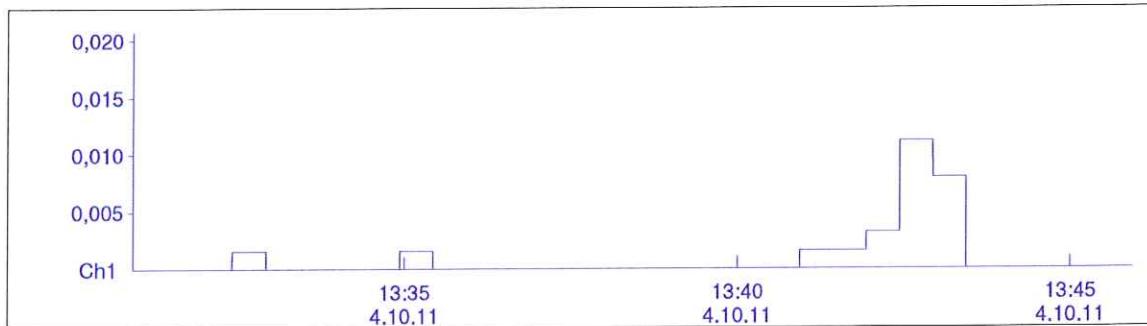


Messung Jochenstein 08
Anregungsposition B

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...rte\Ried\J8\1004a001.BMR Start: 4.10.11 13:30 Max (1): 0,0111
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 13:45 Max (2): 0,0127
Station: J8-EG Interval: 30 s Max (3): 0,0207
KBFTm (1): 0,0
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0

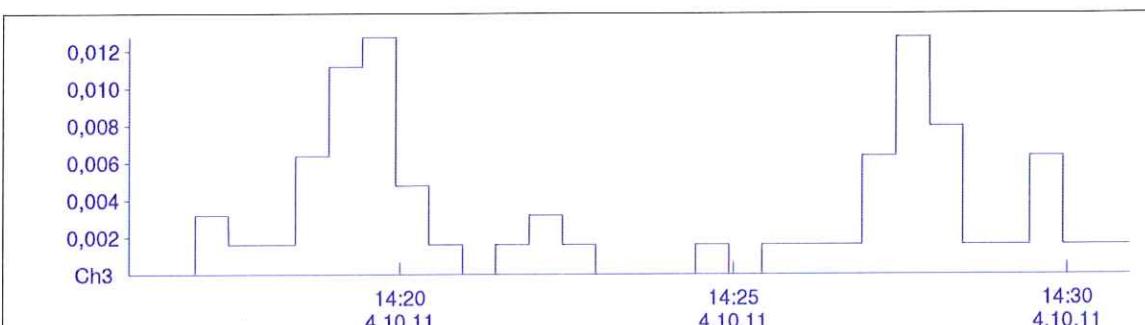
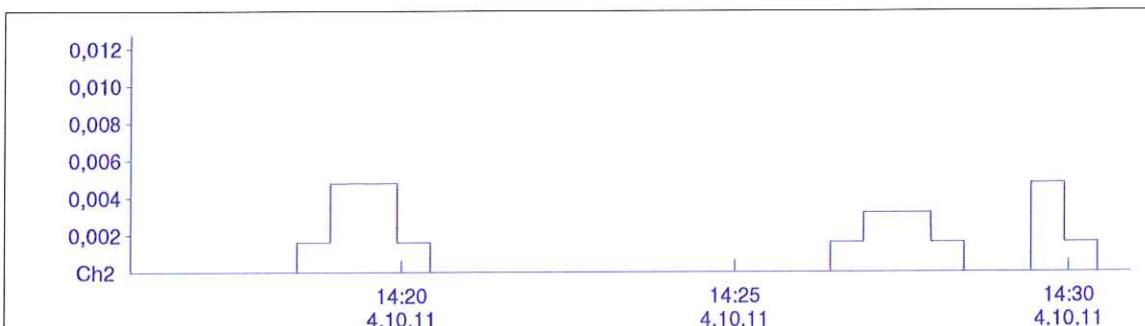
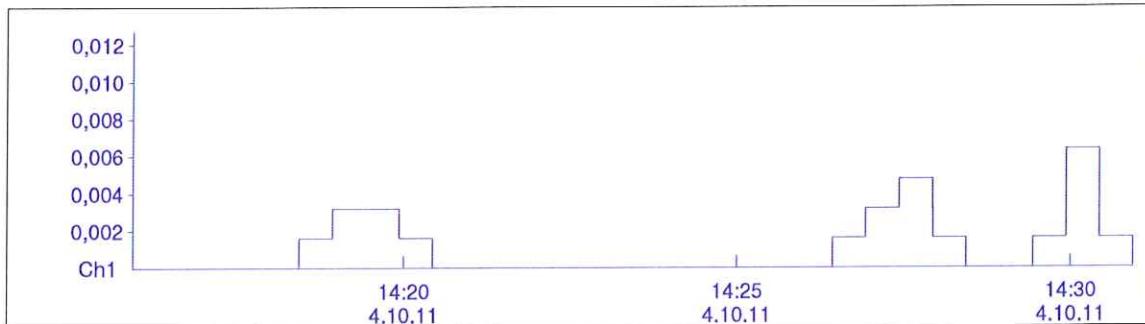


Messung Jochenstein 08
Anregungsposition B

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name:	...rte\Ried\J8\1004a001.BMR	Start:	4.10.11 14:15	Max (1):	0,00637
MR-Name:	XMR2002	End:	4.10.11 14:30	Max (2):	0,00478
Station:	J8-EG	Interval:	30 s	Max (3):	0,0127
				KBFTm (1):	0,0
				KBFTm (2):	0,0
				KBFTm (3):	0,0

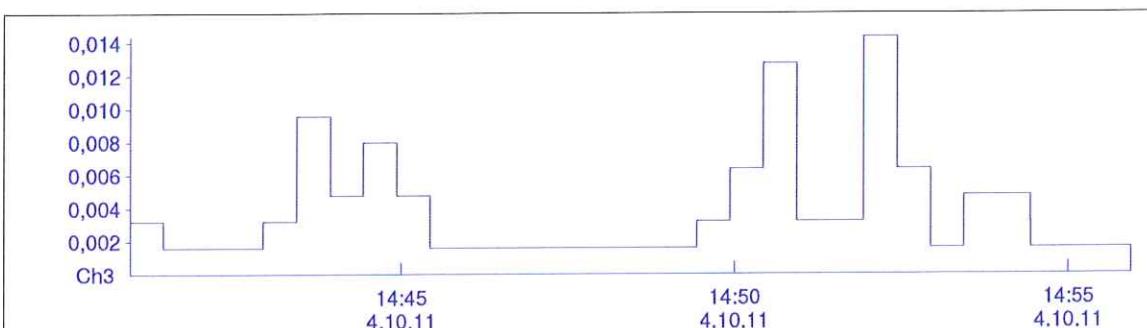
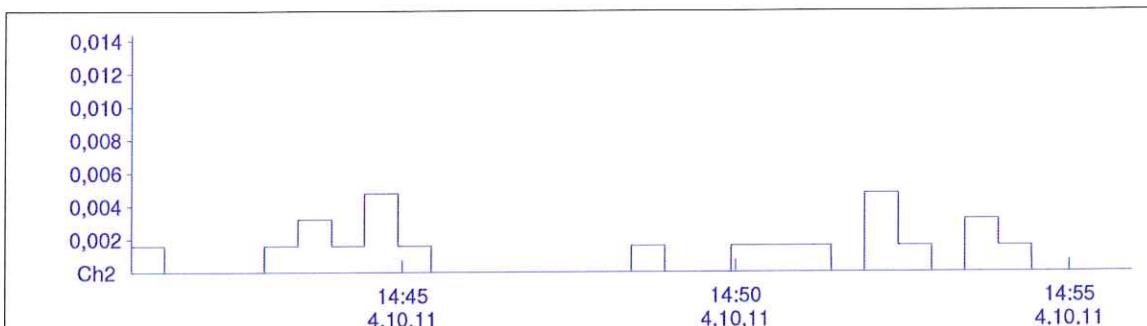
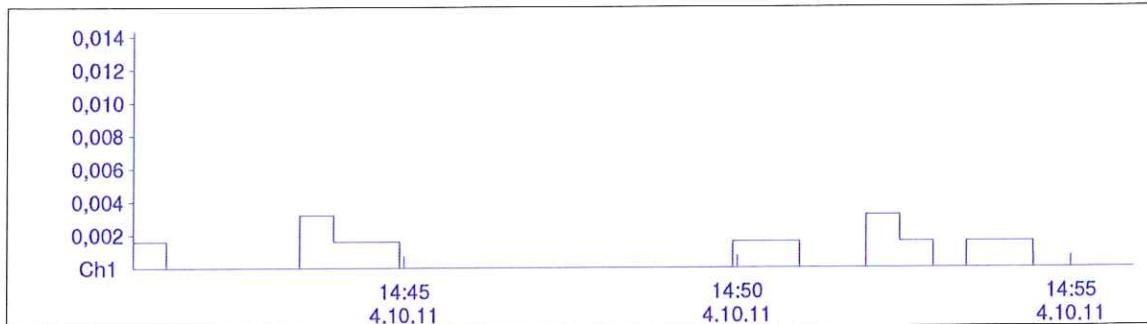


Messung Jochenstein 08
Anregungsposition C

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...rte\Ried\J8\1004a001.BMR Start: 4.10.11 14:40 Max (1): 0,00319
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 14:55 Max (2): 0,00478
Station: J8-EG Interval: 30 s Max (3): 0,0143
KBFTm (1): 0,0
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0

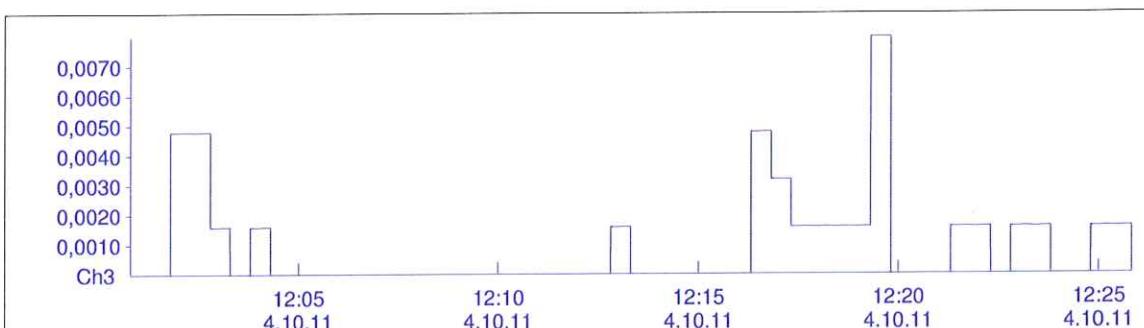
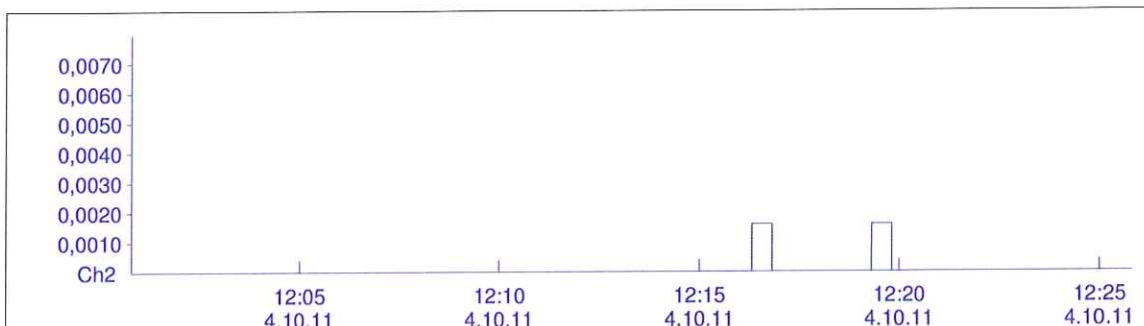
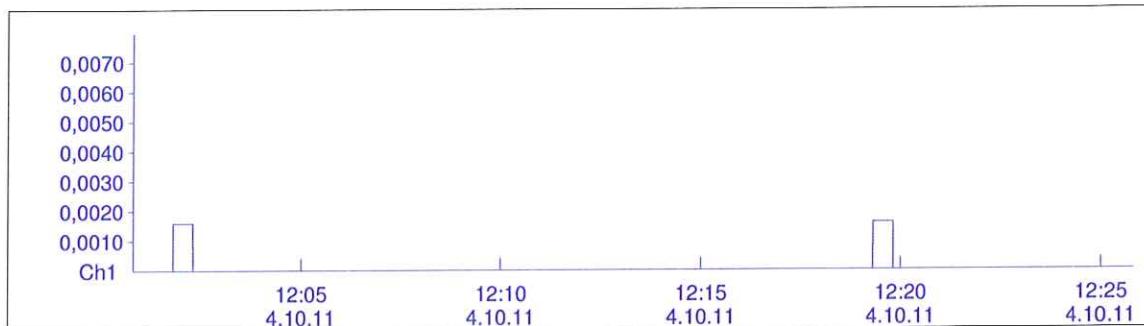


Messung Jochenstein 08
Anregungsposition D

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...rte\Riedl\J7\1004a001.BMR Start: 4.10.11 12:00 Max (1): 0,00159
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 12:25 Max (2): 0,00159
Station: J7-Keller Interval: 30 s Max (3): 0,00797
KBFTm (1): 0,0
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0

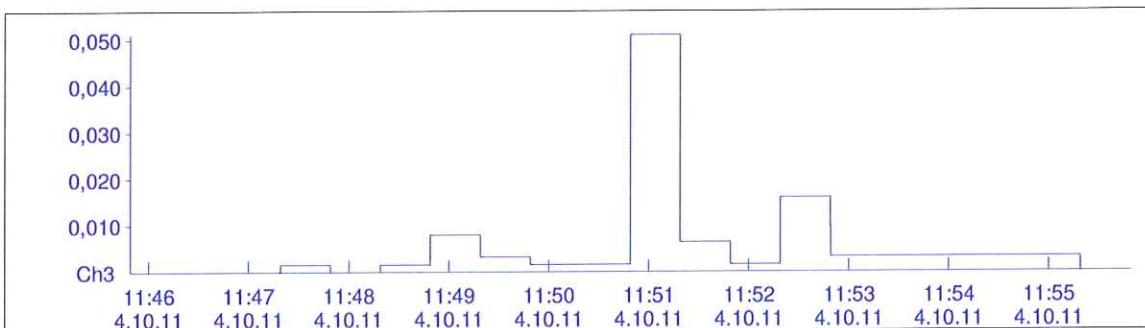
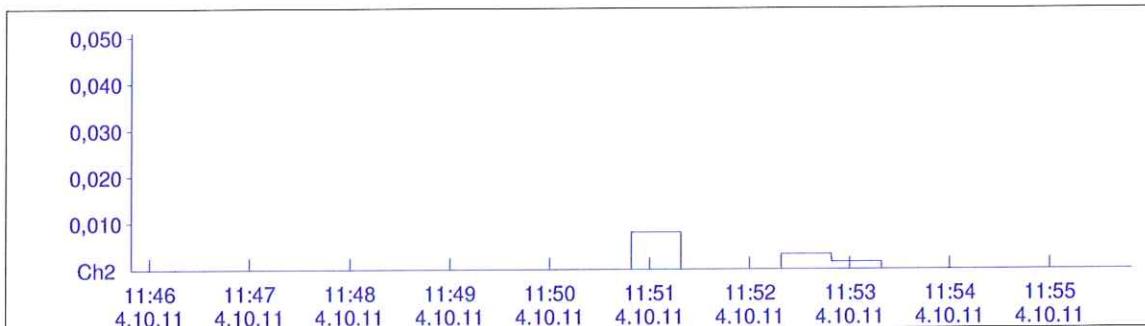
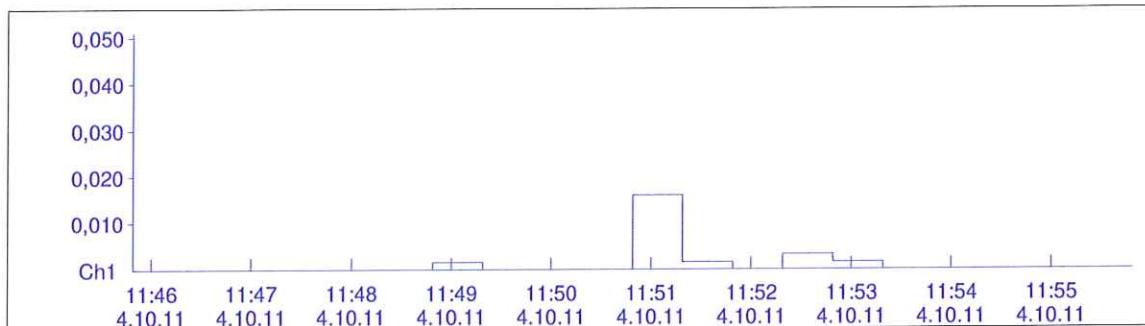


Messung Jochenstein 07
Anregungsposition A1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...rte\Riedl\J7\1004a001.BMR Start: 4.10.11 11:45 Max (1): 0,0159
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 11:55 Max (2): 0,00797
Station: J7-Keller Interval: 30 s Max (3): 0,0510
KBFTm (1): 0,0
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0

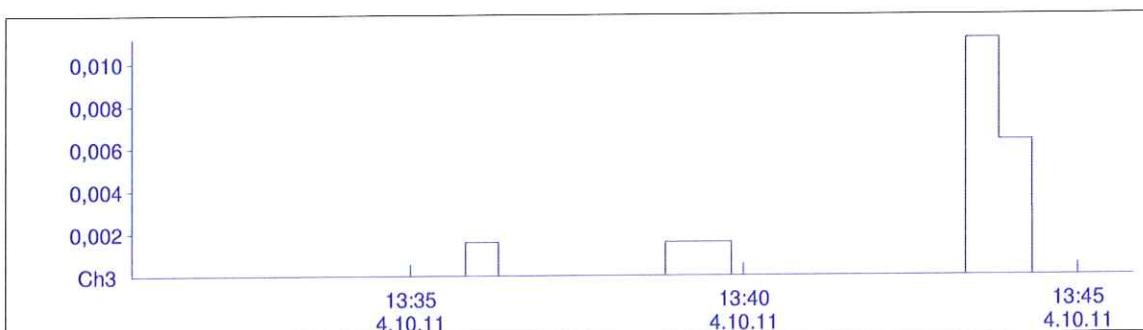
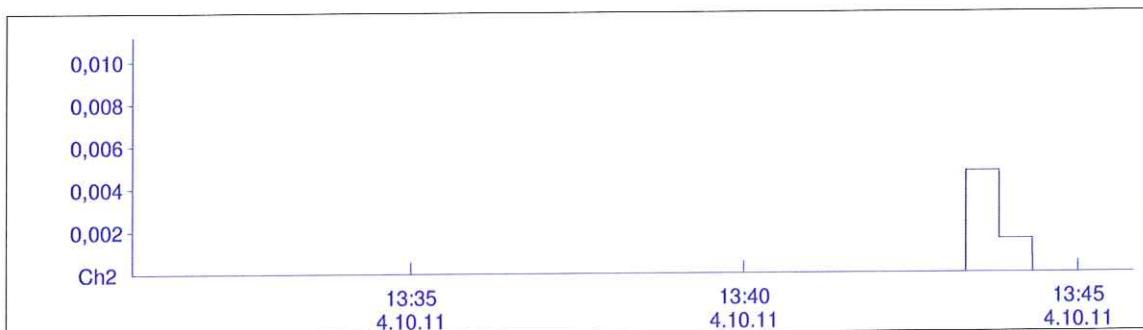
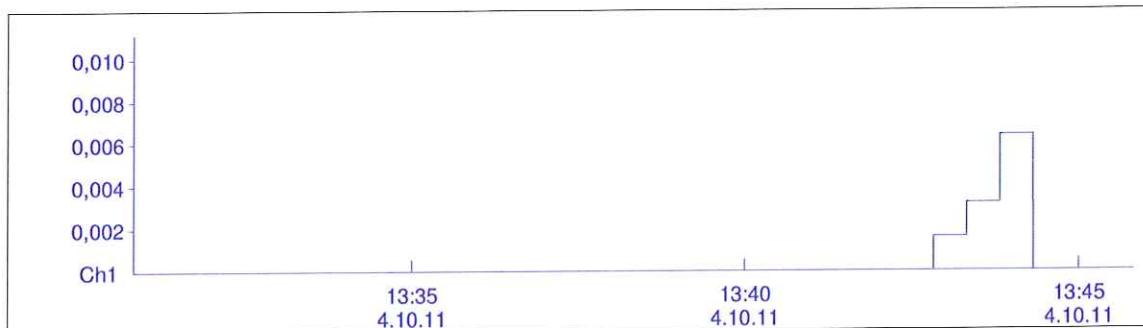


Messung Jochenstein 07
Anregungsposition A

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...rte\Riedl\J7\1004a001.BMR Start: 4.10.11 13:30 Max (1): 0,00638
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 13:45 Max (2): 0,00478
Station: J7-Keller Interval: 30 s Max (3): 0,0112
KBFTm (1): 0,0
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0

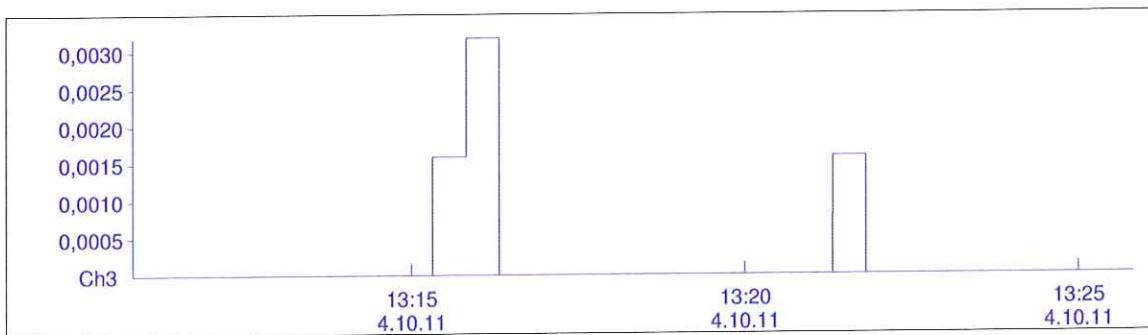
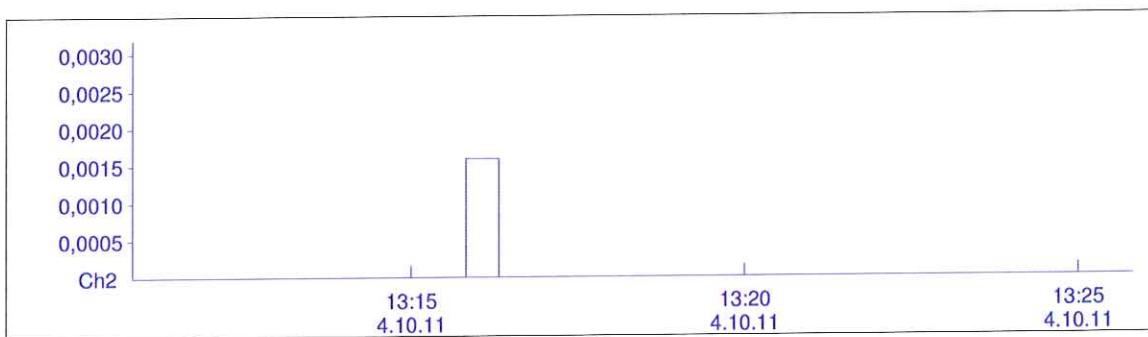
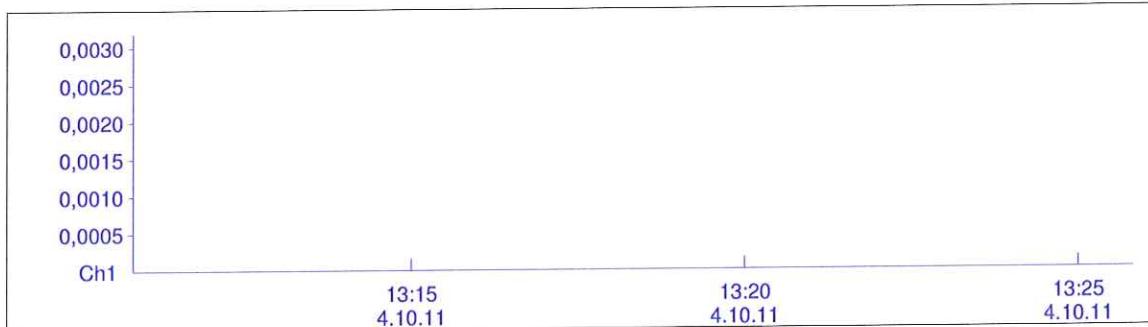


Messung Jochenstein 07
Anregungsposition B1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...rte\Riedl\J7\1004a001.BMR Start: 4.10.11 13:10 Max (1): 0,0
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 13:25 Max (2): 0,00159
Station: J7-Keller Interval: 30 s Max (3): 0,00319
KBFTm (1): 0,0
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0

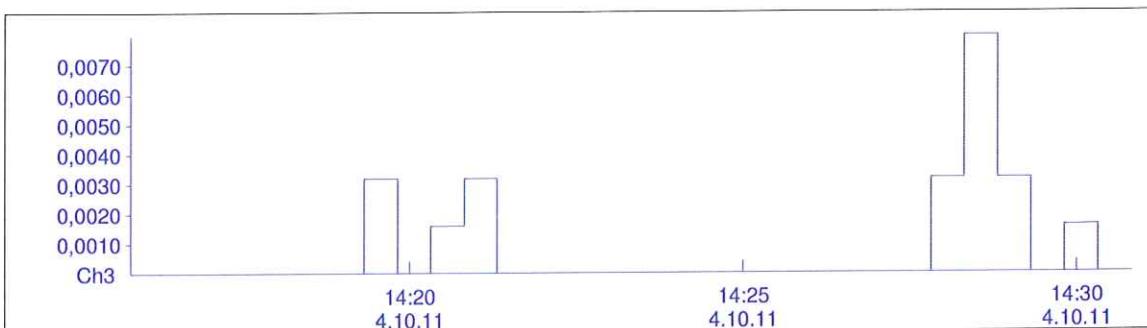
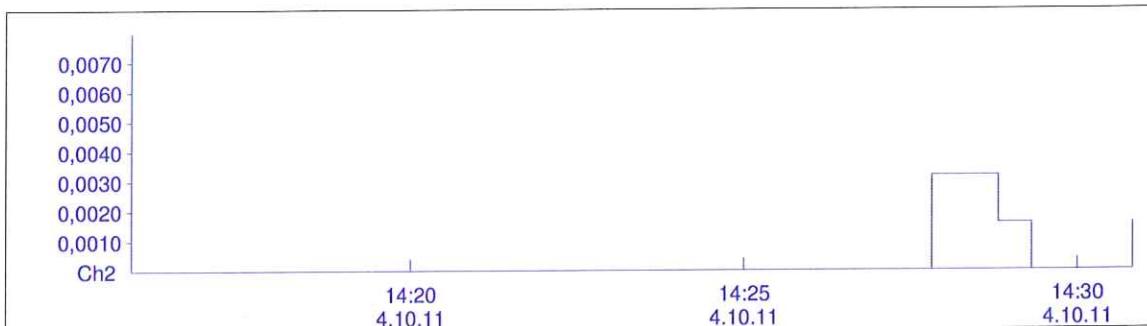
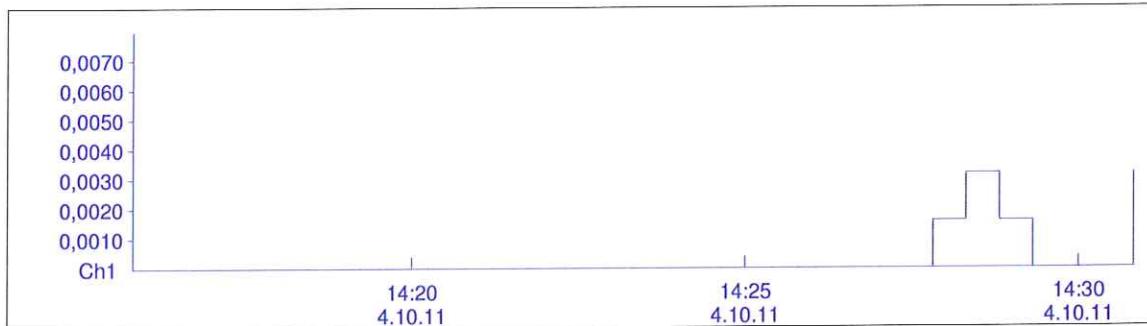


Messung Jochenstein 07
Anregungsposition B

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name:	...rte\Riedl\J7\1004a001.BMR	Start:	4.10.11 14:15	Max (1):	0,00319
MR-Name:	XMR2002	End:	4.10.11 14:30	Max (2):	0,00319
Station:	J7-Keller	Interval:	30 s	Max (3):	0,00797
				KBFTm (1):	0,0
				KBFTm (2):	0,0
				KBFTm (3):	0,0

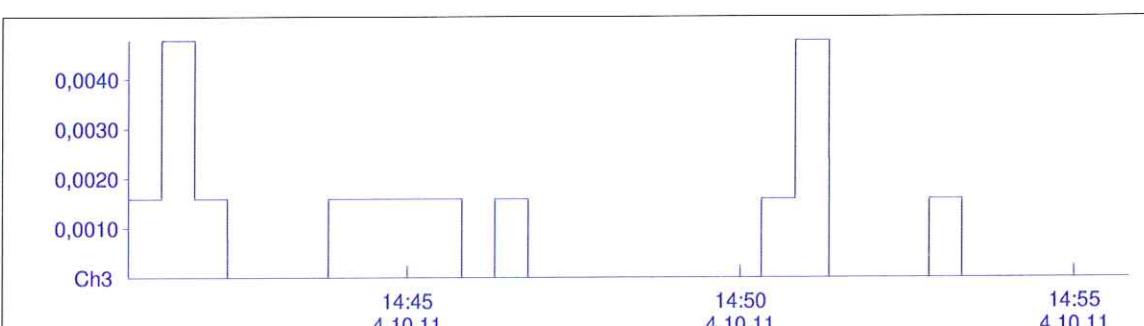
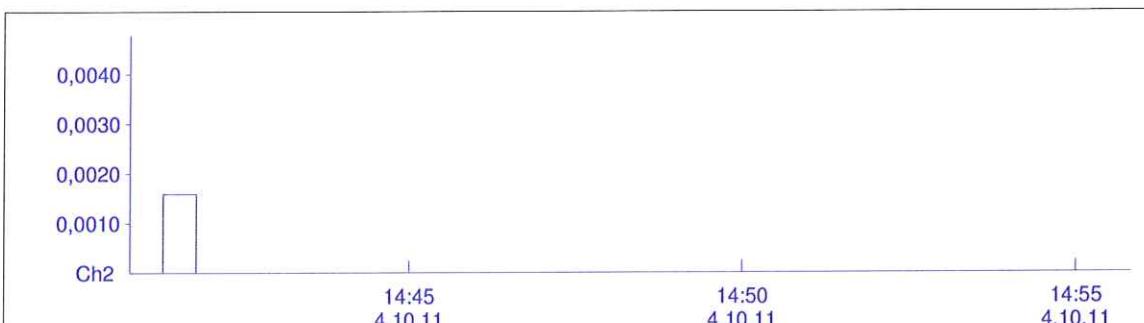
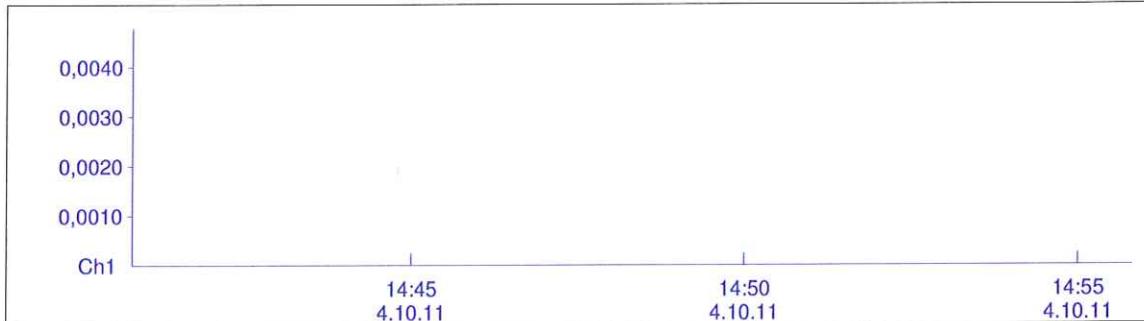


Messung Jochenstein 07
Anregungsposition C

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...rte\Riedl\J7\1004a001.BMR Start: 4.10.11 14:40 Max (1): 0,0
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 14:55 Max (2): 0,00159
Station: J7-Keller Interval: 30 s Max (3): 0,00478
KBFTm (1): 0,0
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0



Messung Jochenstein 07
Anregungsposition D

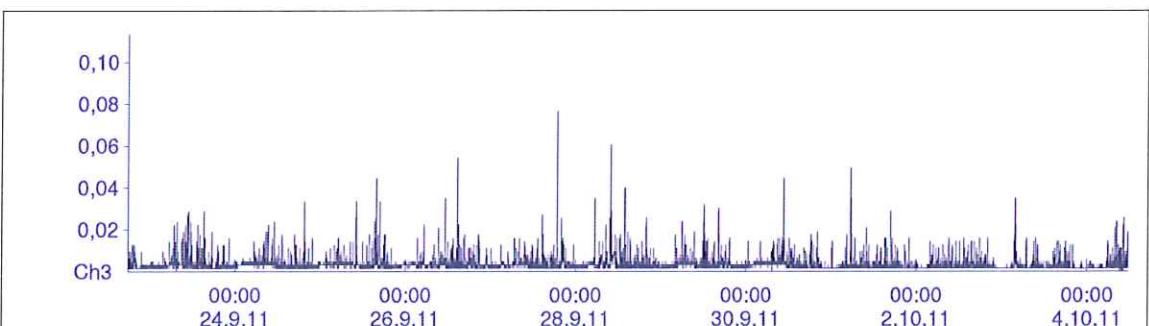
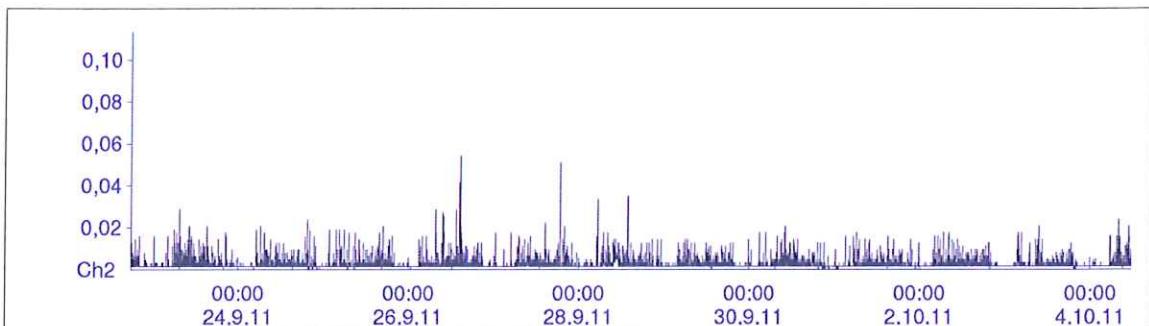
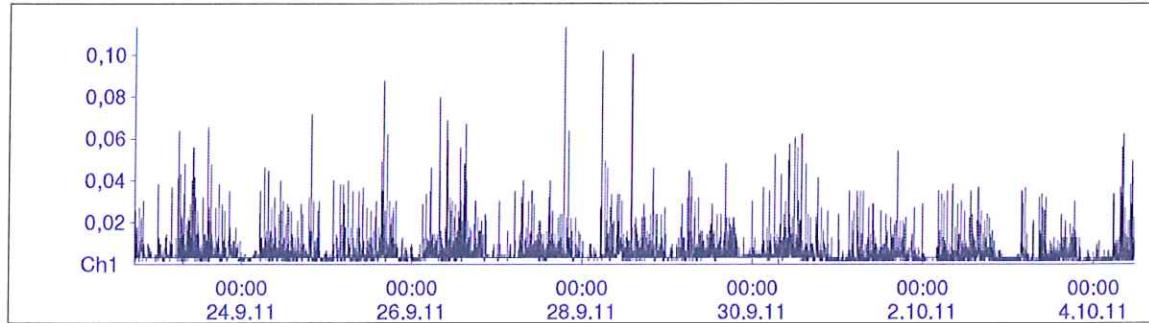
MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: Concatenated Peak File
MR-Name: XMR2002
Station: Jochenstein 06

Start: 22.9.11 17:53
End: 4.10.11 11:27
Interval: 30 s

Max (1): 0,113
Max (2): 0,0542
Max (3): 0,0765
KBFTm (1): 0,000993
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0

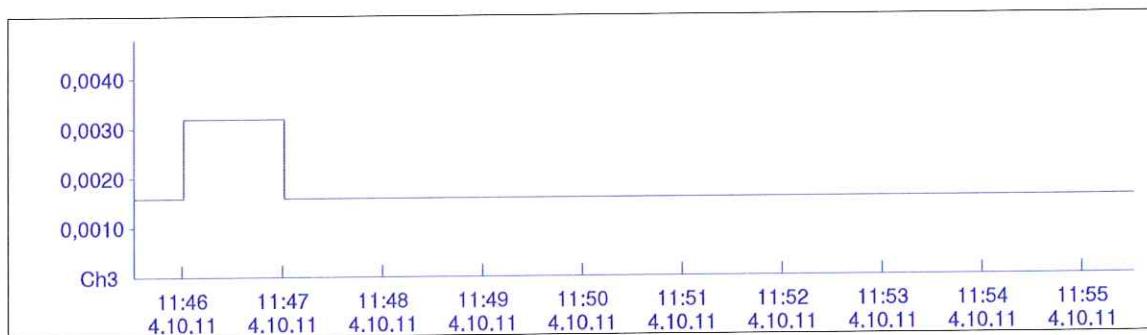
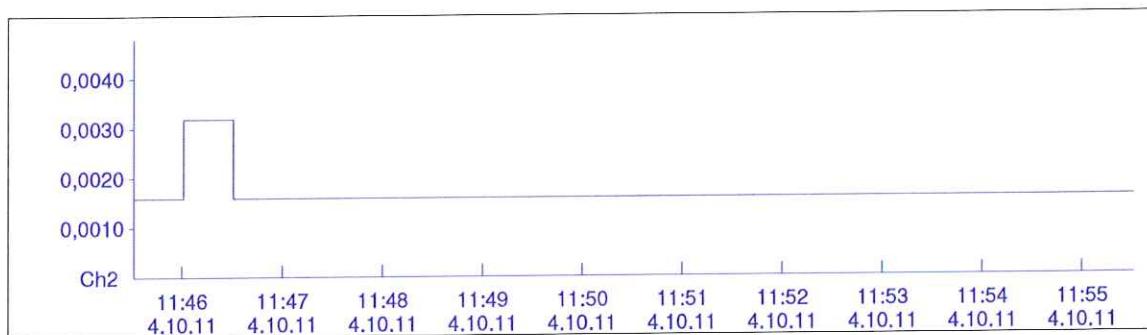
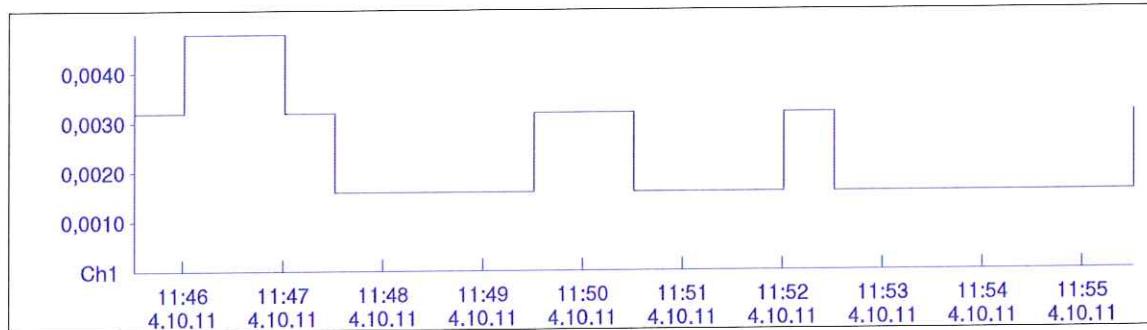


Jochenstein 06
Nullmessung

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J06\M1\1004a001.BMR Start: 4.10.11 11:45 Max (1): 0,00478
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 11:55 Max (2): 0,00319
Station: Jochenstein 06 Interval: 30 s Max (3): 0,00319
KBFTm (1): 0,0
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0

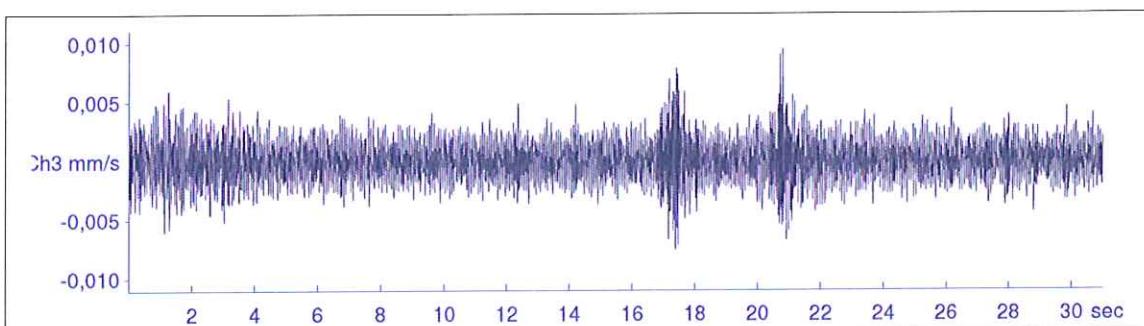
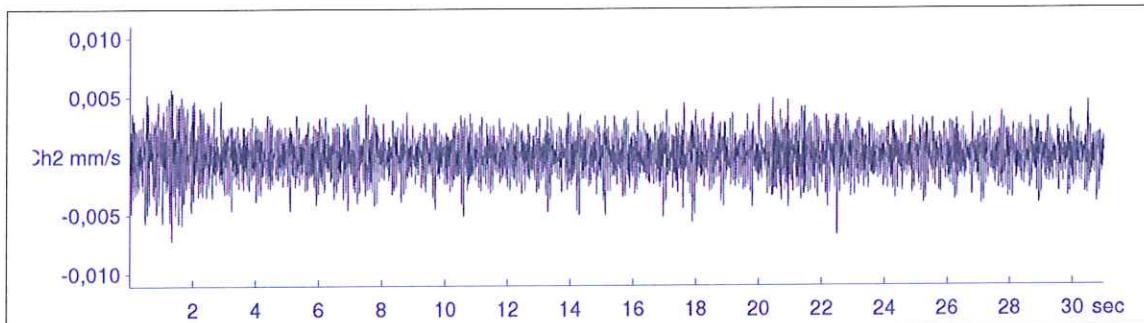
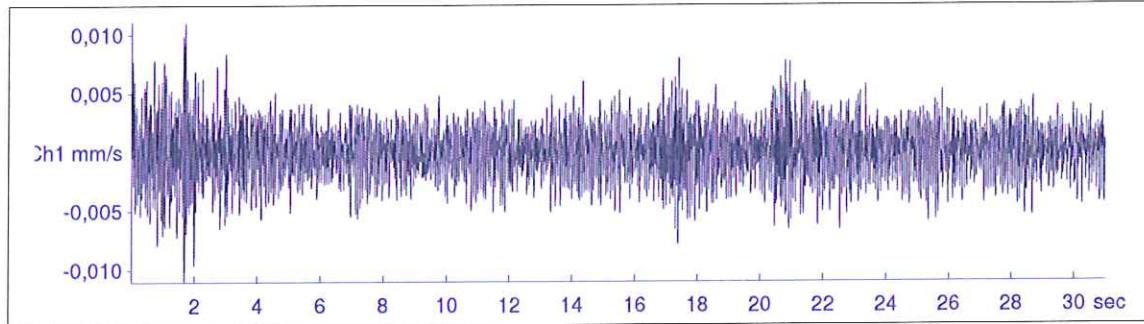


Messung Jochenstein 06
Anregungsposition A

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name:	...Ried\J06\M1\1004b035.XMR	Event Nr.:	35	Peak(1):	0,0111 mm/s
Station:	Jochenstein 06	Event Date:	4.10.2011	Peak(2):	0,00721 mm/s
Signal:	Baseline corrected Filtered	Start Time:	11:46:15 + 690 ms	Peak(3):	0,00943 mm/s
		Range:	0,00 - 30,99 s	RMS(1):	0,00214 mm/s
				RMS(2):	0,00153 mm/s
				RMS(3):	0,00157 mm/s



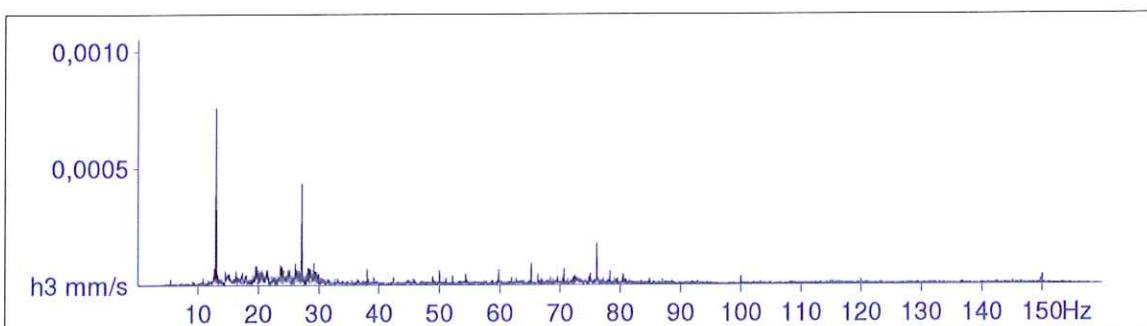
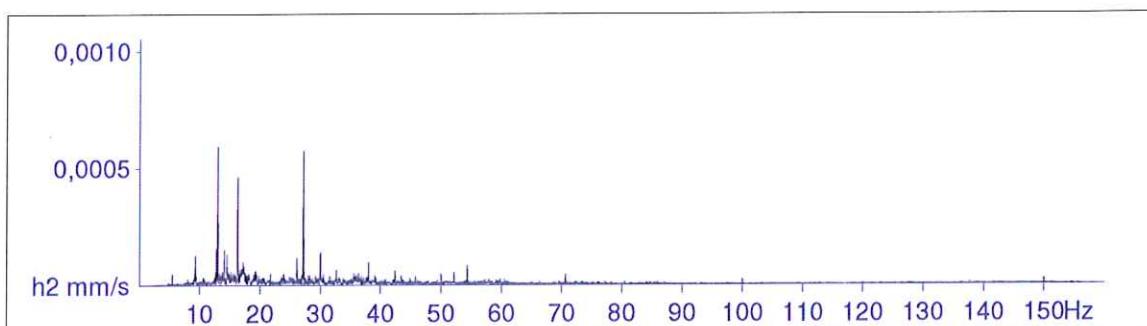
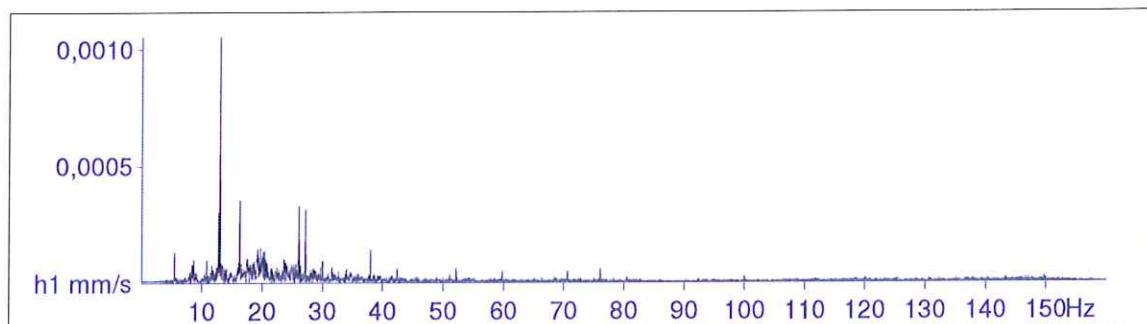
Messung Jochenstein 06
Anregungsposition A

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Ried\J06\M1\1004b035.XMR Event Nr.: 35 Freq(1): 13,04 Hz
Station: Jochenstein 06 Event Date: 4.10.2011 Freq(2): 13,04 Hz
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 11:46:15 + 690 ms Freq(3): 13,04 Hz
Range: 0,00 - 30,99 s

Amplitude Spectrum



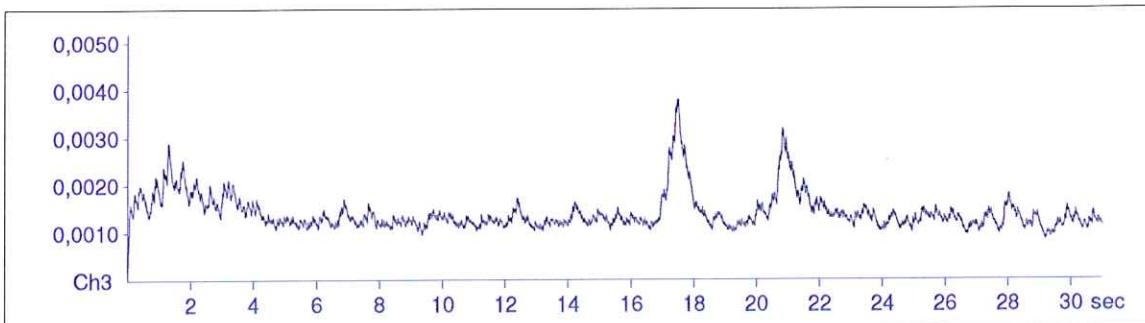
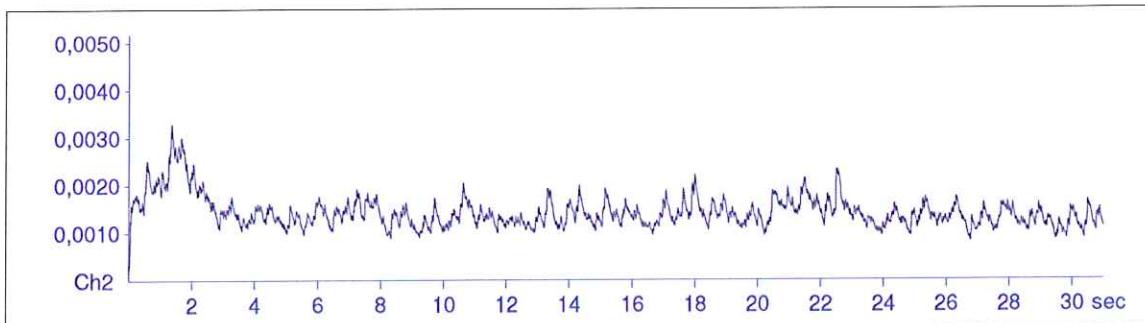
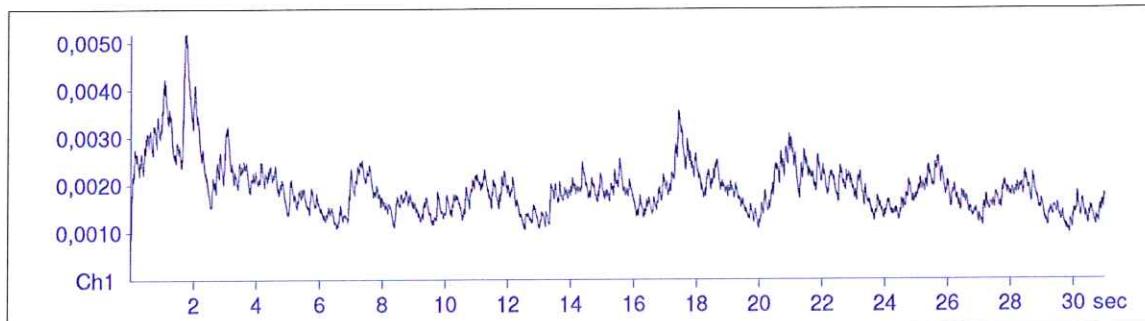
Messung Jochenstein 06
Anregungsposition A

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J06\M1\1004b035.XMR Event Nr.: 35 Max(1): 0,00518
Station: Jochenstein 06 Event Date: 4.10.2011 Max(2): 0,00328
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 11:46:15 + 690 ms Max(3): 0,00379
Range: 0,00 - 30,99 s

KB according DIN4150/2

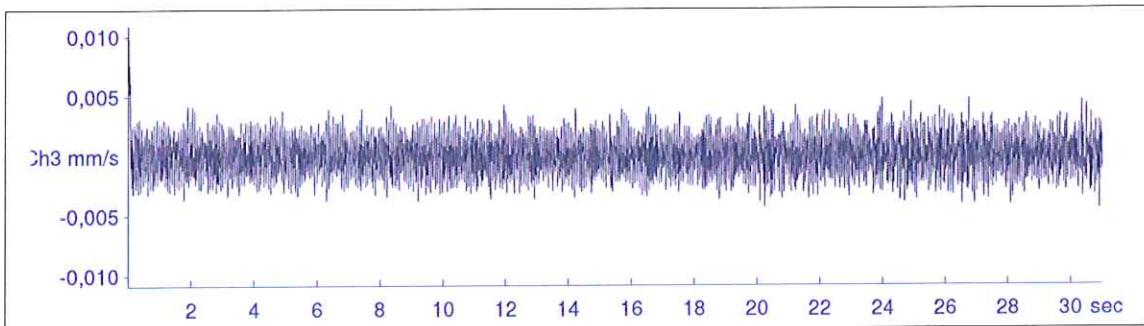
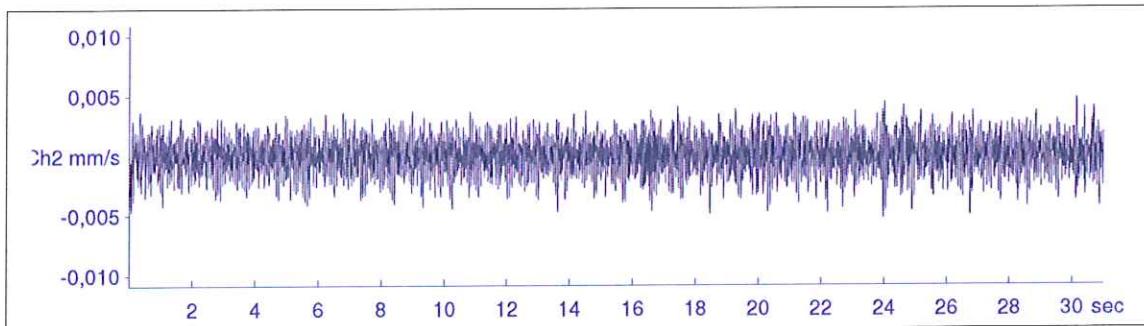
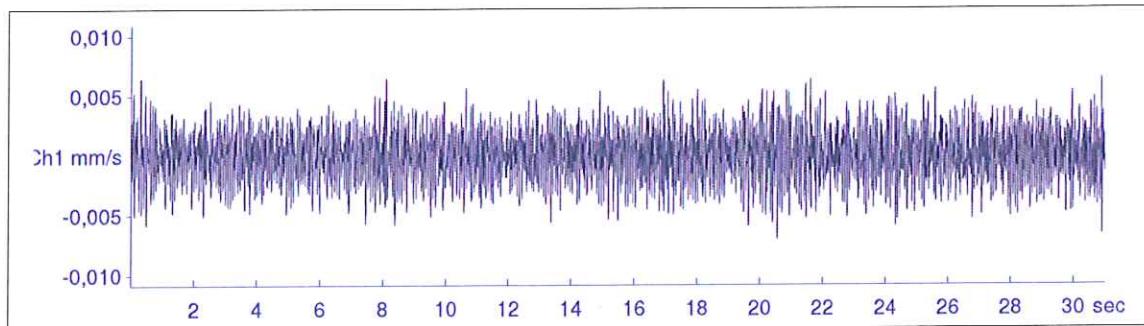


Messung Jochenstein 06
Anregungsposition A

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name:	...Ried\J06\M1\1004b037.XMR	Event Nr.:	37	Peak(1):	0,00703 mm/s
Station:	Jochenstein 06	Event Date:	4.10.2011	Peak(2):	0,00527 mm/s
Signal:	Baseline corrected Filtered	Start Time:	11:47:17 + 672.5 ms	Peak(3):	0,0109 mm/s
		Range:	0,00 - 30,99 s	RMS(1):	0,00199 mm/s
				RMS(2):	0,00141 mm/s
				RMS(3):	0,00143 mm/s



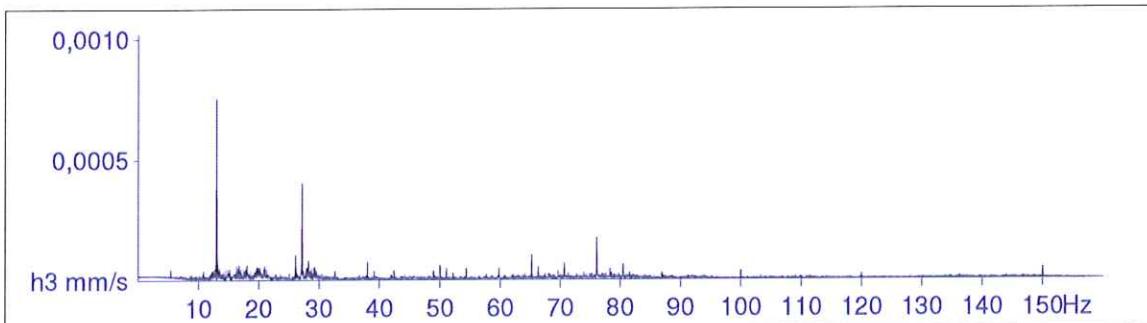
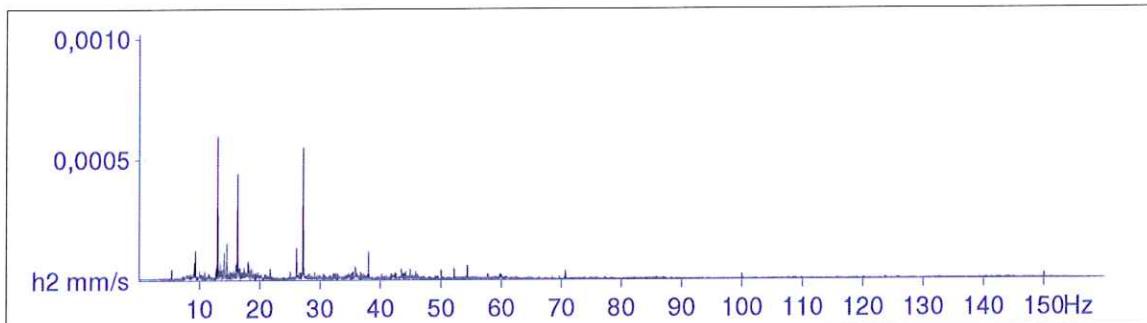
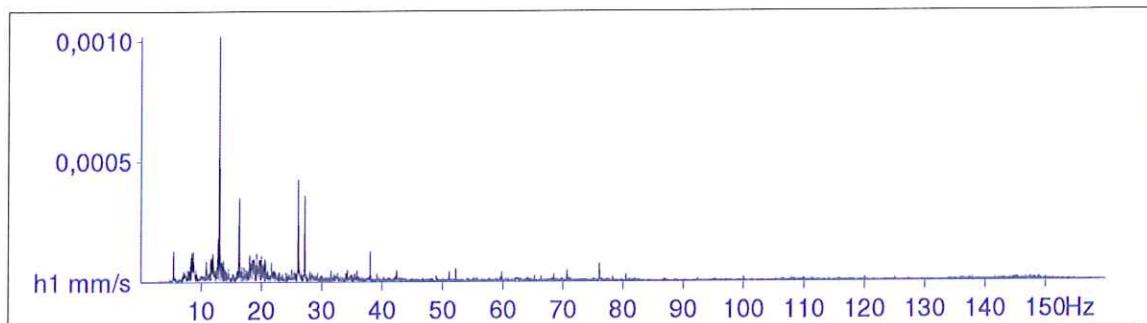
Messung Jochenstein 06
Anregungsposition A

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J06\M1\1004b037.XMR Event Nr.: 37 Freq(1): 13,04 Hz
Station: Jochenstein 06 Event Date: 4.10.2011 Freq(2): 13,04 Hz
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 11:47:17 + 672.5 ms Freq(3): 13,04 Hz
Range: 0,00 - 30,99 s

Amplitude Spectrum



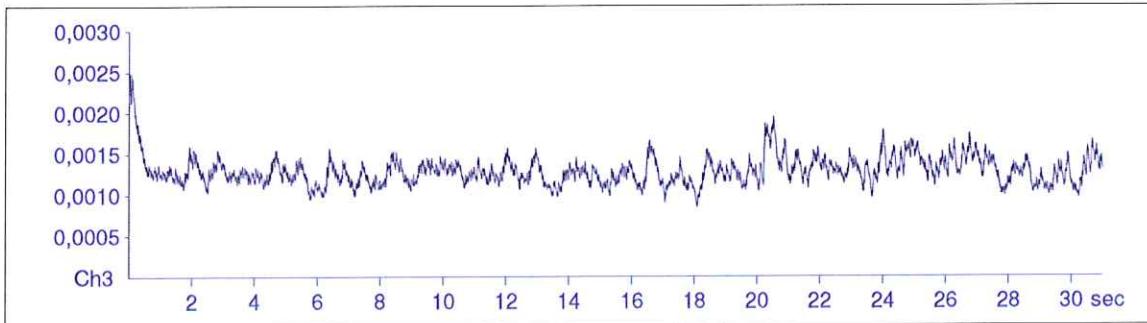
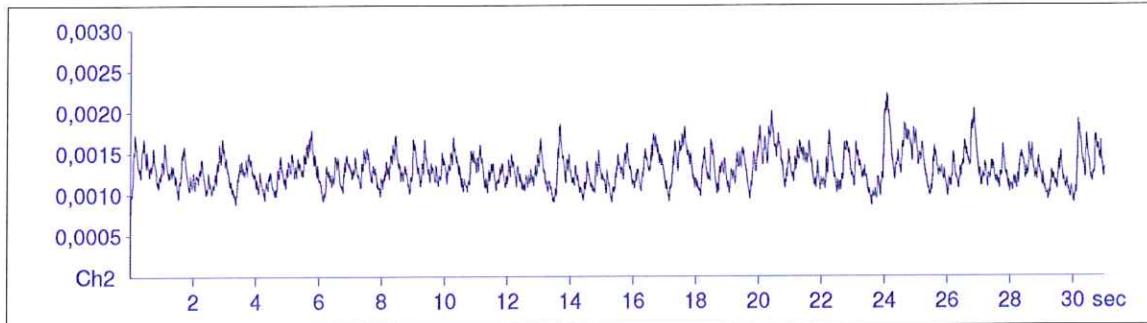
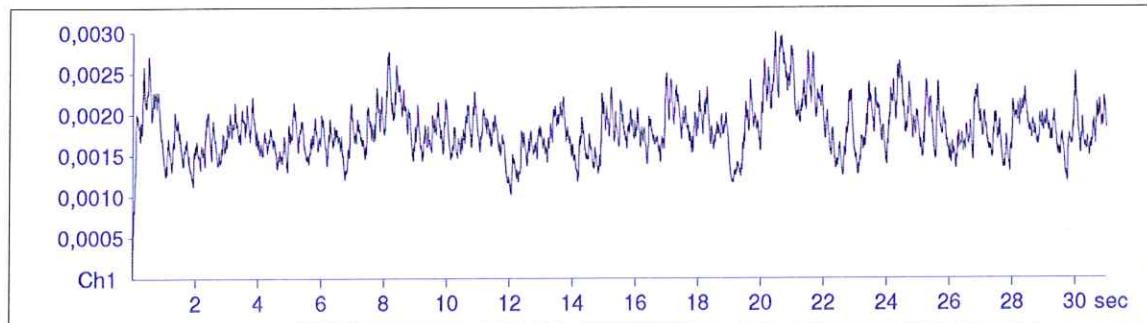
Messung Jochenstein 06
Anregungsposition A

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J06\M1\1004b037.XMR Event Nr.: 37 Max(1): 0,00300
Station: Jochenstein 06 Event Date: 4.10.2011 Max(2): 0,00222
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 11:47:17 + 672.5 ms Max(3): 0,00250
Range: 0,00 - 30,99 s

KB according DIN4150/2

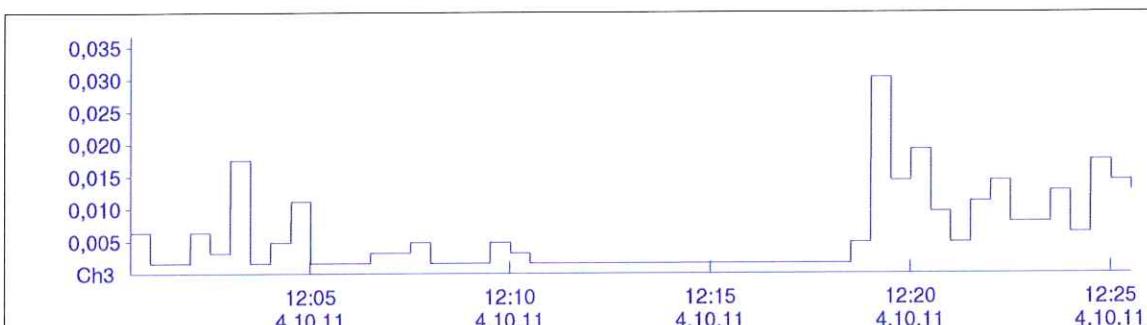
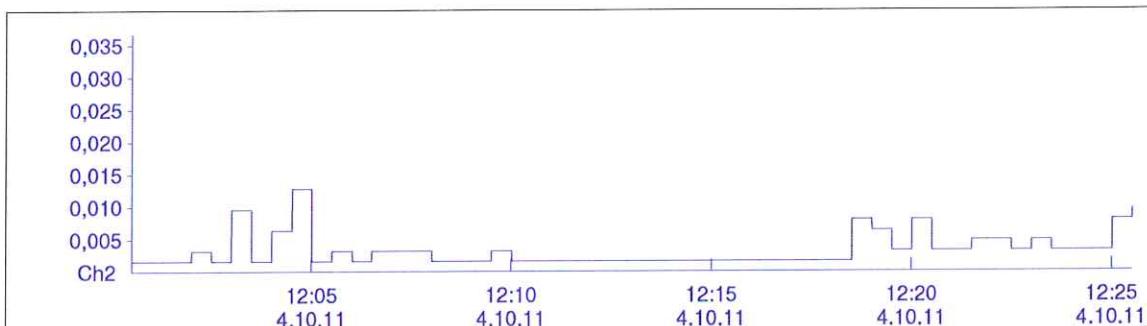
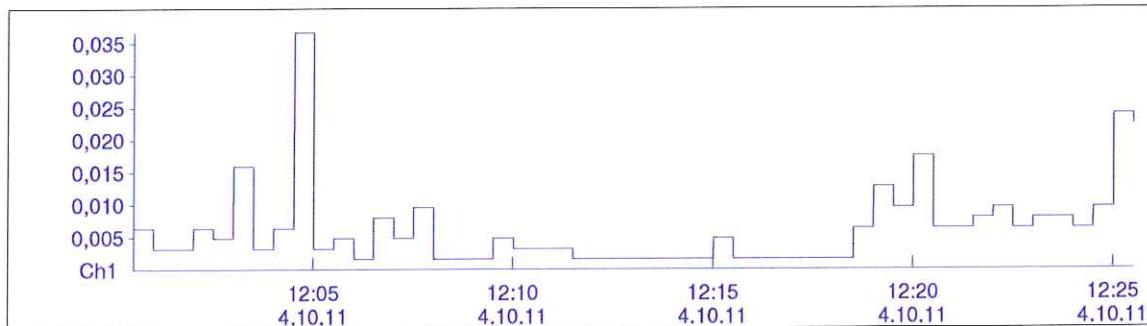


Messung Jochenstein 06
Anregungsposition A

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J06\M1\1004a001.BMR Start: 4.10.11 12:00 Max (1): 0,0367
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 12:25 Max (2): 0,0127
Station: Jochenstein 06 Interval: 30 s Max (3): 0,0303
KBFTm (1): 0,0
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0

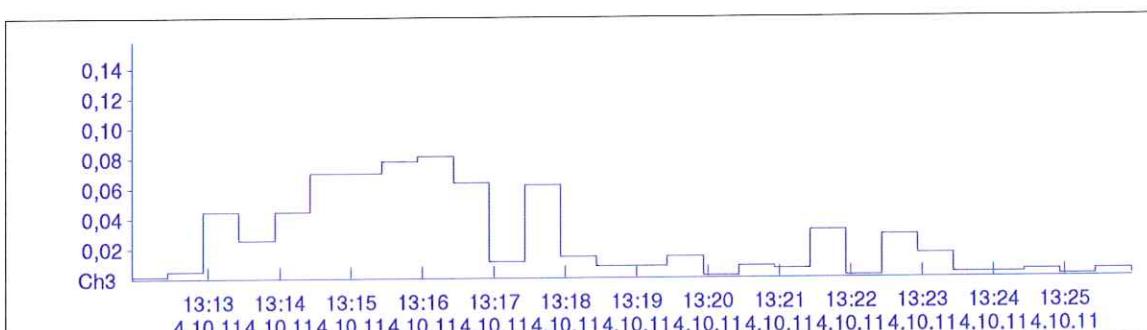
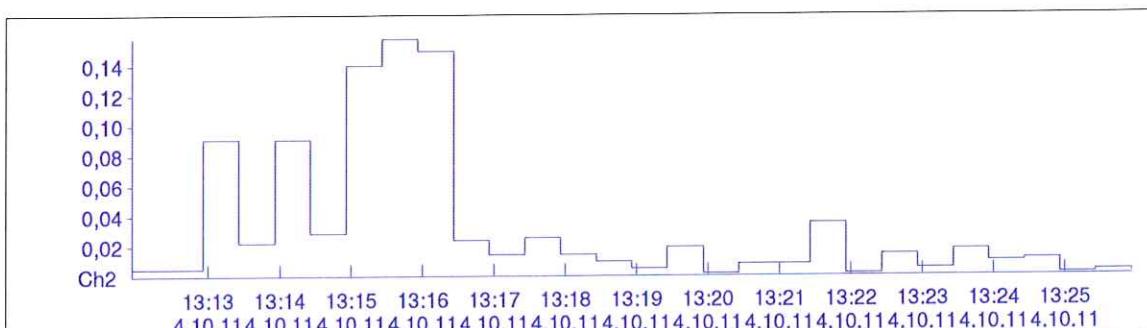
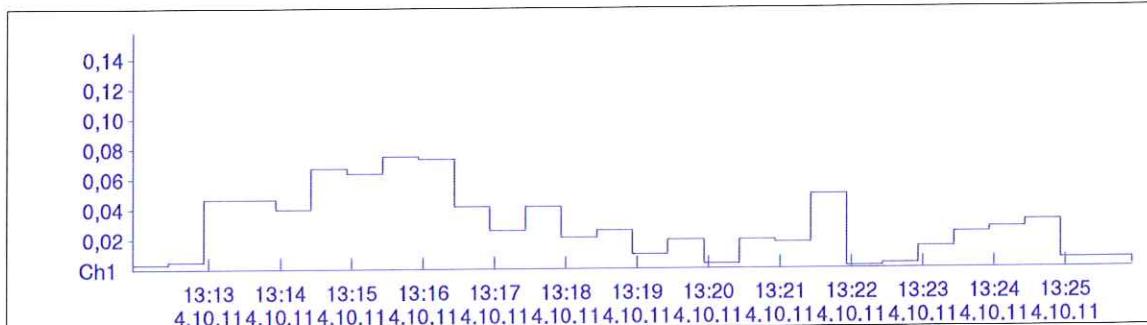


Messung Jochenstein 06
Anregungsposition A1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ed\J06\M2.1\1004c002.BMR Start: 4.10.11 13:11 Max (1): 0,0749
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 13:25 Max (2): 0,158
Station: Jochenstein 06 Interval: 30 s Max (3): 0,0813
KBFTm (1): 0,0
KBFTm (2): 0,0480
KBFTm (3): 0,0

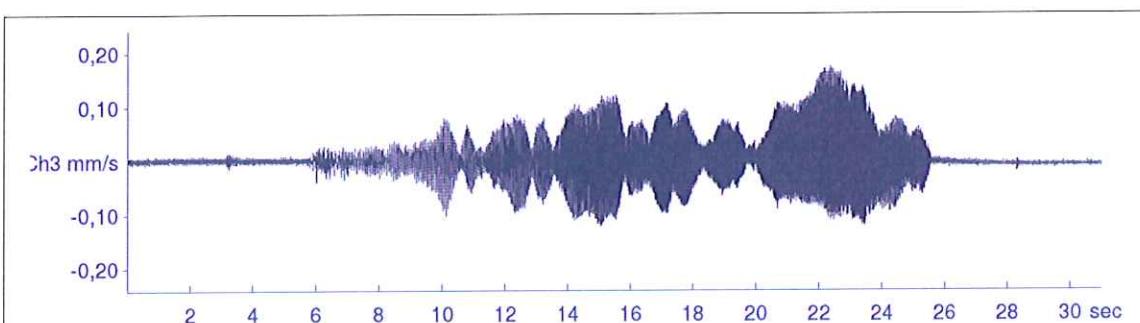
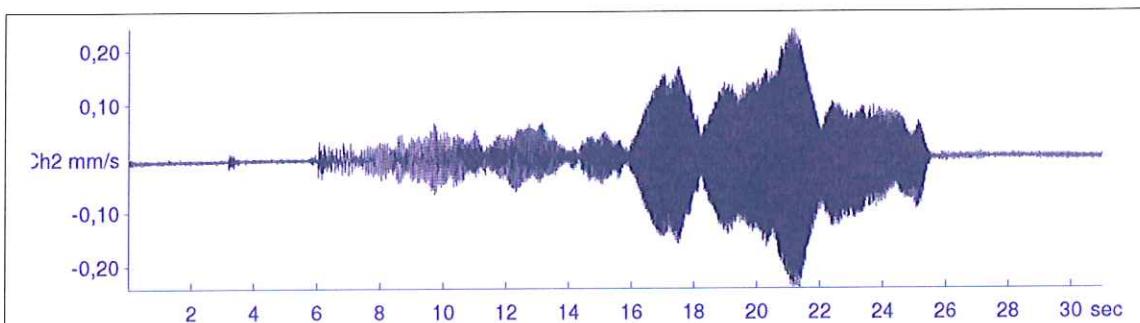
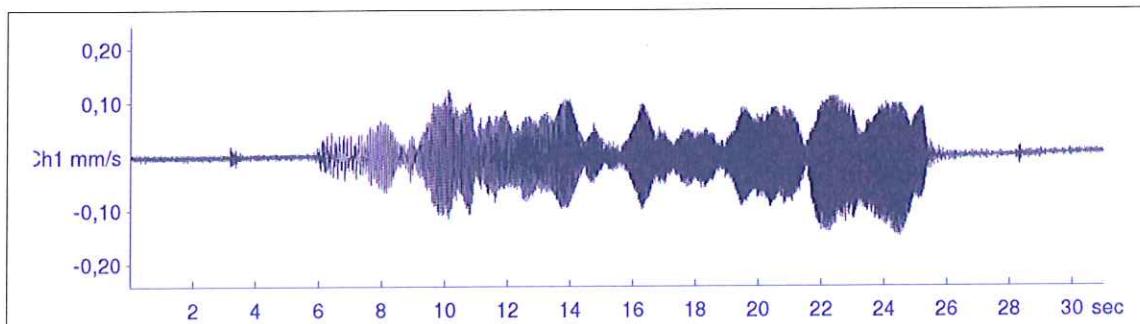


Messung Jochenstein 06
Anregungsposition B

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name:	...edl\J06\M2.1\1004b011.XMR	Event Nr.:	11	Peak(1):	0,148 mm/s
Station:	Jochenstein 06	Event Date:	4.10.2011	Peak(2):	0,242 mm/s
Signal:	Baseline corrected	Start Time:	13:15:34 + 687.5 ms	Peak(3):	0,174 mm/s
		Range:	0,00 - 30,99 s	RMS(1):	0,0373 mm/s
				RMS(2):	0,0487 mm/s
				RMS(3):	0,0382 mm/s



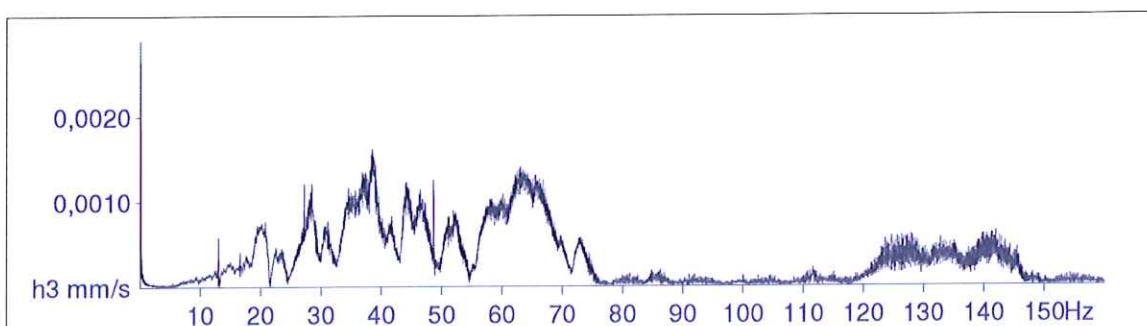
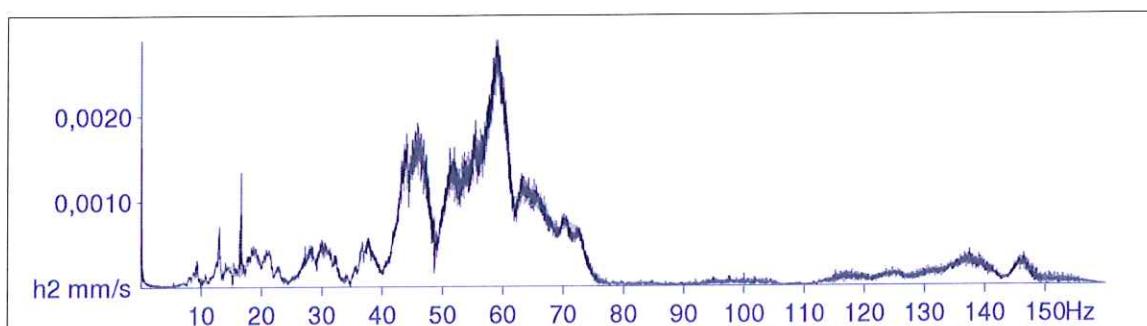
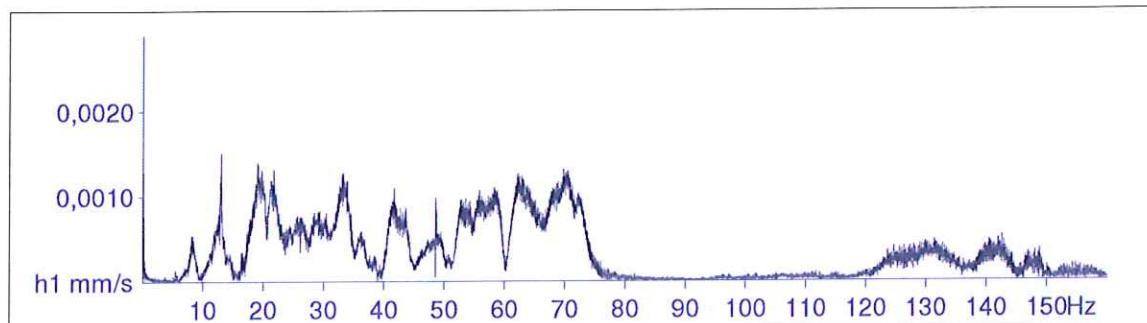
Messung Jochenstein 06
Anregungsposition B

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...edl\J06\M2.1\1004b011.XMR Event Nr.: 11 Freq(1): 13,06 Hz
Station: Jochenstein 06 Event Date: 4.10.2011 Freq(2): 59,08 Hz
Signal: Baseline corrected Start Time: 13:15:34 + 687,5 ms Freq(3): 0,04883 Hz
Range: 0,00 - 30,99 s

Amplitude Spectrum



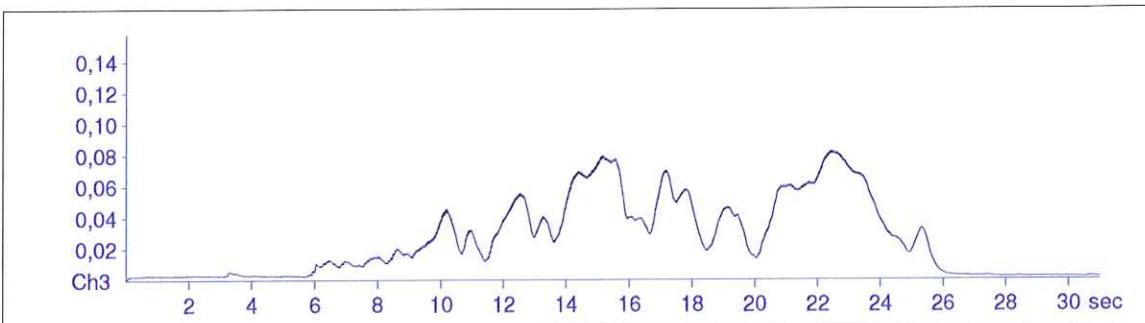
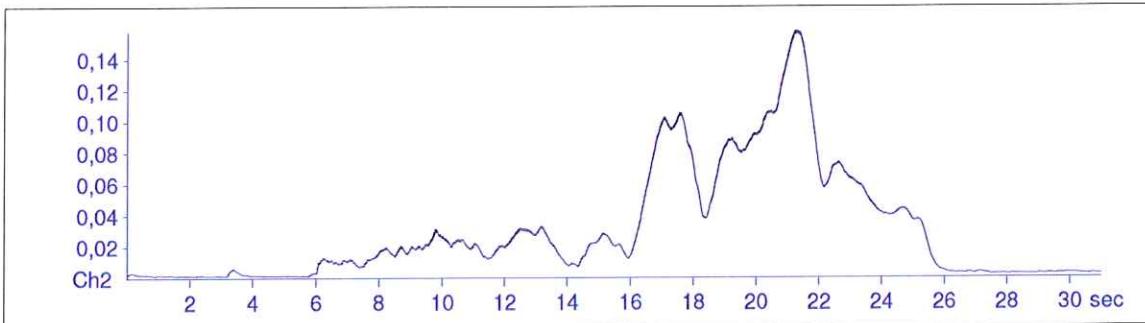
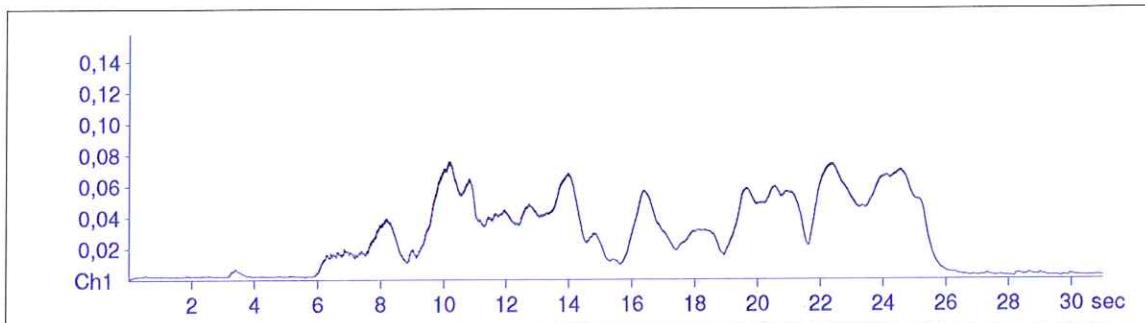
Messung Jochenstein 06
Anregungsposition B

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ed\J06\M2.1\1004b011.XMR Event Nr.: 11 Max(1): 0,0761
Station: Jochenstein 06 Event Date: 4.10.2011 Max(2): 0,158
Signal: Baseline corrected Start Time: 13:15:34 + 687.5 ms Max(3): 0,0824
Range: 0,00 - 30,99 s

KB according DIN4150/2



Messung Jochenstein 06
Anregungsposition B

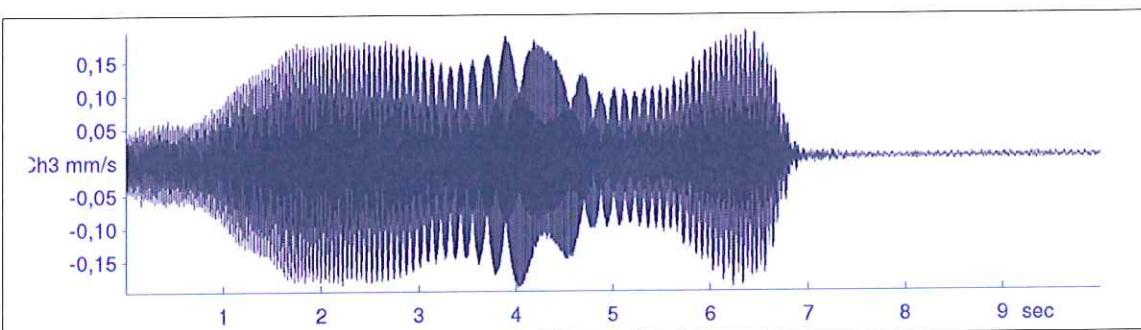
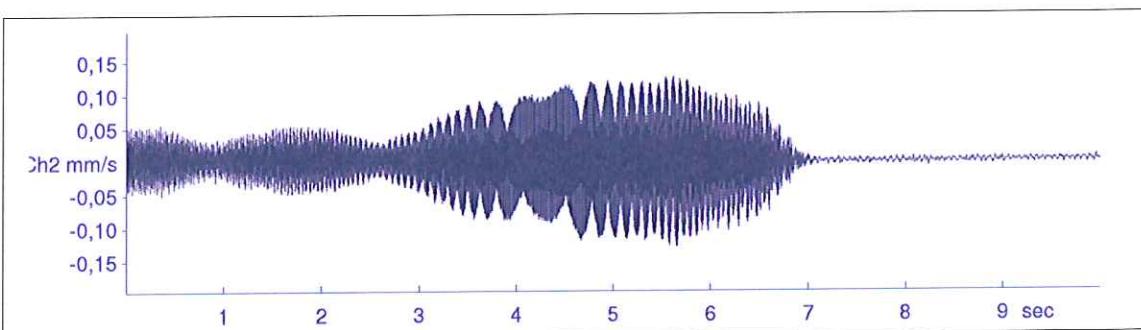
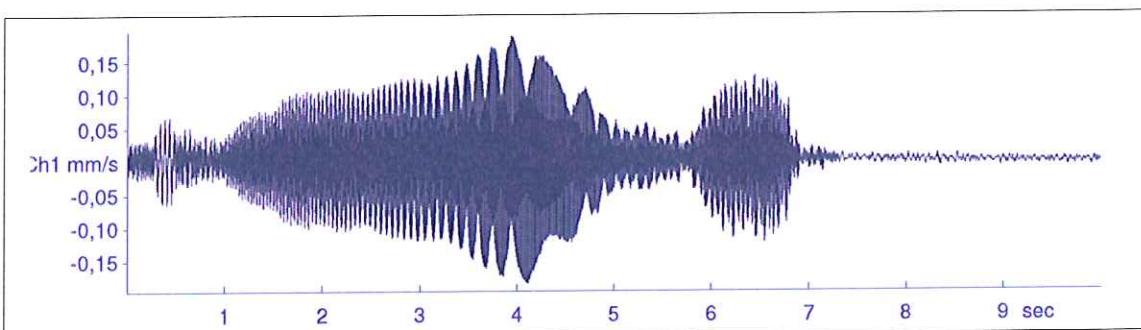
MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...edl\J06\M2.1\1004b015.XMR
Station: Jochenstein 06
Signal: Baseline corrected

Event Nr.: 15
Event Date: 4.10.2011
Start Time: 13:17:38 + 652.5 ms
Range: 0,00 - 10,00 s

Peak(1): 0,188 mm/s
Peak(2): 0,129 mm/s
Peak(3): 0,196 mm/s
RMS(1): 0,0595 mm/s
RMS(2): 0,0454 mm/s
RMS(3): 0,0840 mm/s



Messung Jochenstein 06
Anregungsposition B

MR2002 - Vibration Data Evaluation

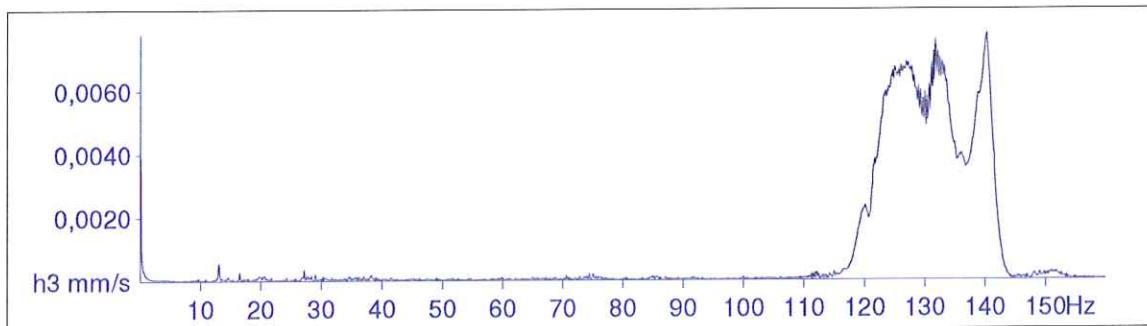
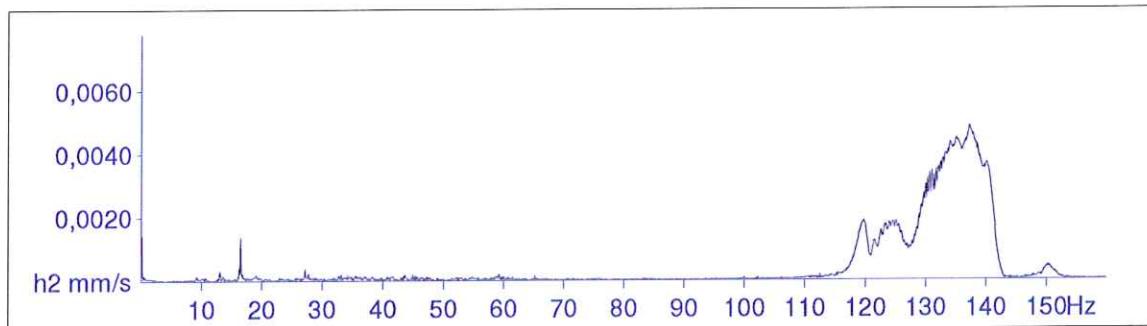
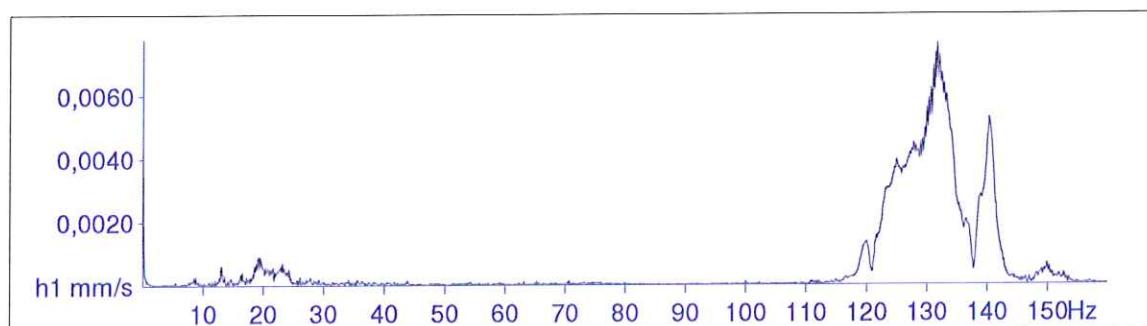


File Name: ...edl\J06\M2.1\1004b015.XMR
Station: Jochenstein 06
Signal: Baseline corrected

Event Nr.: 15
Event Date: 4.10.2011
Start Time: 13:17:38 + 652.5 ms
Range: 0,00 - 10,00 s

Freq(1): 131,7 Hz
Freq(2): 137,3 Hz
Freq(3): 140,2 Hz

Amplitude Spectrum



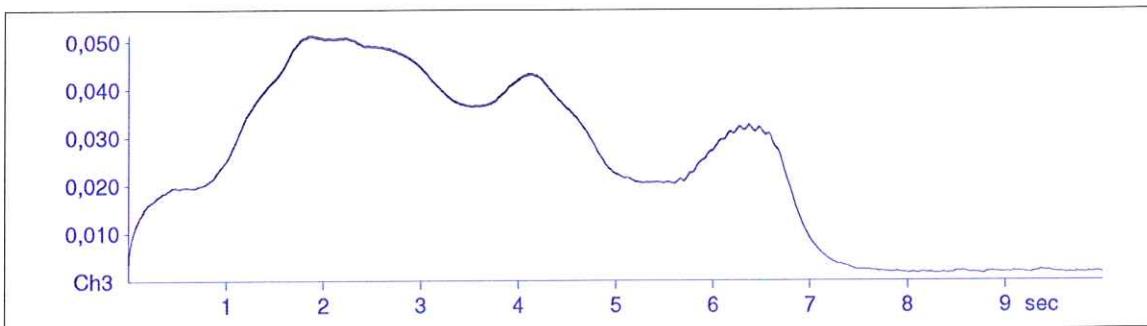
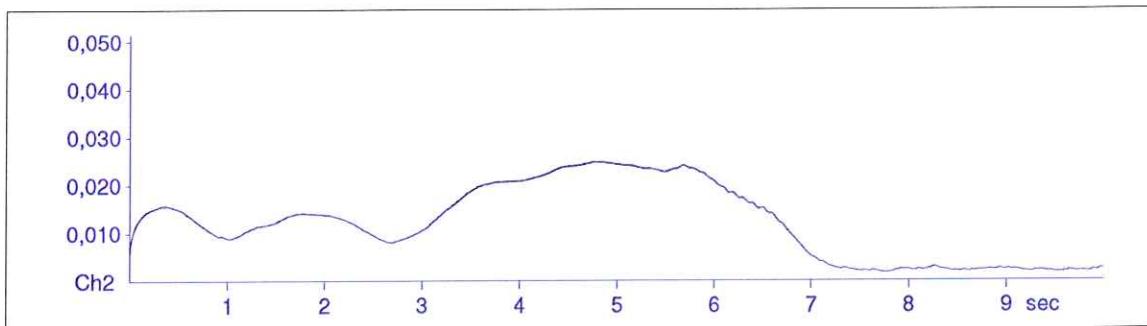
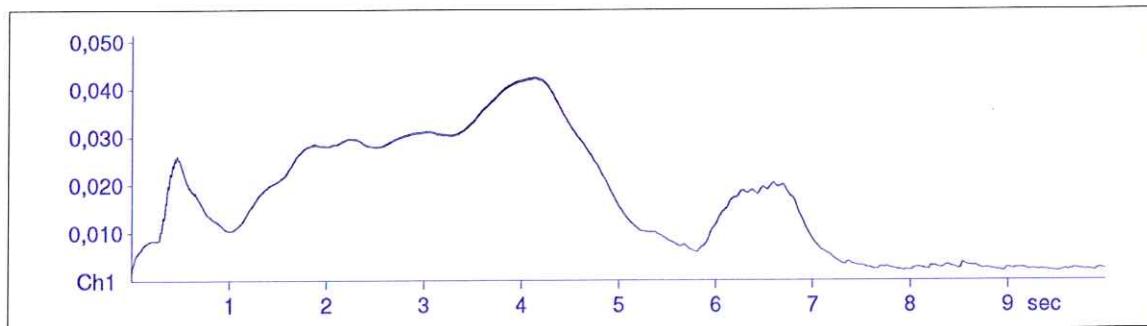
Messung Jochenstein 06
Anregungsposition B

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...edl\J06\M2.1\1004b015.XMR Event Nr.: 15 Max(1): 0,0425
Station: Jochenstein 06 Event Date: 4.10.2011 Max(2): 0,0249
Signal: Baseline corrected Start Time: 13:17:38 + 652.5 ms Max(3): 0,0514
Range: 0,00 - 10,00 s

KB according DIN4150/2

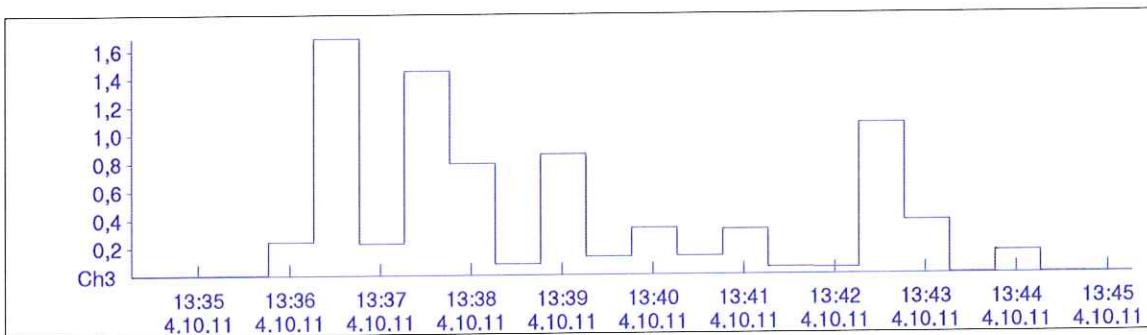
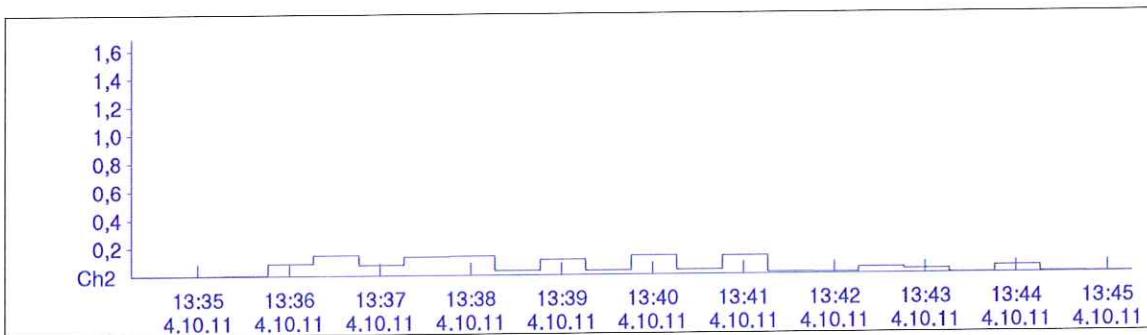
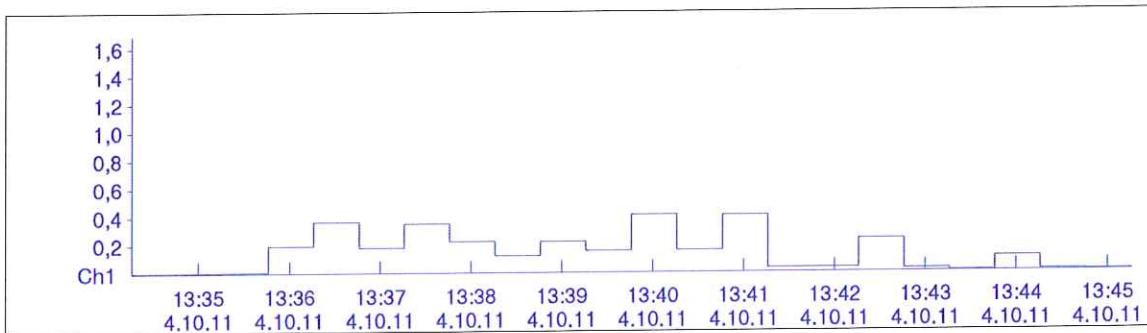


Messung Jochenstein 06
Anregungsposition B

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...edl\J06\M2.2\1004a001.BMR Start: 4.10.11 13:34 Max (1): 0,410
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 13:45 Max (2): 0,147
Station: Jochenstein 06 Interval: 30 s Max (3): 1,68
KBFTm (1): 0,196
KBFTm (2): 0,0675
KBFTm (3): 0,590

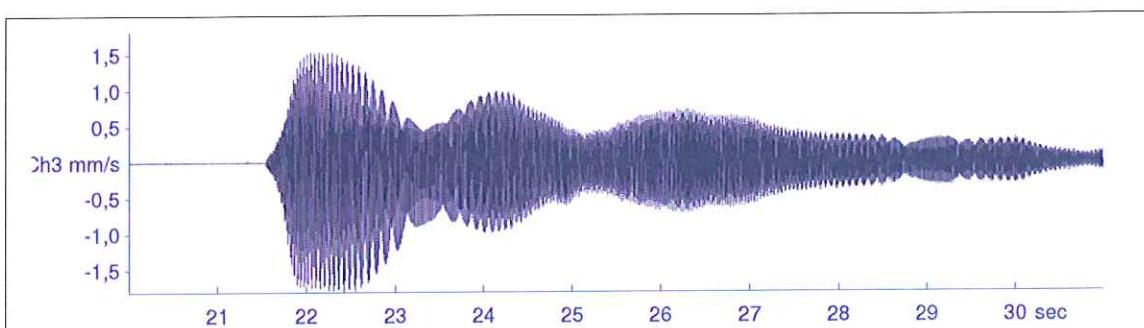
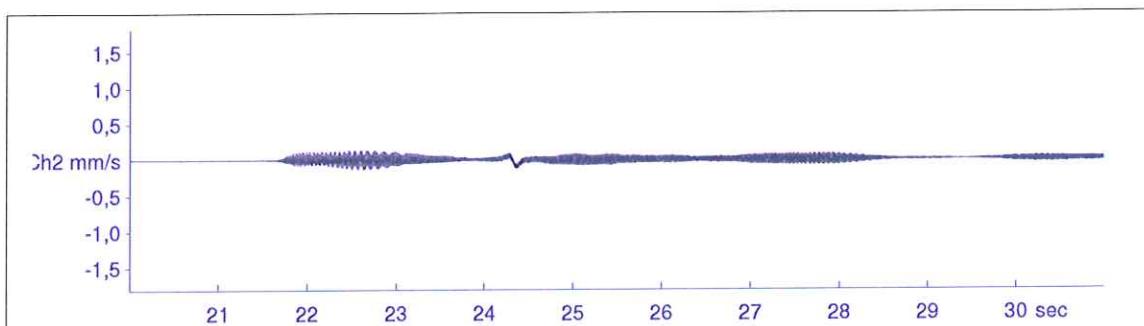
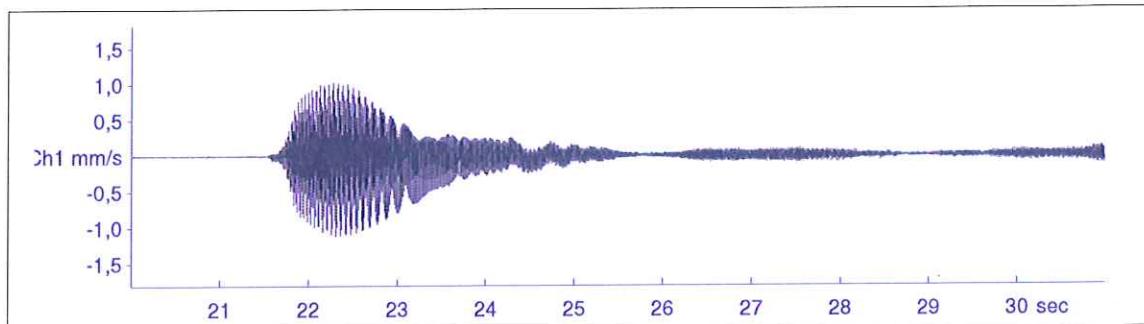


Messung Jochenstein 06
Anregungsposition B1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...edl\J06\M2.2\1004a005.XMR Event Nr.: 5 Peak(1): 1,11 mm/s
Station: Jochenstein 06 Event Date: 4.10.2011 Peak(2): 0,131 mm/s
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 13:37:35 + 155 ms Peak(3): 1,81 mm/s
Range: 20,00 - 30,99 s RMS(1): 0,211 mm/s
RMS(2): 0,0379 mm/s
RMS(3): 0,451 mm/s



Messung Jochenstein 06
Anregungsposition B1

MR2002 - Vibration Data Evaluation

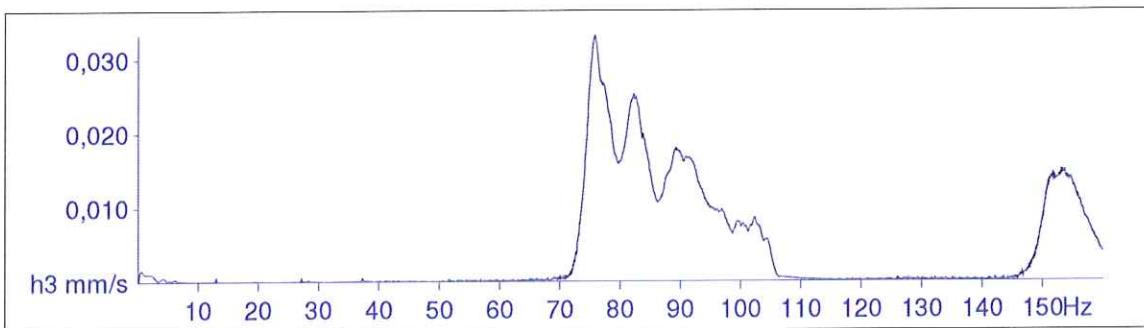
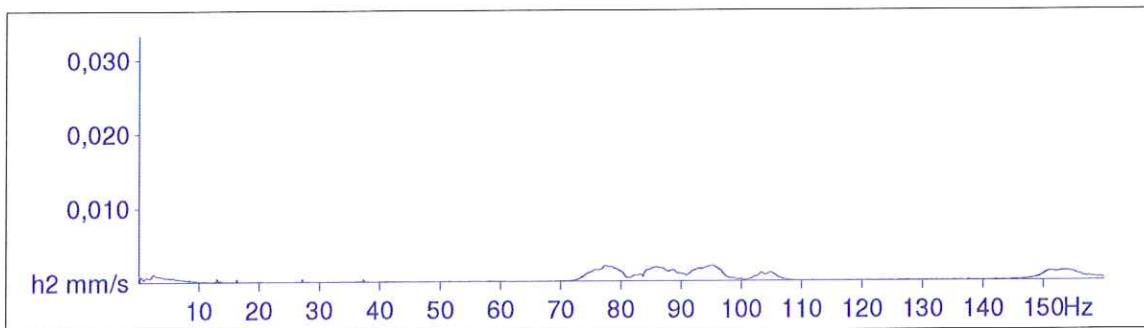
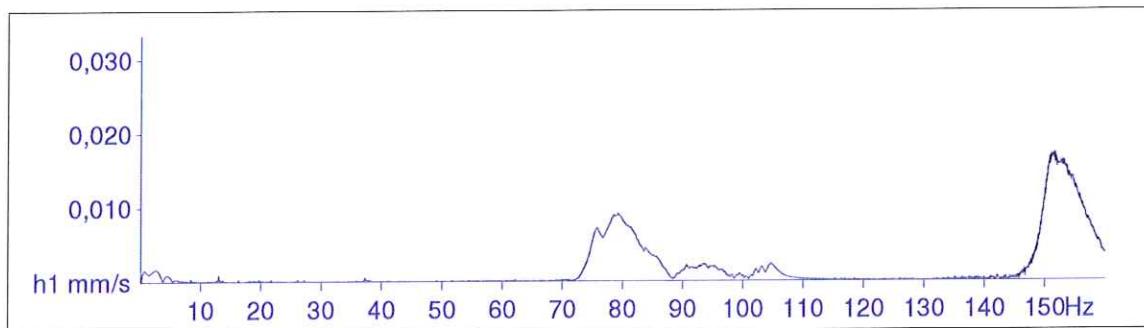


File Name: ...ed\J06\M2.2\1004a005.XMR
Station: Jochenstein 06
Signal: Baseline corrected Filtered

Event Nr.: 5
Event Date: 4.10.2011
Start Time: 13:37:35 + 155 ms
Range: 20,00 - 30,99 s

Freq(1): 151,8 Hz
Freq(2): 77,44 Hz
Freq(3): 75,73 Hz

Amplitude Spectrum



Messung Jochenstein 06
Anregungsposition B1

MR2002 - Vibration Data Evaluation

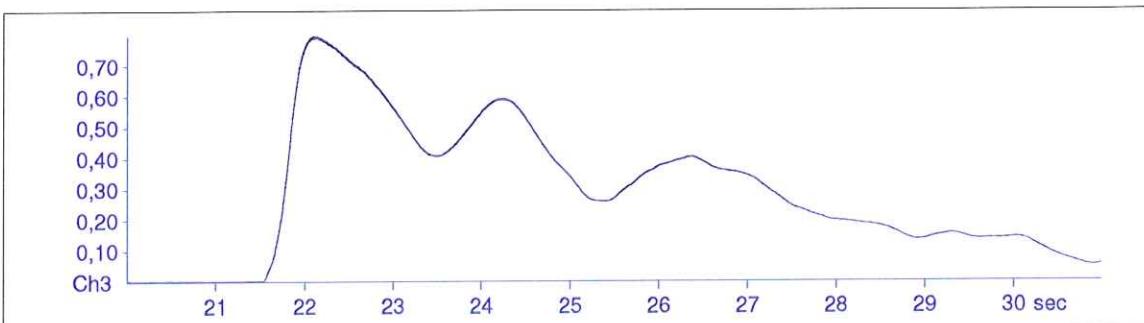
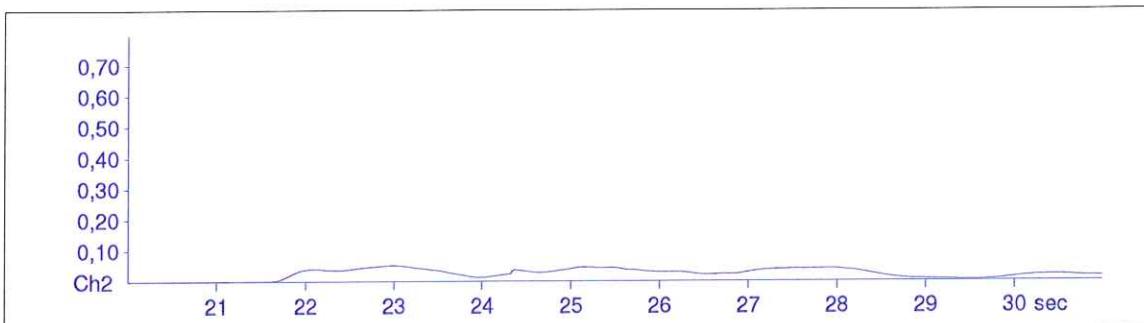
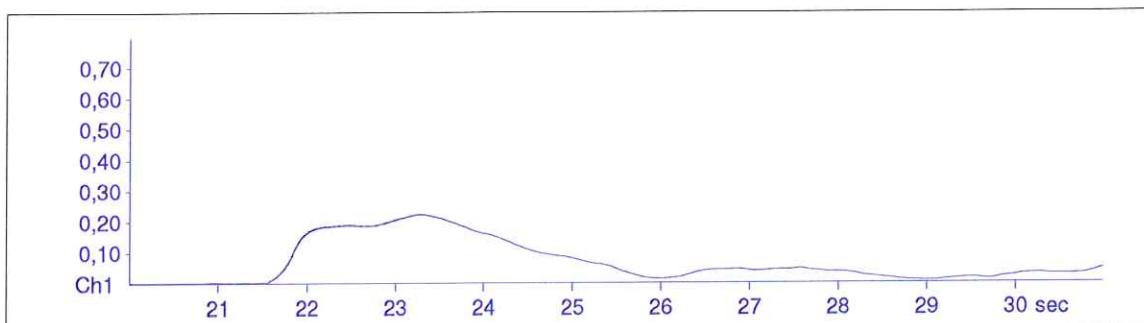


File Name: ...edl\J06\M2.2\1004a005.XMR
Station: Jochenstein 06
Signal: Baseline corrected Filtered

Event Nr.: 5
Event Date: 4.10.2011
Start Time: 13:37:35 + 155 ms
Range: 20,00 - 30,99 s

Max(1): 0,224
Max(2): 0,0521
Max(3): 0,798

KB according DIN4150/2

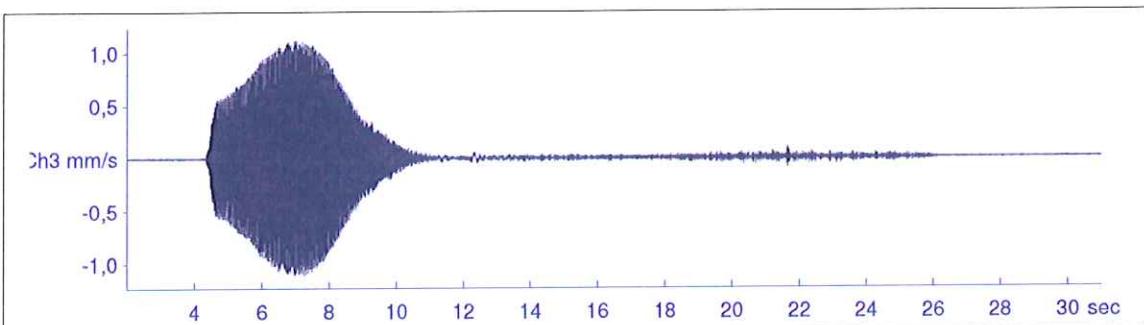
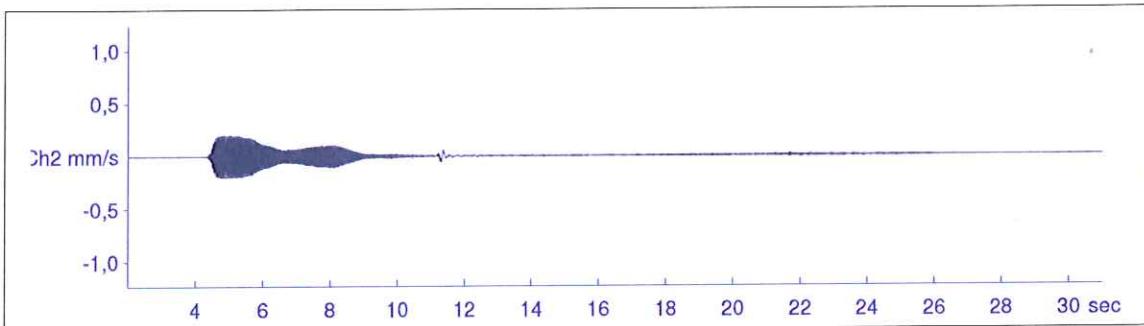
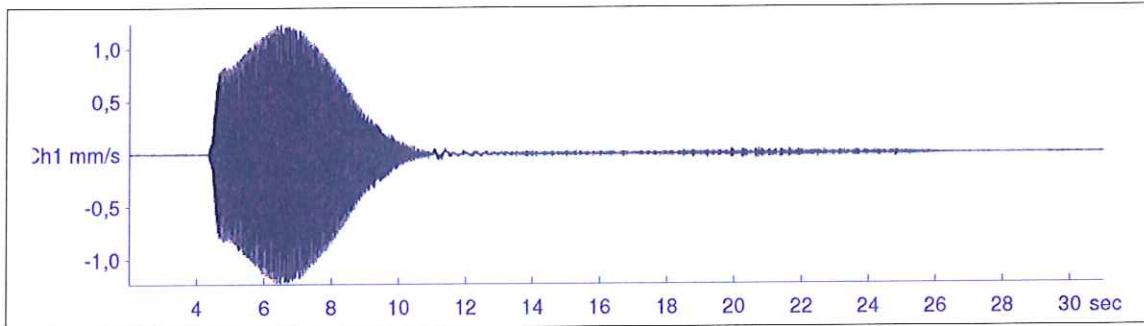


Messung Jochenstein 06
Anregungsposition B1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...edl\J06\M2.2\1004a009.XMR Event Nr.: 9 Peak(1): 1,23 mm/s
Station: Jochenstein 06 Event Date: 4.10.2011 Peak(2): 0,204 mm/s
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 13:39:39 + 120 ms Peak(3): 1,12 mm/s
Range: 2,00 - 30,99 s RMS(1): 0,270 mm/s
RMS(2): 0,0350 mm/s
RMS(3): 0,241 mm/s



Messung Jochenstein 06
Anregungsposition B1

MR2002 - Vibration Data Evaluation

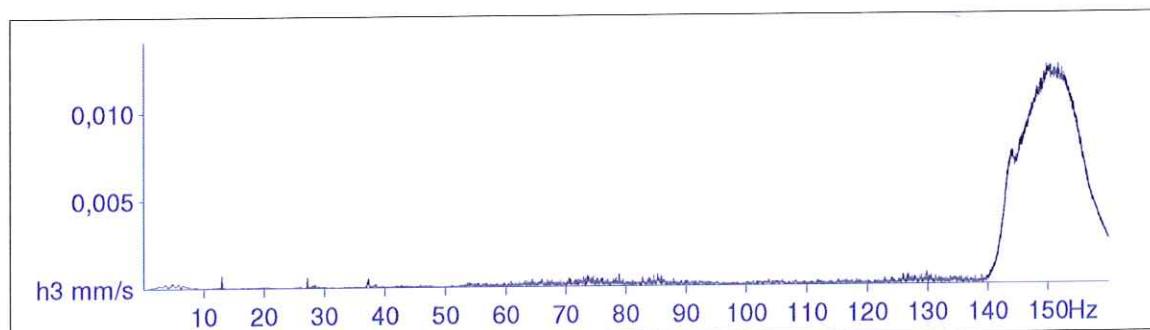
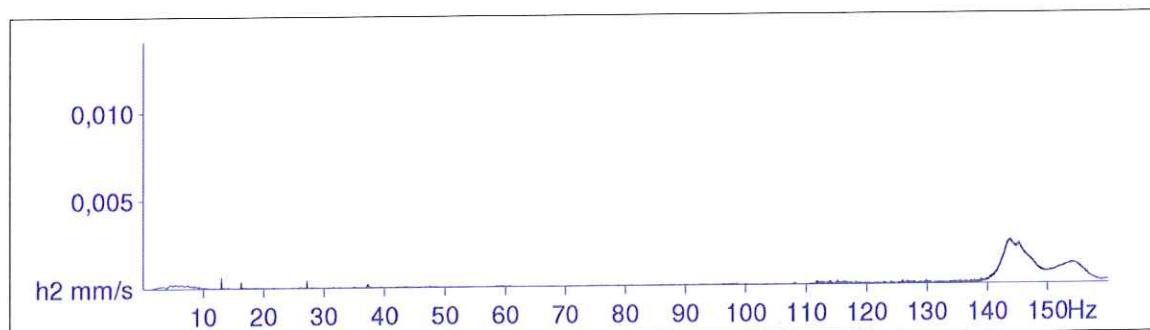
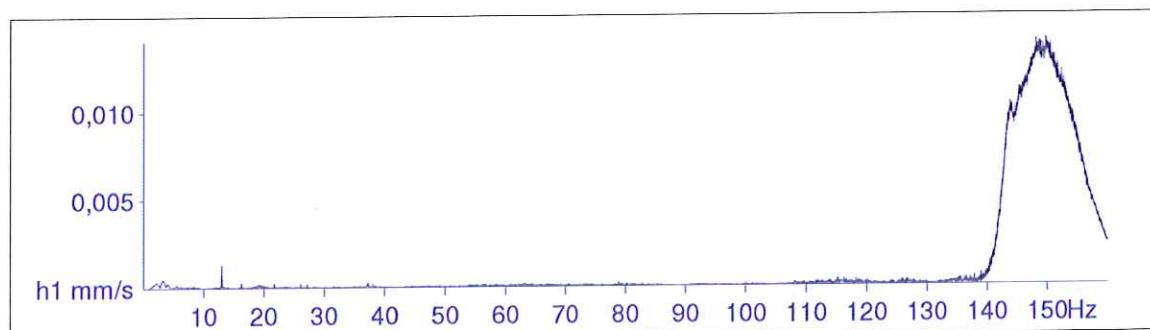


File Name: ...ed\J06\M2.2\1004a009.XMR
Station: Jochenstein 06
Signal: Baseline corrected Filtered

Event Nr.: 9
Event Date: 4.10.2011
Start Time: 13:39:39 + 120 ms
Range: 2,00 - 30,99 s

Freq(1): 149,8 Hz
Freq(2): 143,8 Hz
Freq(3): 151,8 Hz

Amplitude Spectrum



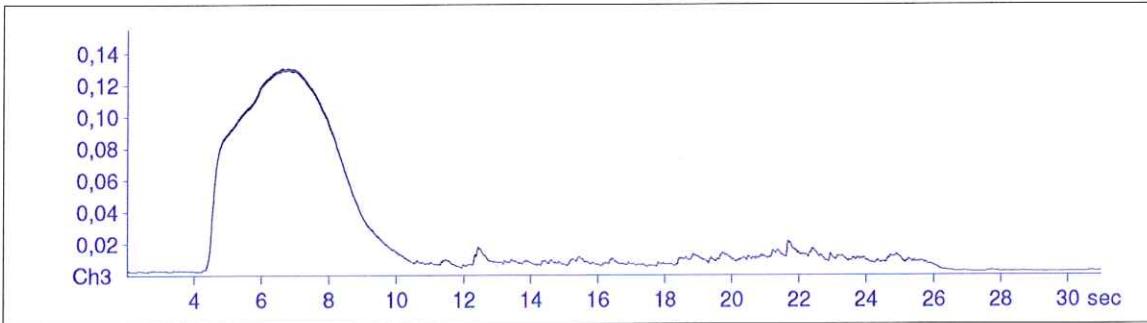
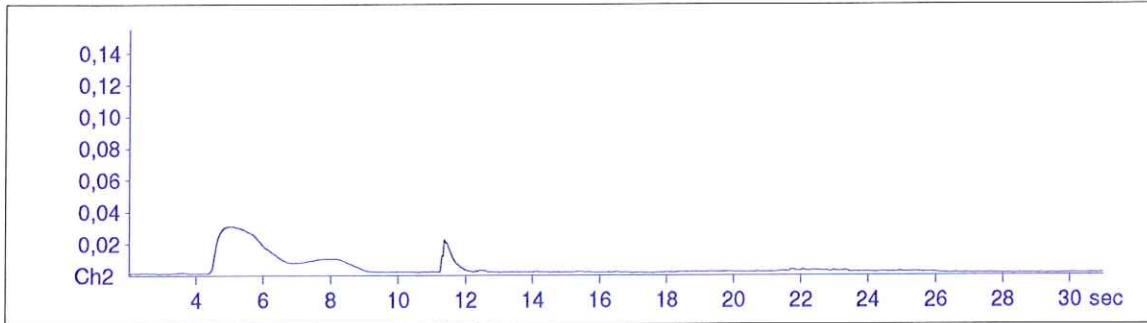
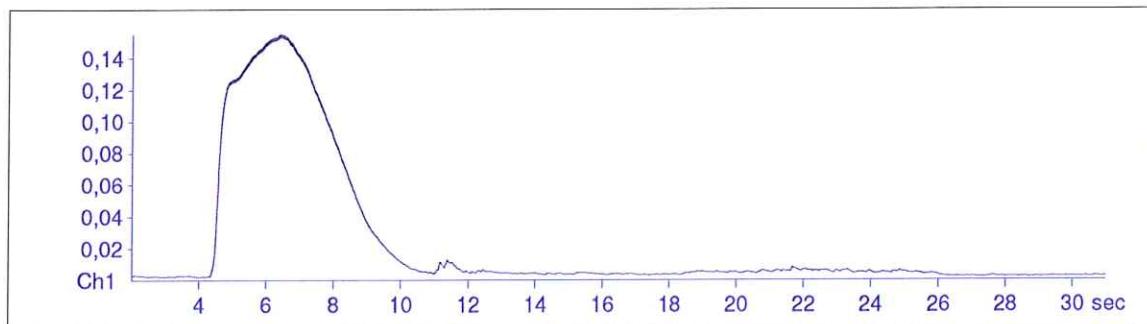
Messung Jochenstein 06
Anregungsposition B1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ed\J06\M2.2\1004a009.XMR Event Nr.: 9 Max(1): 0,155
Station: Jochenstein 06 Event Date: 4.10.2011 Max(2): 0,0312
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 13:39:39 + 120 ms Max(3): 0,131
Range: 2,00 - 30,99 s

KB according DIN4150/2



Messung Jochenstein 06
Anregungsposition B1

MR2002 - Vibration Data Evaluation

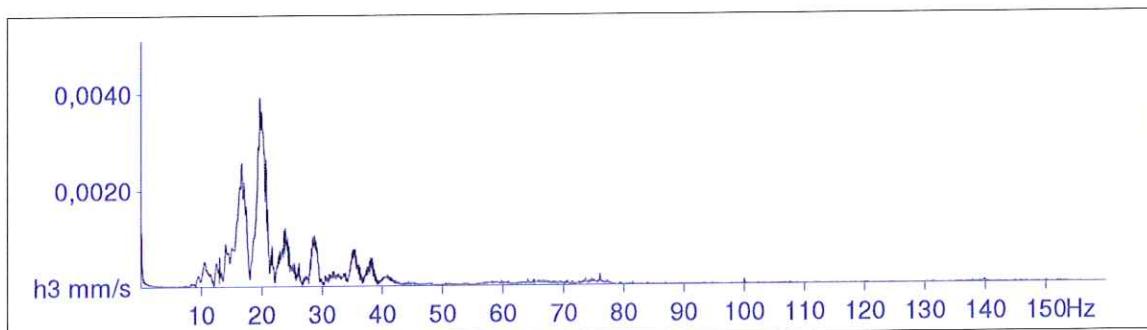
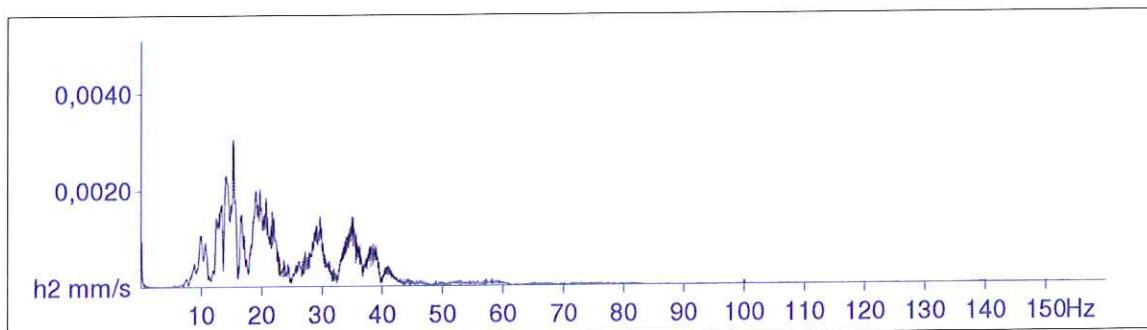
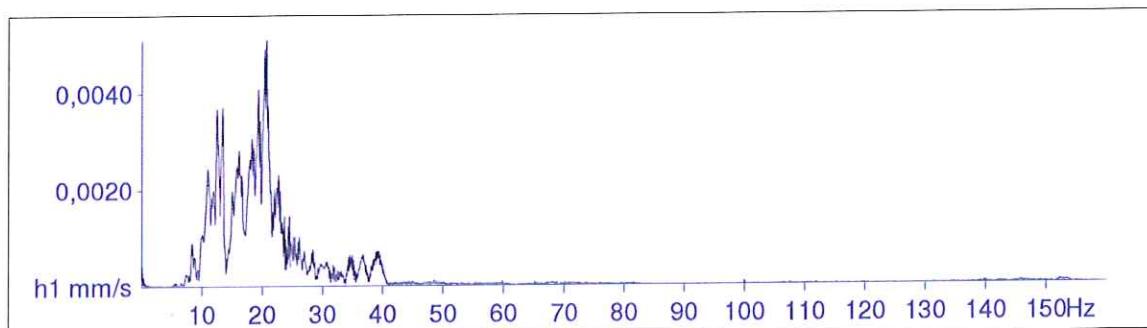


File Name: ...edl\J06\M3+4\1004a004.XMR
Station: Jochenstein 06
Signal: Baseline corrected

Event Nr.: 4
Event Date: 4.10.2011
Start Time: 14:20:43 + 617.5 ms
Range: 2,00 - 13,26 s

Freq(1): 20,70 Hz
Freq(2): 15,38 Hz
Freq(3): 19,73 Hz

Amplitude Spectrum

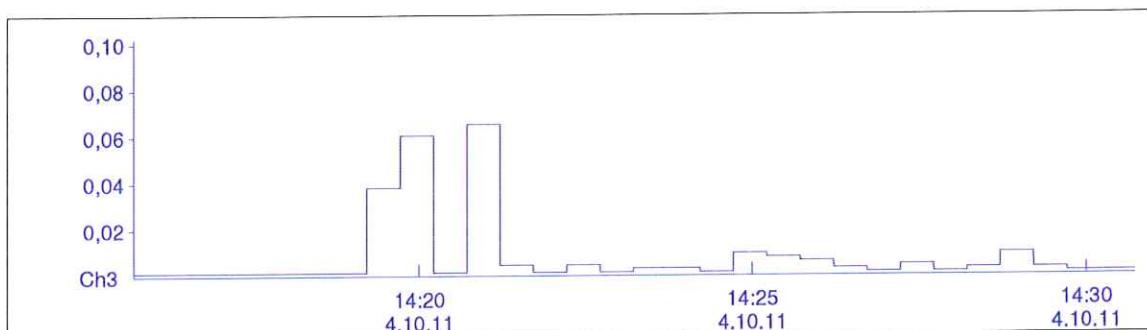
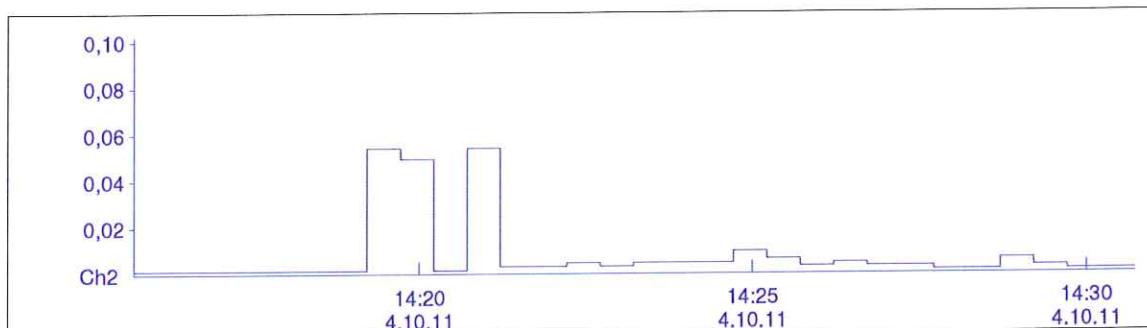
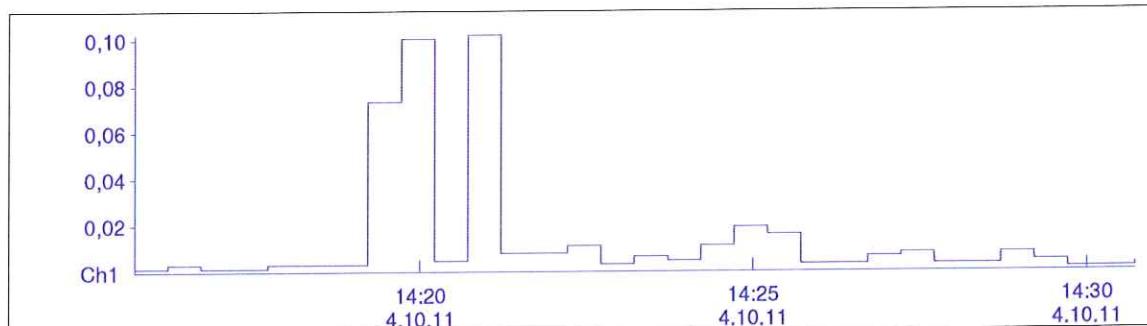


Messung Jochenstein 06
Anregungsposition C

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...edl\J06\M3+4\1004a001.BMR Start: 4.10.11 14:15 Max (1): 0,102
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 14:30 Max (2): 0,0542
Station: Jochenstein 06 Interval: 30 s Max (3): 0,0653
KBFTm (1): 0,0257
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0

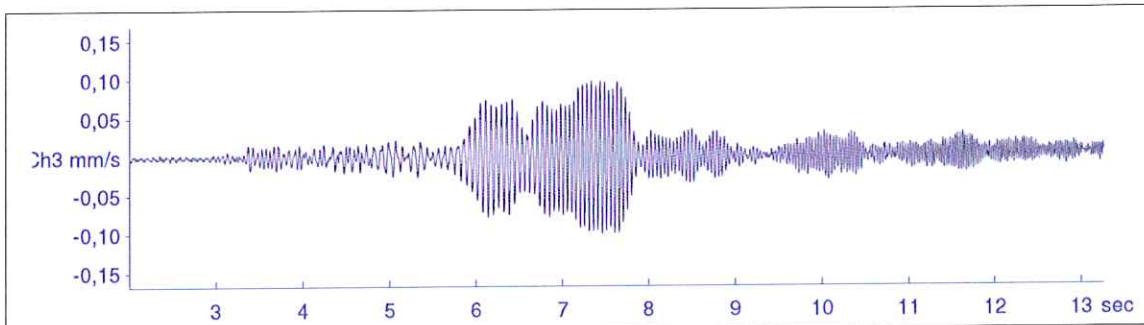
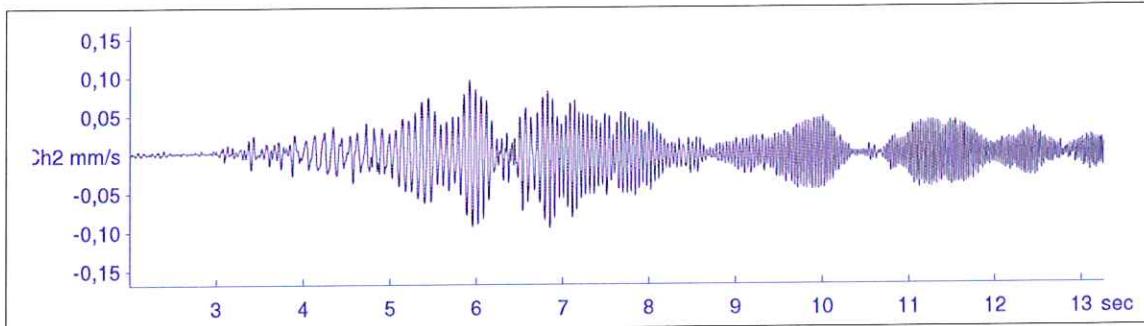
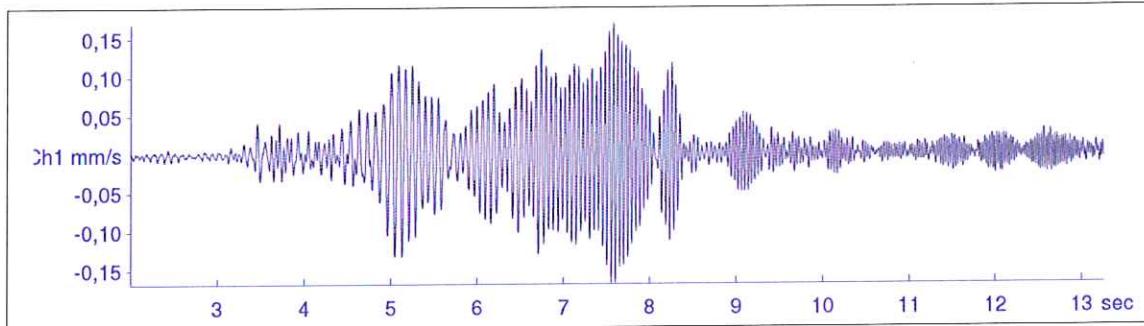


Messung Jochenstein 06
Anregungsposition C

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name:	...edl\J06\M3+4\1004a004.XMR	Event Nr.:	4	Peak(1):	0,169 mm/s
Station:	Jochenstein 06	Event Date:	4.10.2011	Peak(2):	0,0961 mm/s
Signal:	Baseline corrected	Start Time:	14:20:43 + 617.5 ms	Peak(3):	0,100 mm/s
		Range:	2,00 - 13,26 s	RMS(1):	0,0392 mm/s
				RMS(2):	0,0243 mm/s
				RMS(3):	0,0237 mm/s



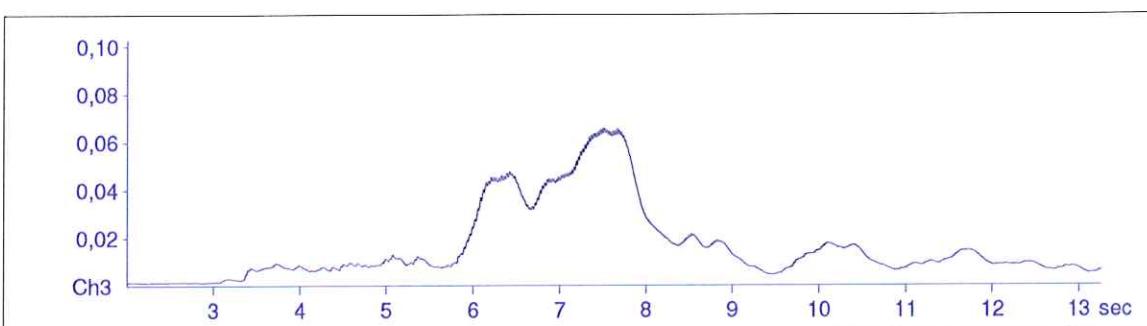
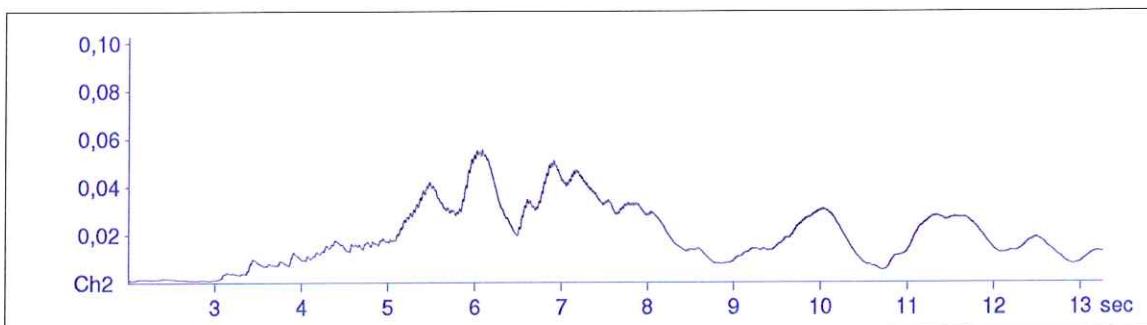
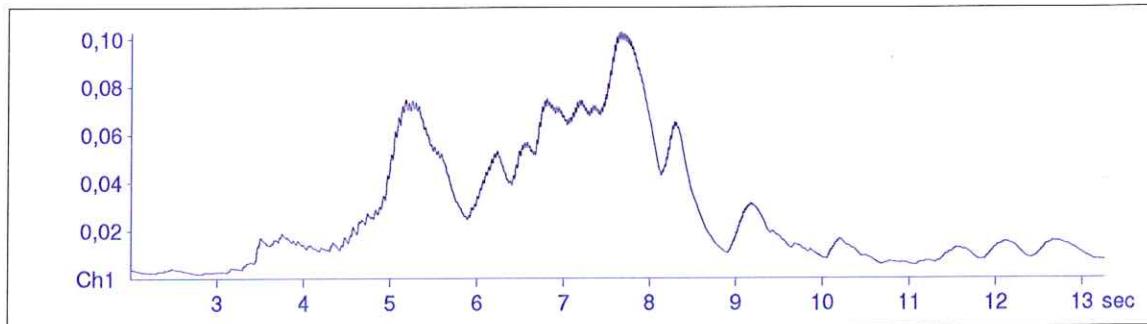
Messung Jochenstein 06
Anregungsposition C

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...edl\J06\IM3+4\1004a004.XMR Event Nr.: 4 Max(1): 0,103
Station: Jochenstein 06 Event Date: 4.10.2011 Max(2): 0,0553
Signal: Baseline corrected Start Time: 14:20:43 + 617.5 ms Max(3): 0,0657
Range: 2,00 - 13,26 s

KB according DIN4150/2

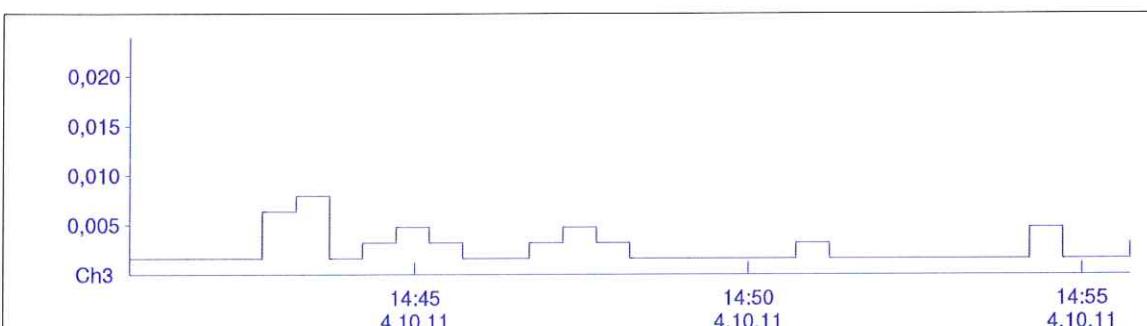
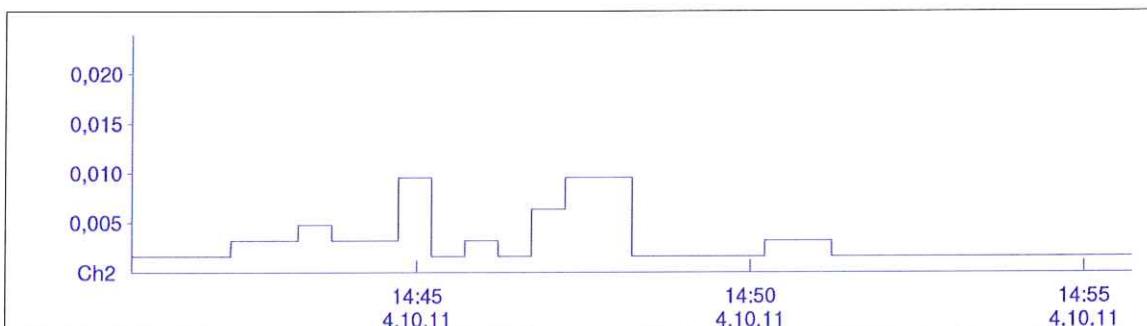
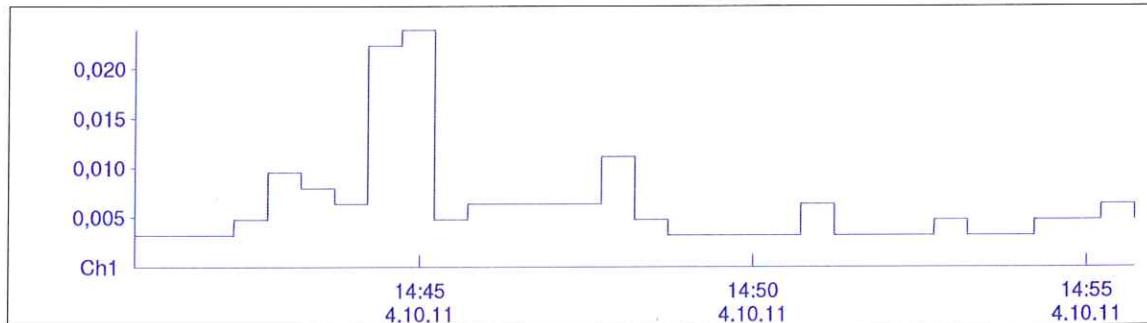


Messung Jochenstein 06
Anregungsposition C

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ed\J06\M3+4\1004a001.BMR Start: 4.10.11 14:40 Max (1): 0,0239
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 14:55 Max (2): 0,00956
Station: Jochenstein 06 Interval: 30 s Max (3): 0,00797
KBFTm (1): 0,0
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0

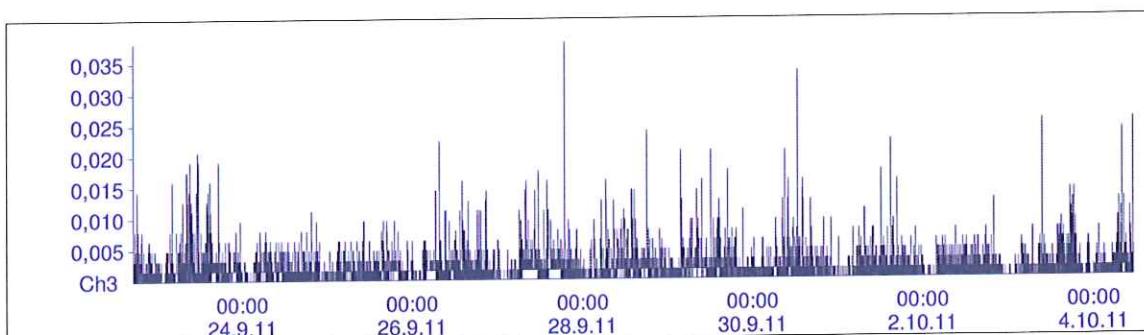
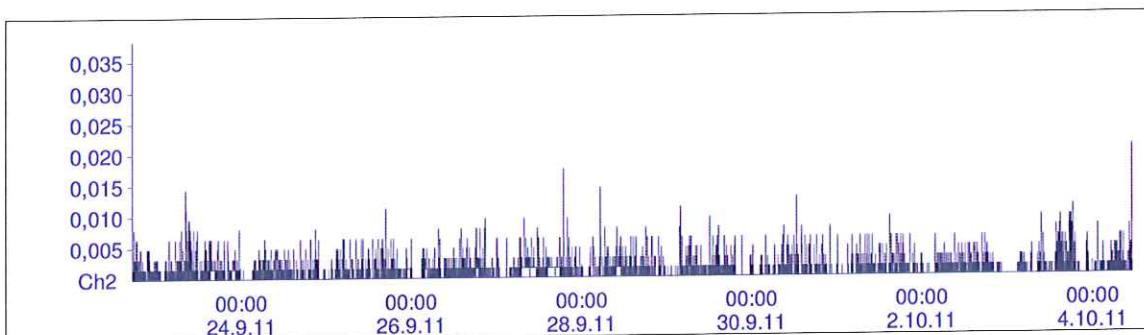
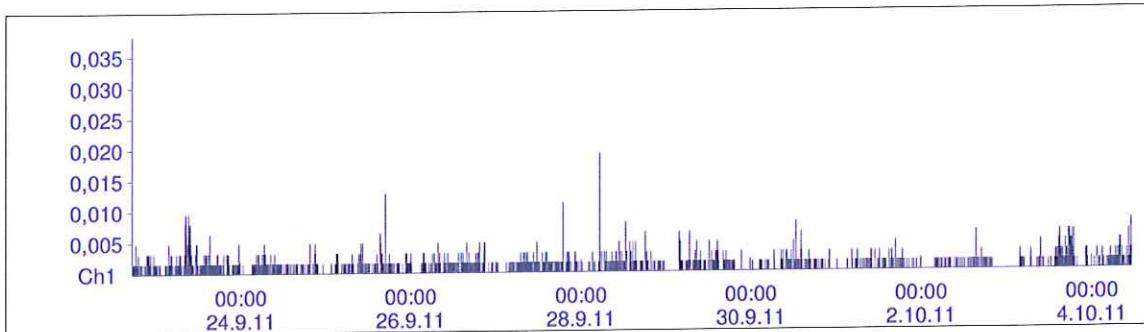


Messung Jochenstein 06
Anregungsposition D

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: Concatenated Peak File Start: 22.9.11 17:19 Max (1): 0,0191
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 11:16 Max (2): 0,0207
Station: Jochenstein 05 Interval: 30 s Max (3): 0,0382
KBFTm (1): 0,0
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0

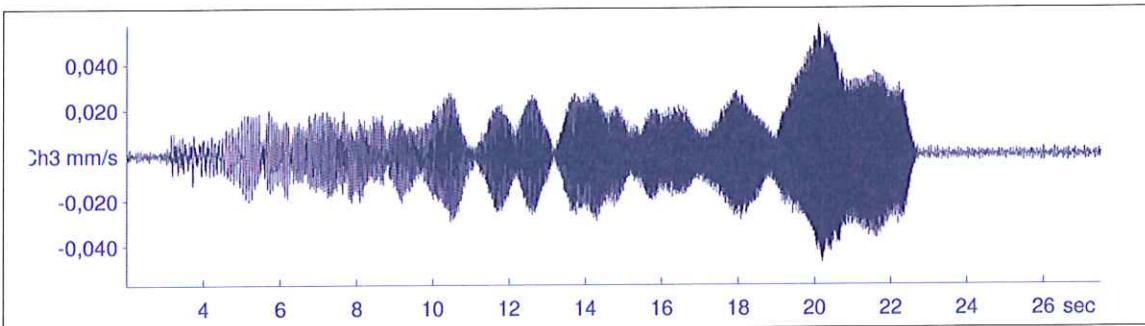
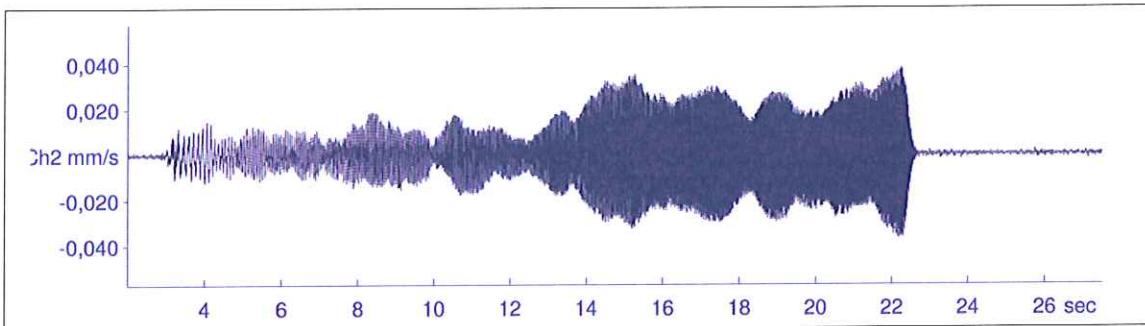
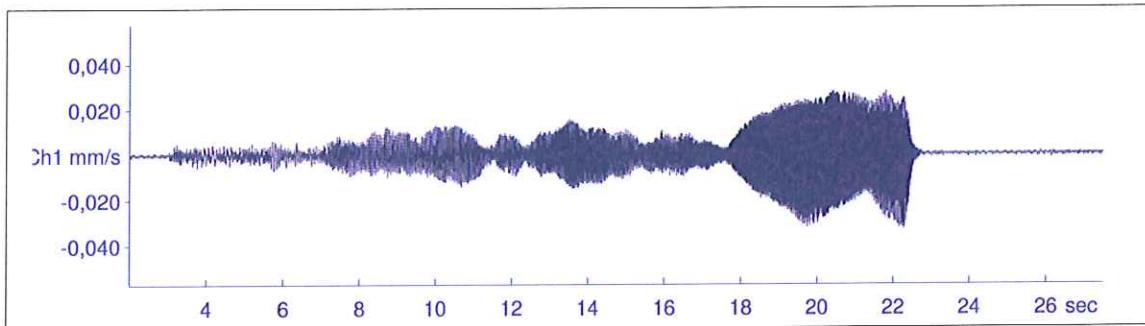


Jochenstein 05
Nullmessung

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name:	...ochenstein05\messB008.XMR	Event Nr.:	8	Peak(1):	0,0328 mm/s
Station:	Jochenstein 05	Event Date:	4.10.2011	Peak(2):	0,0381 mm/s
Signal:	Baseline corrected Filtered	Start Time:	13:13:56 + 32.5 ms	Peak(3):	0,0573 mm/s
		Range:	2,00 - 27,49 s	RMS(1):	0,00757 mm/s
				RMS(2):	0,0116 mm/s
				RMS(3):	0,0124 mm/s



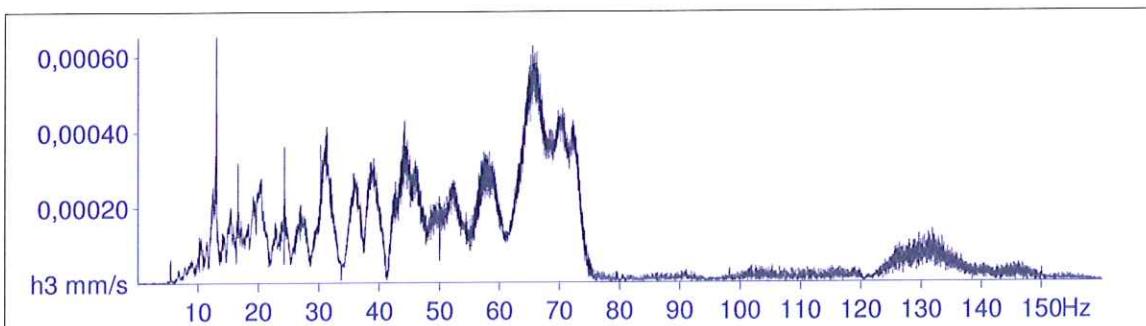
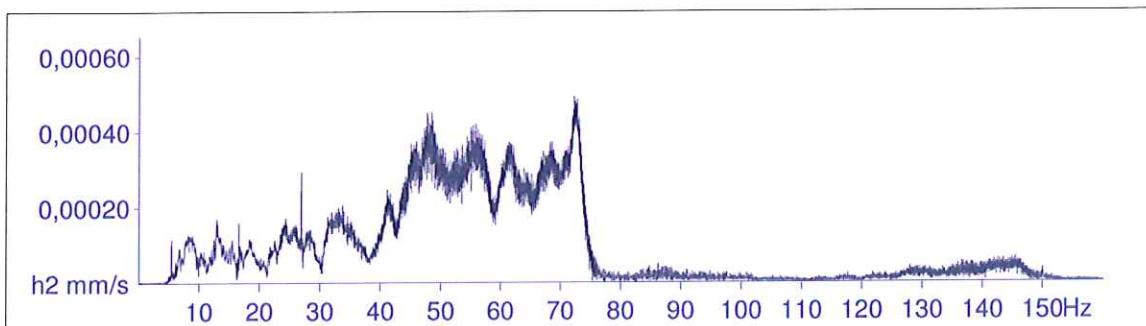
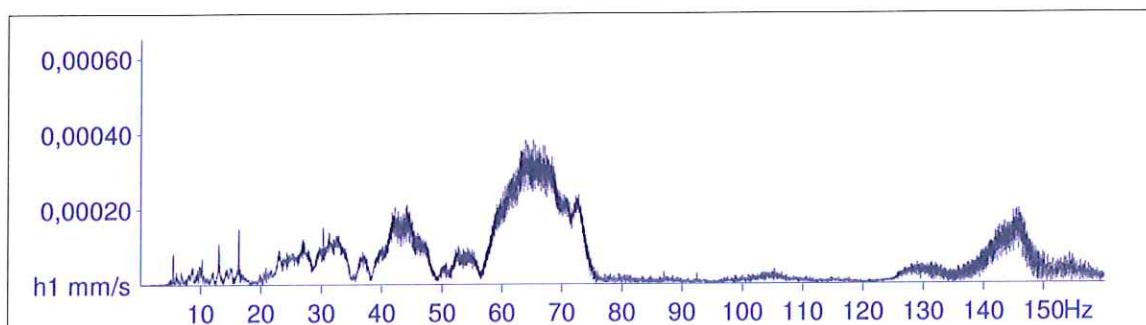
Messung Jochenstein 05
Anregungsposition B

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein05\messB008.XMR Event Nr.: 8
Station: Jochenstein 05 Event Date: 4.10.2011 Freq(1): 65,16 Hz
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 13:13:56 + 32.5 ms Freq(2): 72,29 Hz
Range: 2,00 - 27,49 s Freq(3): 13,06 Hz

Amplitude Spectrum



Messung Jochenstein 05
Anregungsposition B

MR2002 - Vibration Data Evaluation

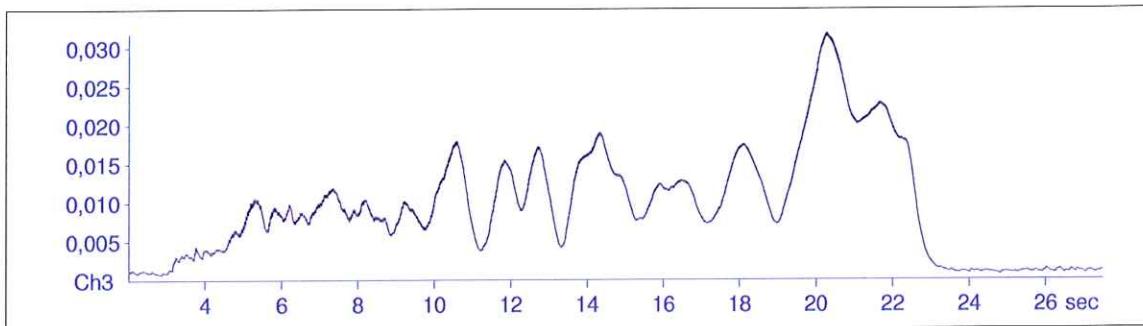
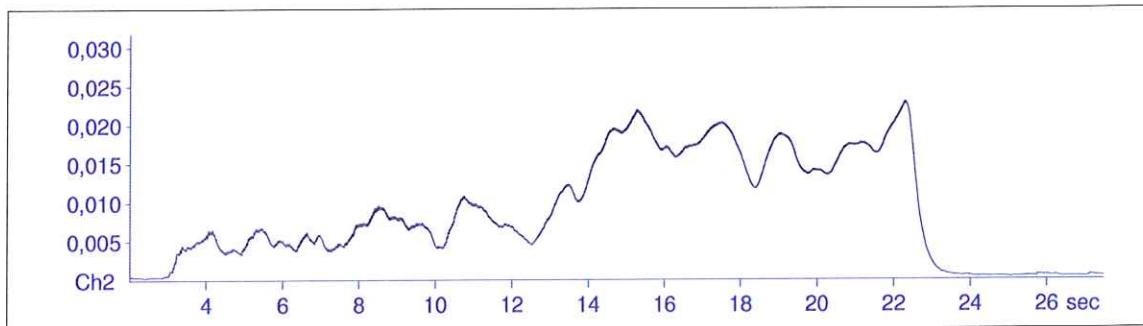
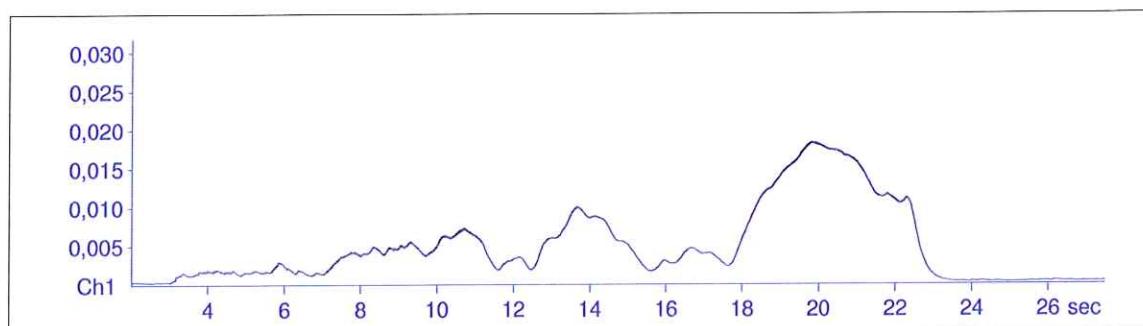


File Name: ...ochenstein05\messB008.XMR
Station: Jochenstein 05
Signal: Baseline corrected Filtered

Event Nr.: 8
Event Date: 4.10.2011
Start Time: 13:13:56 + 32.5 ms
Range: 2,00 - 27,49 s

Max(1): 0,0184
Max(2): 0,0229
Max(3): 0,0318

KB according DIN4150/2

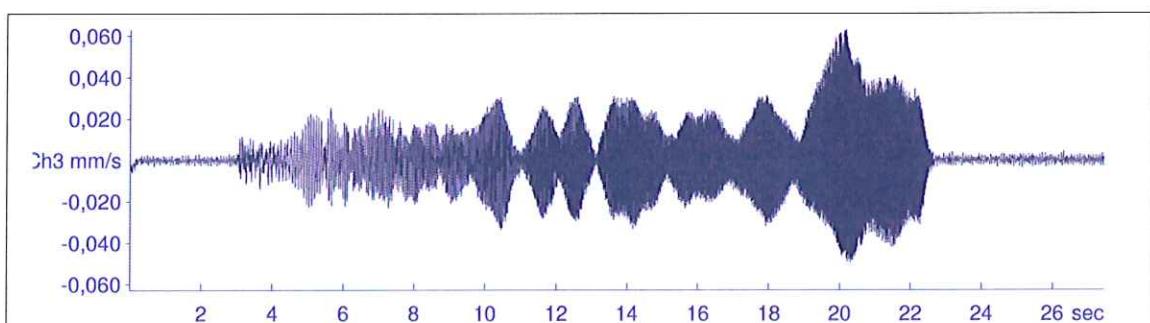
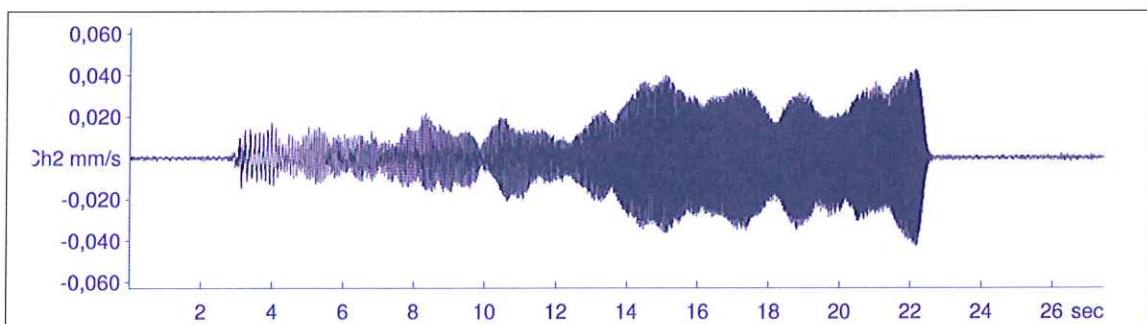
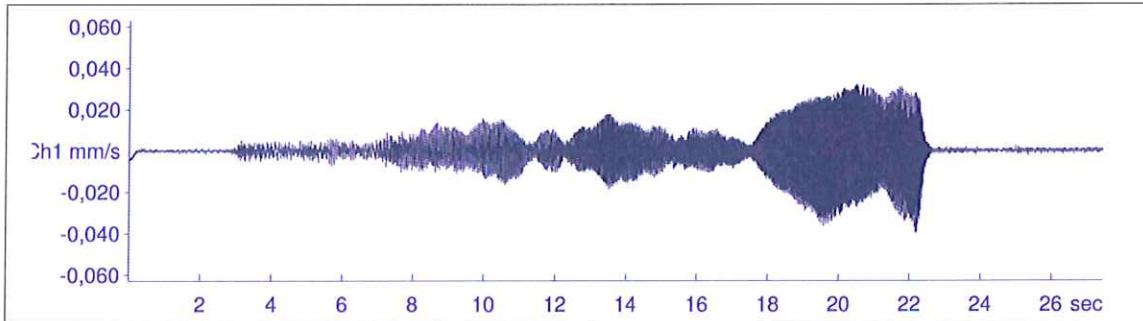


Messung Jochenstein 05
Anregungsposition B

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name:	...ochenstein05\messB009.XMR	Event Nr.:	9	Peak(1):	0,0397 mm/s
Station:	Jochenstein 05	Event Date:	4.10.2011	Peak(2):	0,0427 mm/s
Signal:	Baseline corrected Filtered	Start Time:	13:14:49 + 825 ms	Peak(3):	0,0629 mm/s
		Range:	0,00 - 27,43 s	RMS(1):	0,00827 mm/s
				RMS(2):	0,0128 mm/s
				RMS(3):	0,0136 mm/s



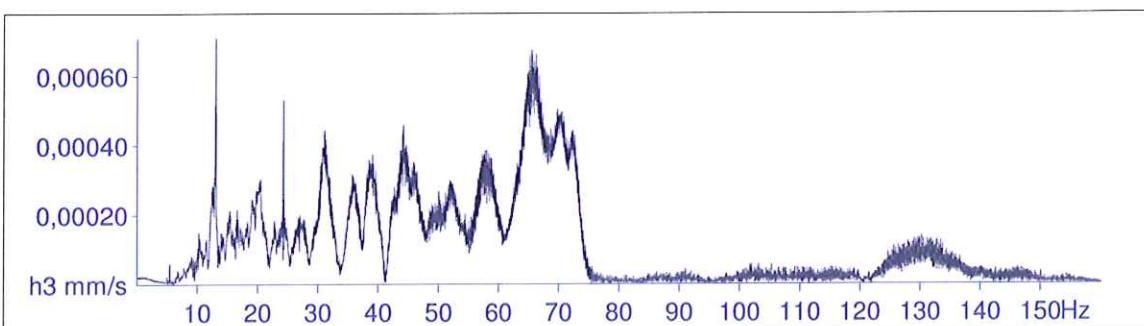
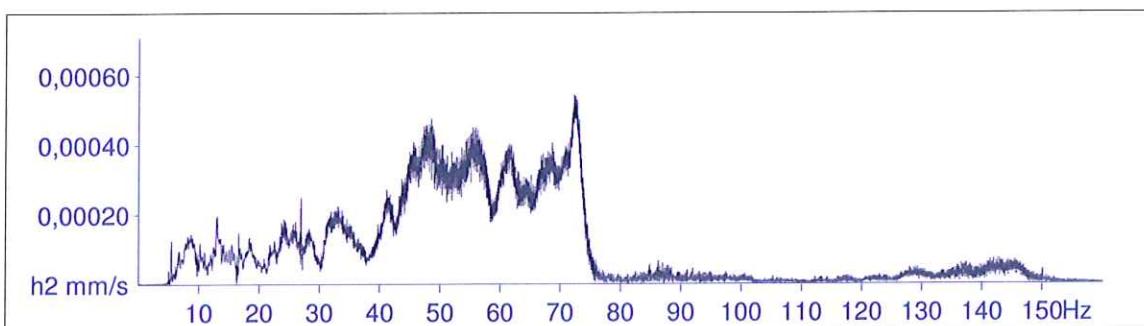
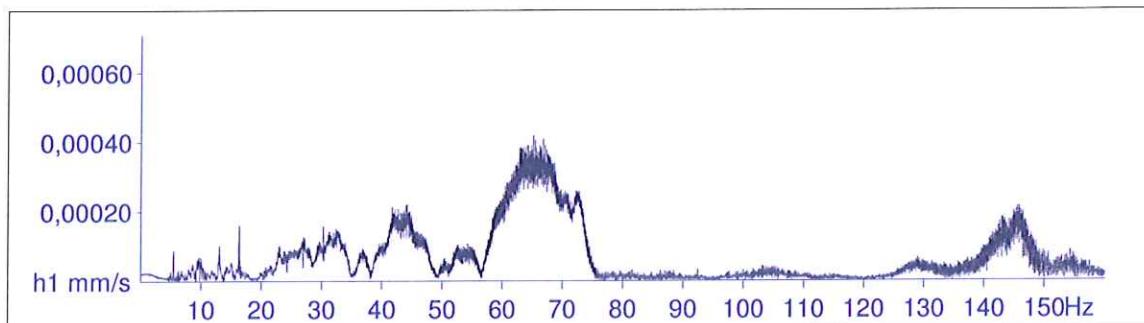
Messung Jochenstein 05
Anregungsposition B

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein05\messB009.XMR Event Nr.: 9 Freq(1): 65,16 Hz
Station: Jochenstein 05 Event Date: 4.10.2011 Freq(2): 72,29 Hz
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 13:14:49 + 825 ms Freq(3): 13,04 Hz
Range: 0,00 - 27,43 s

Amplitude Spectrum



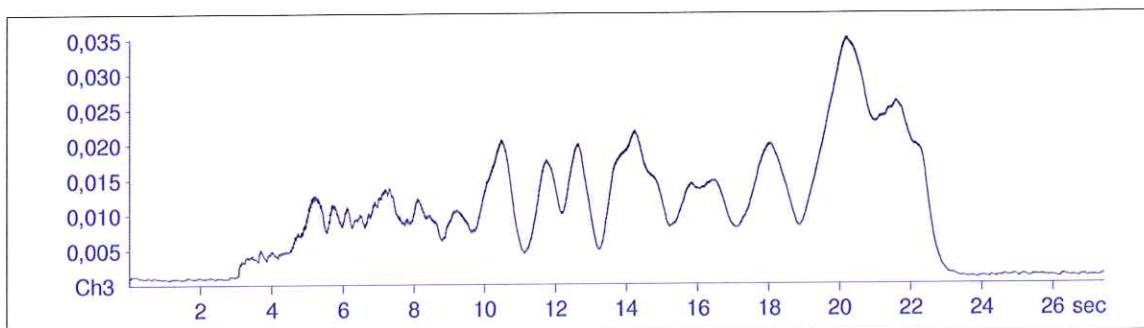
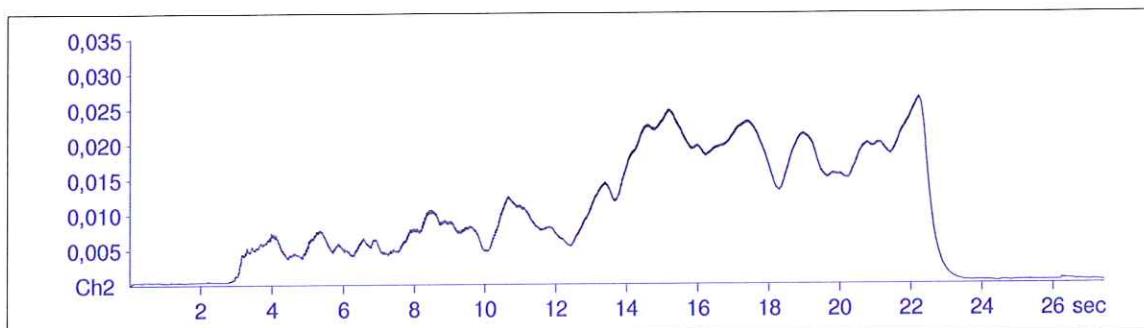
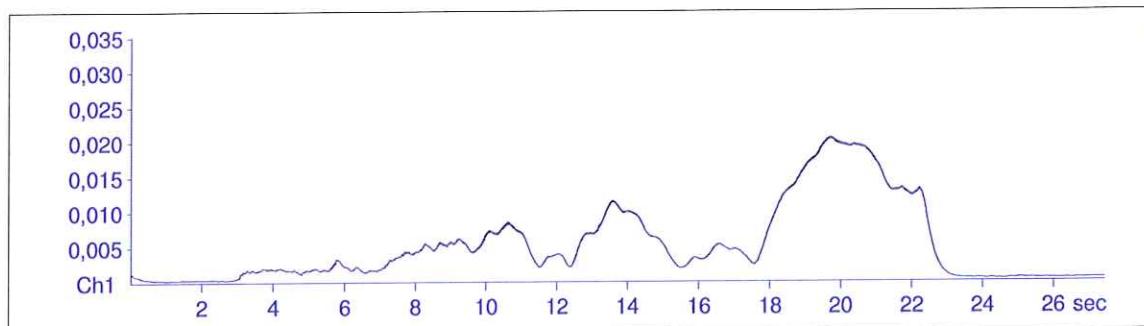
Messung Jochenstein 05
Anregungsposition B

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein05\messB009.XMR Event Nr.: 9 Max(1): 0,0206
Station: Jochenstein 05 Event Date: 4.10.2011 Max(2): 0,0266
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 13:14:49 + 825 ms Max(3): 0,0351
Range: 0,00 - 27,43 s

KB according DIN4150/2

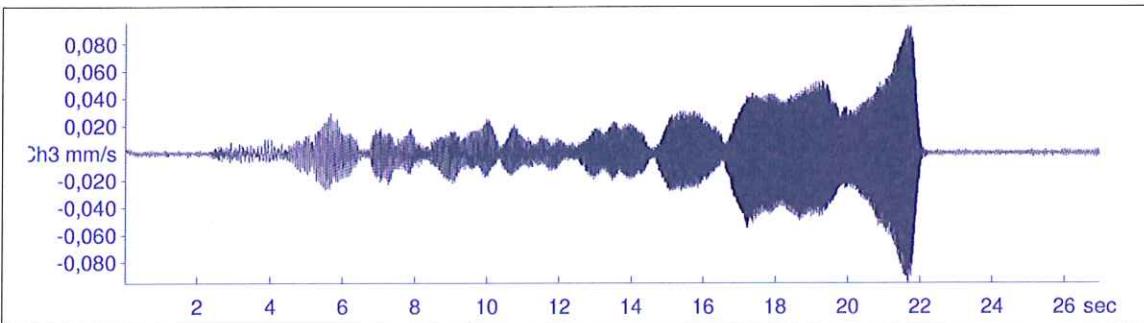
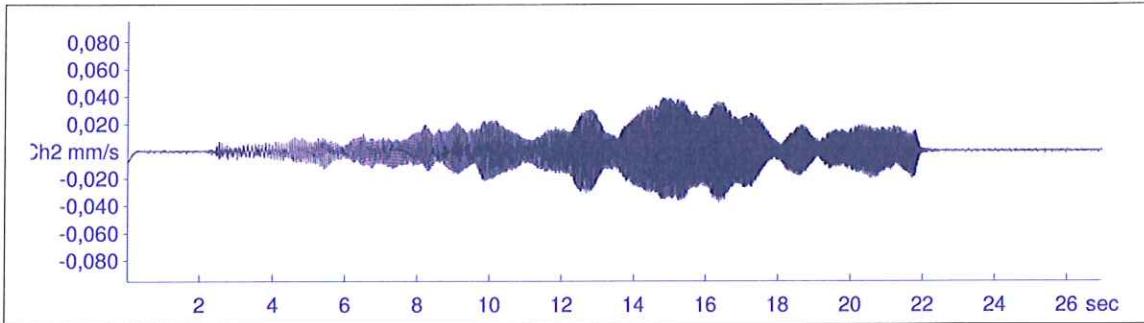
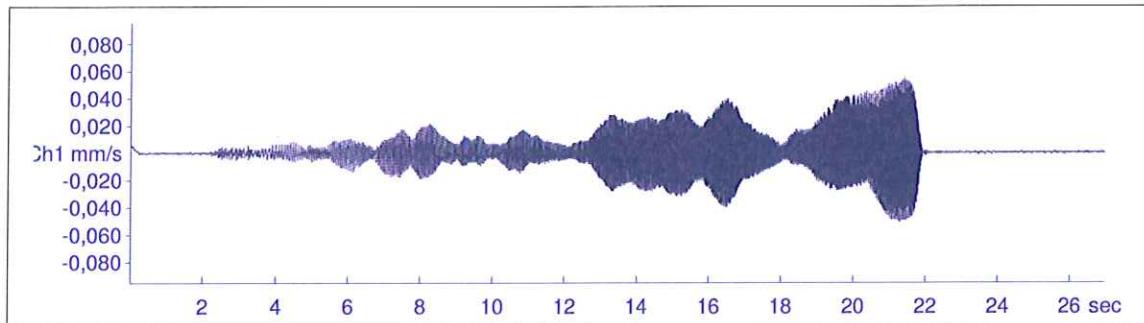


Messung Jochenstein 05
Anregungsposition B

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name:	...ochenstein05\messB018.XMR	Event Nr.:	18	Peak(1):	0,0545 mm/s
Station:	Jochenstein 05	Event Date:	4.10.2011	Peak(2):	0,0391 mm/s
Signal:	Baseline corrected Filtered	Start Time:	13:35:17 + 965 ms	Peak(3):	0,0954 mm/s
		Range:	0,00 - 26,96 s	RMS(1):	0,0123 mm/s
				RMS(2):	0,0106 mm/s
				RMS(3):	0,0168 mm/s



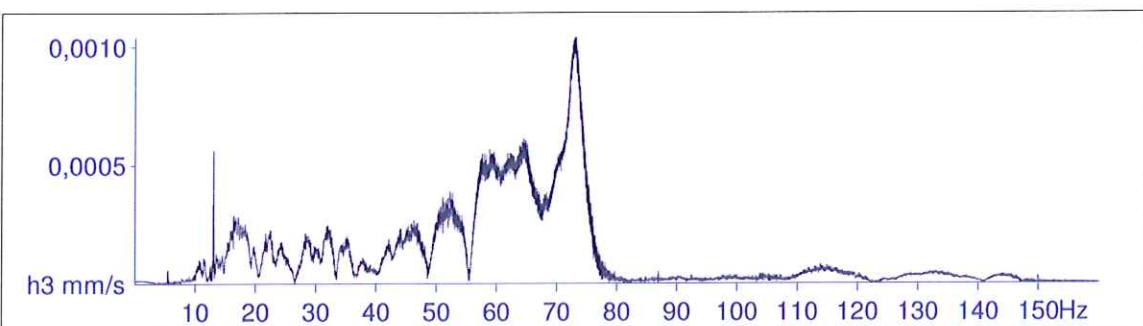
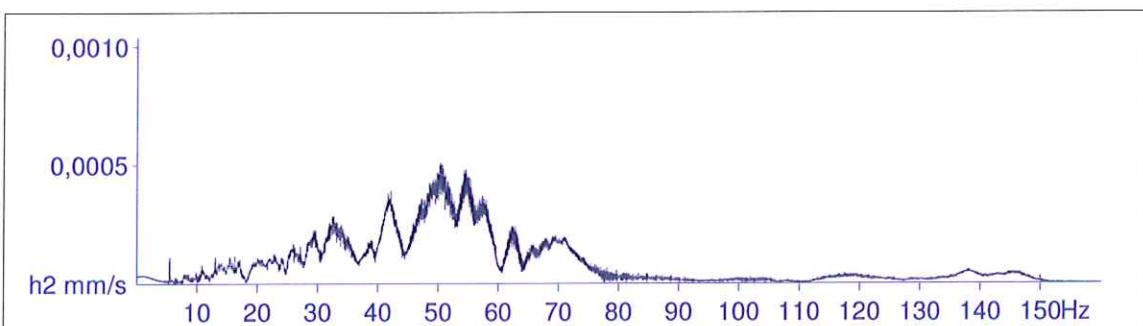
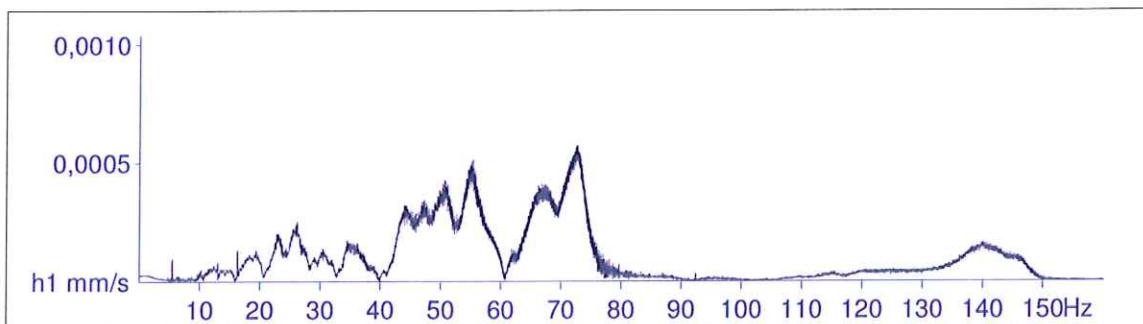
Messung Jochenstein 05
Anregungsposition B1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein05\messB018.XMR Event Nr.: 18
Station: Jochenstein 05 Event Date: 4.10.2011 Freq(1): 72,66 Hz
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 13:35:17 + 965 ms Freq(2): 50,34 Hz
Range: 0,00 - 26,96 s Freq(3): 73,12 Hz

Amplitude Spectrum



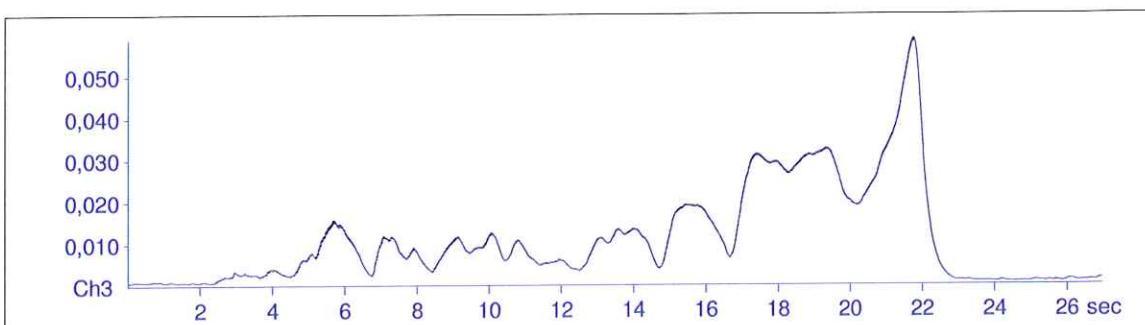
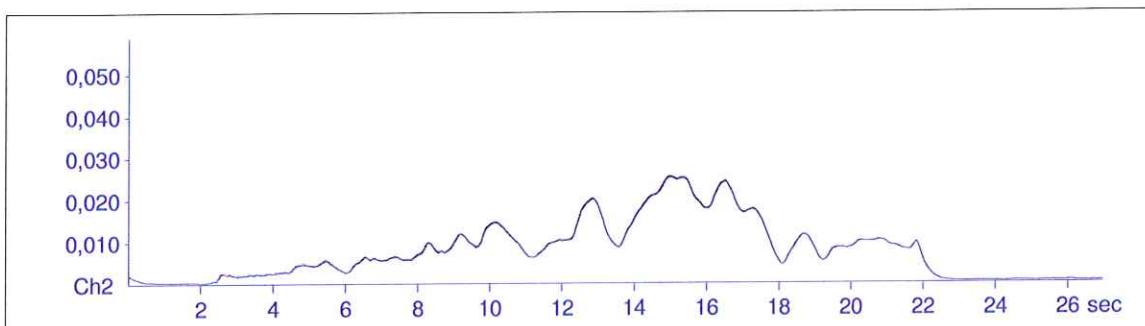
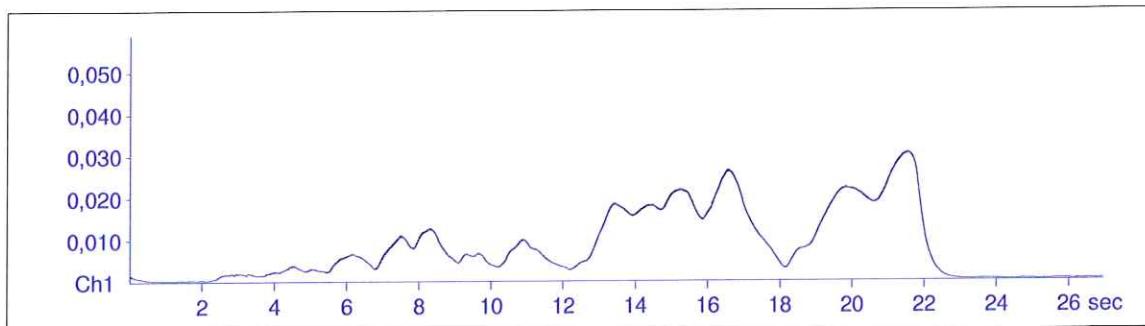
Messung Jochenstein 05
Anregungsposition B1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein05\messB018.XMR Event Nr.: 18 Max(1): 0,0306
Station: Jochenstein 05 Event Date: 4.10.2011 Max(2): 0,0255
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 13:35:17 + 965 ms Max(3): 0,0588
Range: 0,00 - 26,96 s

KB according DIN4150/2

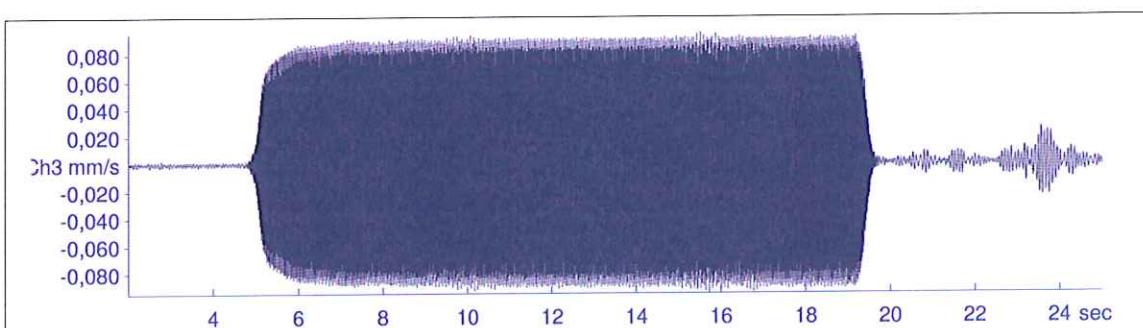
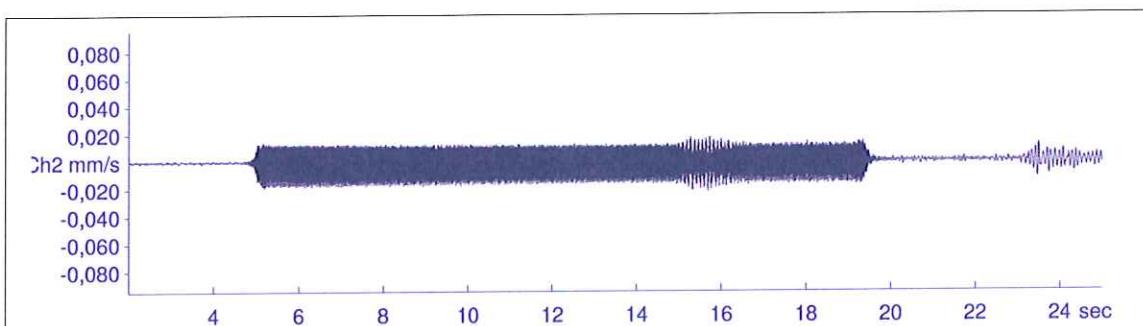
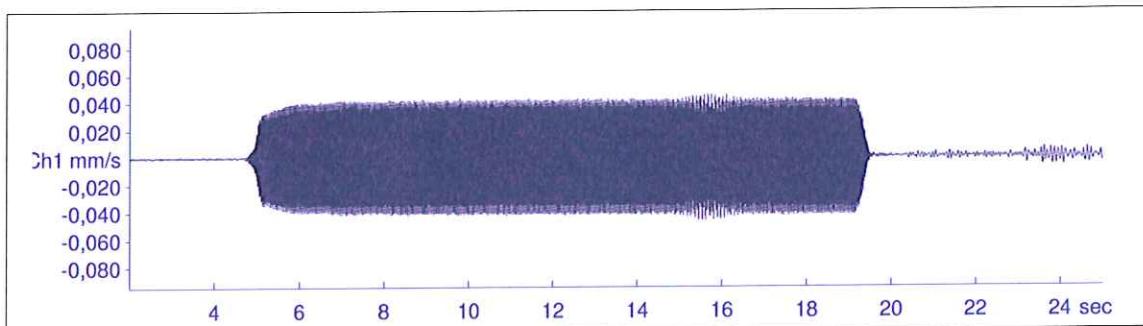


Messung Jochenstein 05
Anregungsposition B1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein05\messB022.XMR Event Nr.: 22 Peak(1): 0,0462 mm/s
Station: Jochenstein 05 Event Date: 4.10.2011 Peak(2): 0,0221 mm/s
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 13:41:24 + 125 ms Peak(3): 0,0949 mm/s
Range: 2,00 - 25,00 s RMS(1): 0,0229 mm/s
RMS(2): 0,00794 mm/s
RMS(3): 0,0495 mm/s



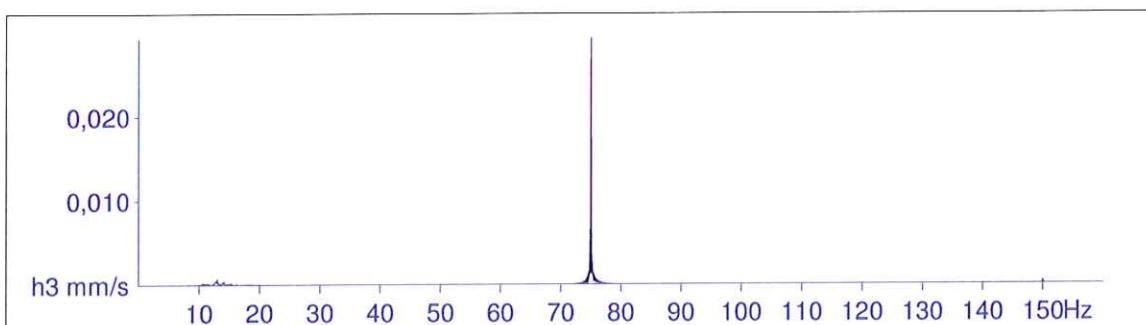
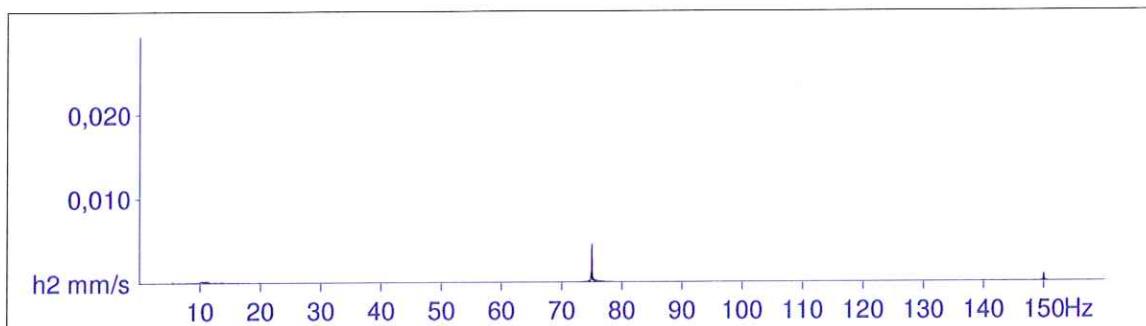
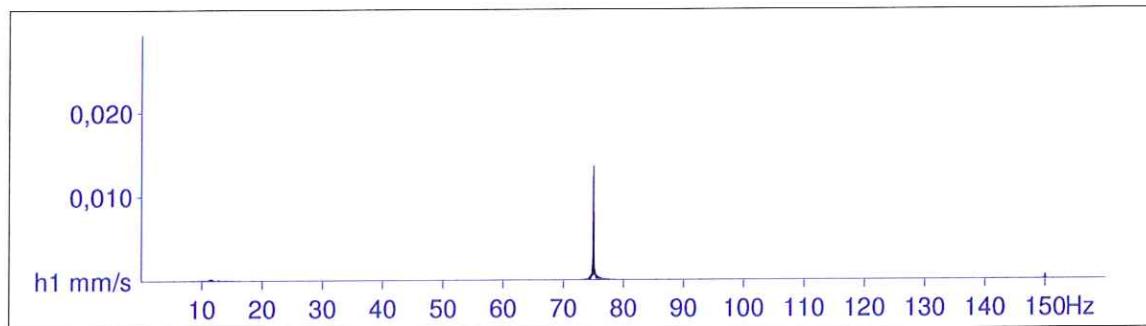
Messung Jochenstein 05
Anregungsposition B1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein05\messB022.XMR Event Nr.: 22 Freq(1): 75,00 Hz
Station: Jochenstein 05 Event Date: 4.10.2011 Freq(2): 75,00 Hz
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 13:41:24 + 125 ms Freq(3): 75,00 Hz
Range: 2,00 - 25,00 s

Amplitude Spectrum



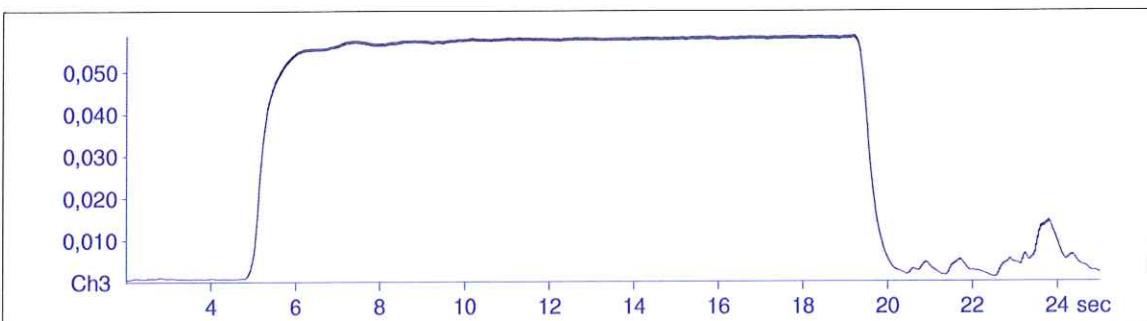
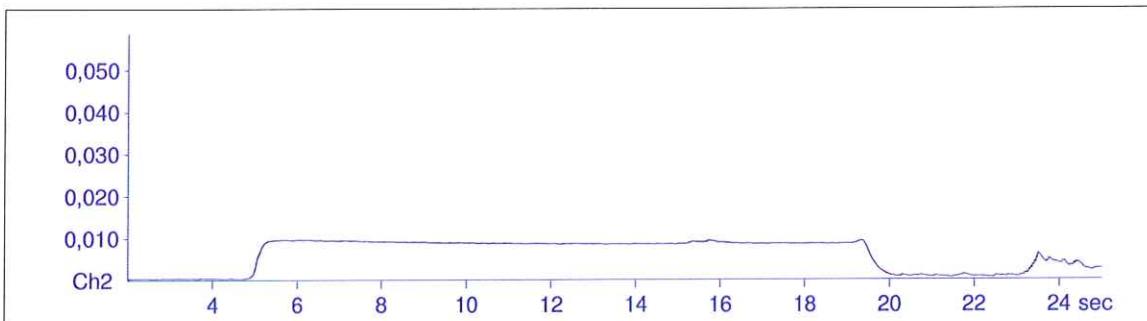
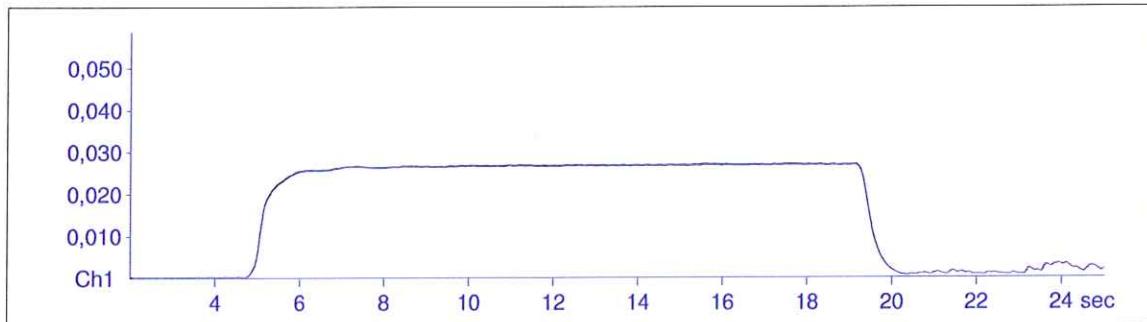
Messung Jochenstein 05
Anregungsposition B1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein05\messB022.XMR Event Nr.: 22 Max(1): 0,0273
Station: Jochenstein 05 Event Date: 4.10.2011 Max(2): 0,00967
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 13:41:24 + 125 ms Max(3): 0,0587
Range: 2,00 - 25,00 s

KB according DIN4150/2

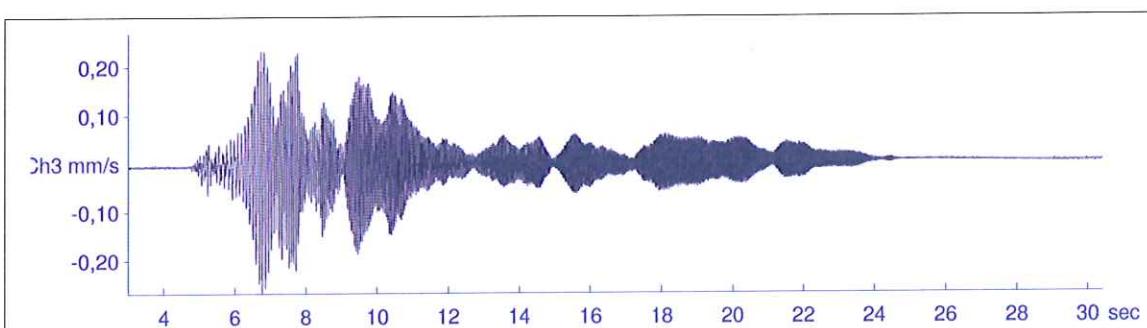
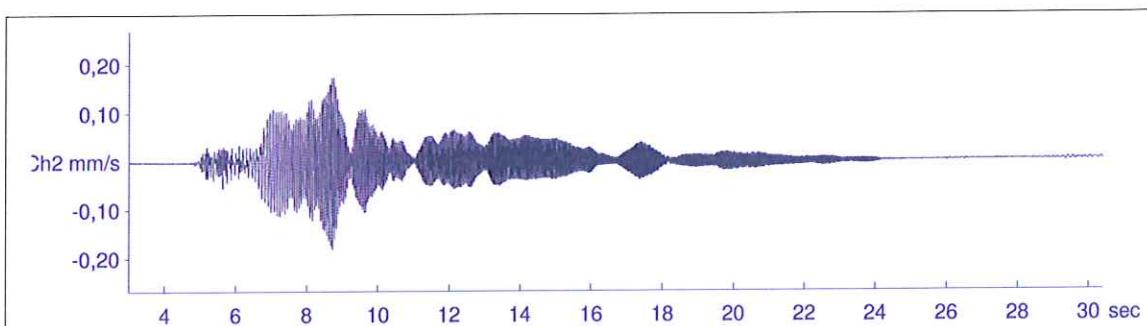
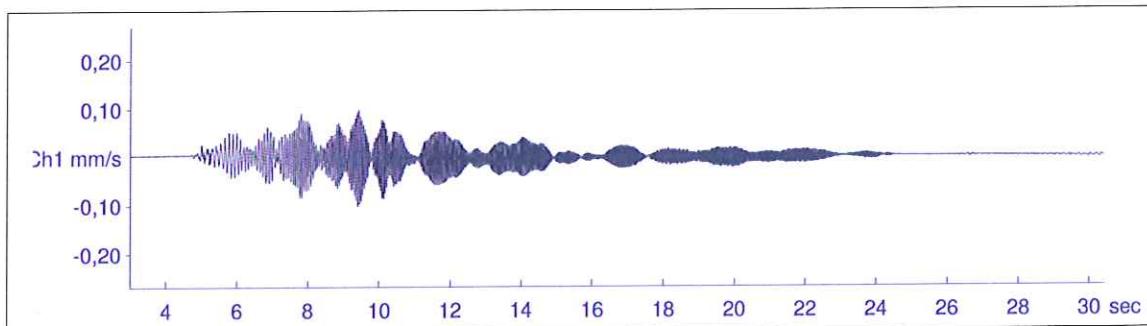


Messung Jochenstein 05
Anregungsposition B1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein05\messC004.XMR Event Nr.: 4 Peak(1): 0,101 mm/s
Station: Jochenstein 05 Event Date: 4.10.2011 Peak(2): 0,181 mm/s
Signal: Baseline corrected Start Time: 14:18:47 + 392.5 ms Peak(3): 0,269 mm/s
Range: 3,00 - 30,40 s RMS(1): 0,0186 mm/s
RMS(2): 0,0292 mm/s
RMS(3): 0,0446 mm/s



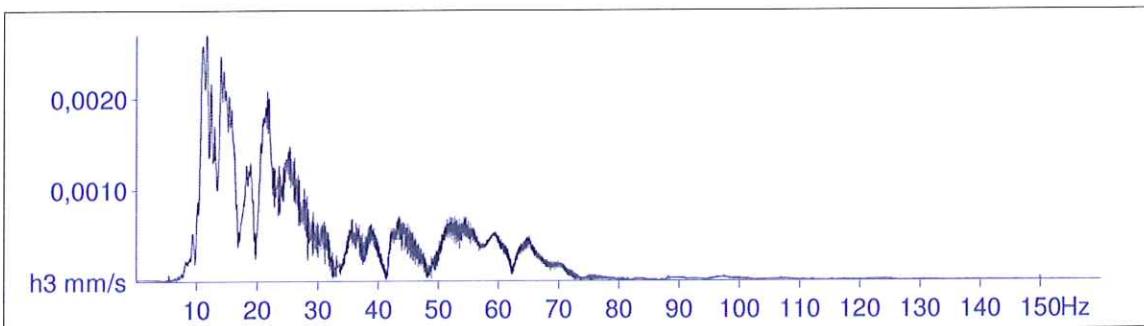
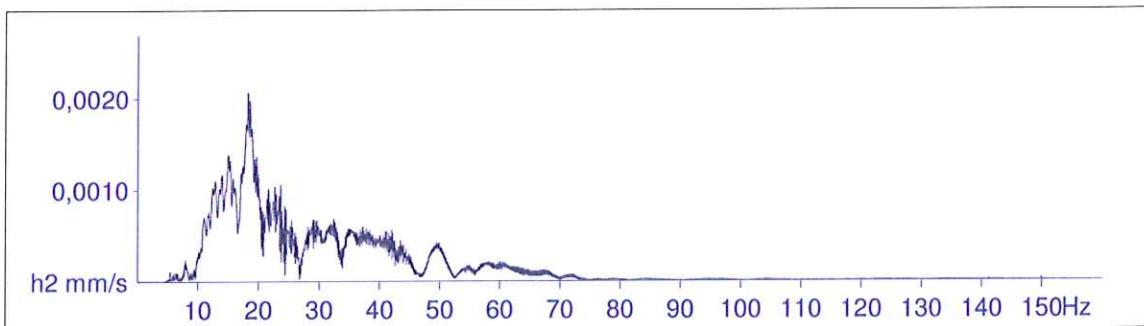
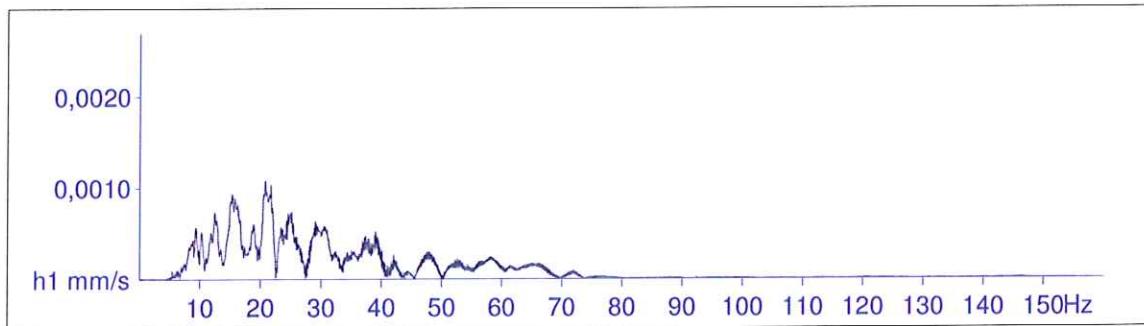
Messung Jochenstein 05
Anregungsposition C

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...te\Riedl\J05\messC004.XMR Event Nr.: 4 Freq(1): 20,78 Hz
Station: Jochenstein 05 Event Date: 4.10.2011 Freq(2): 18,29 Hz
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 14:18:47 + 392.5 ms Freq(3): 11,74 Hz
Range: 0,00 - 30,40 s

Amplitude Spectrum



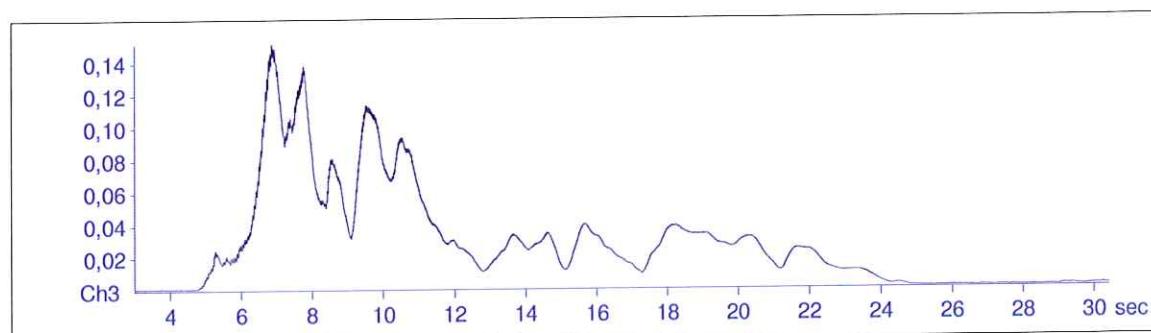
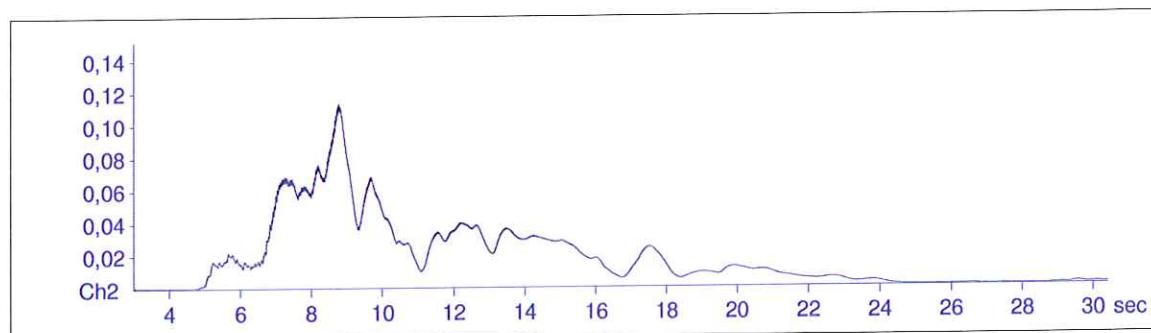
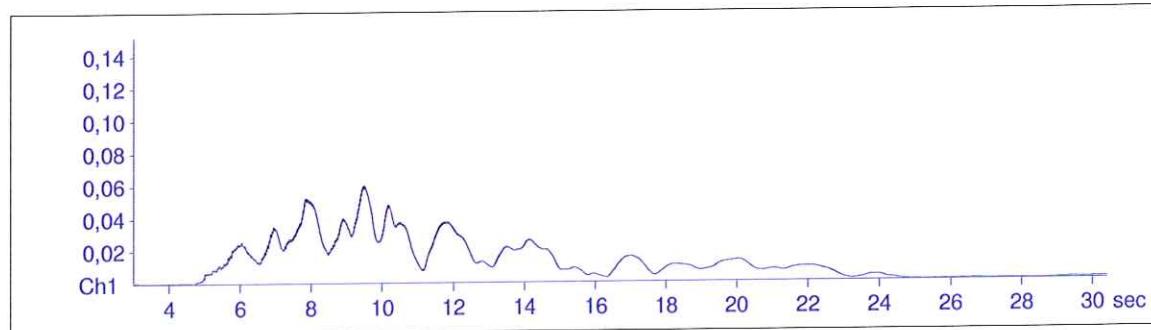
Jochenstein 05
Anregungsposition C

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein05\messC004.XMR Event Nr.: 4 Max(1): 0,0603
Station: Jochenstein 05 Event Date: 4.10.2011 Max(2): 0,113
Signal: Baseline corrected Start Time: 14:18:47 + 392.5 ms Max(3): 0,152
Range: 3,00 - 30,40 s

KB according DIN4150/2

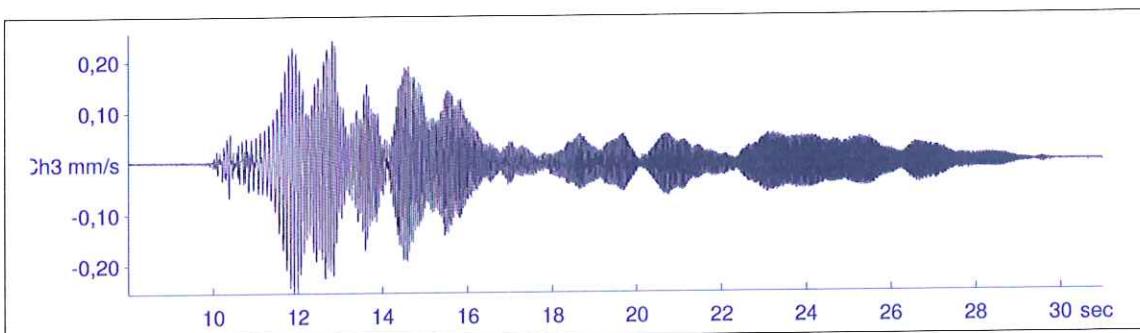
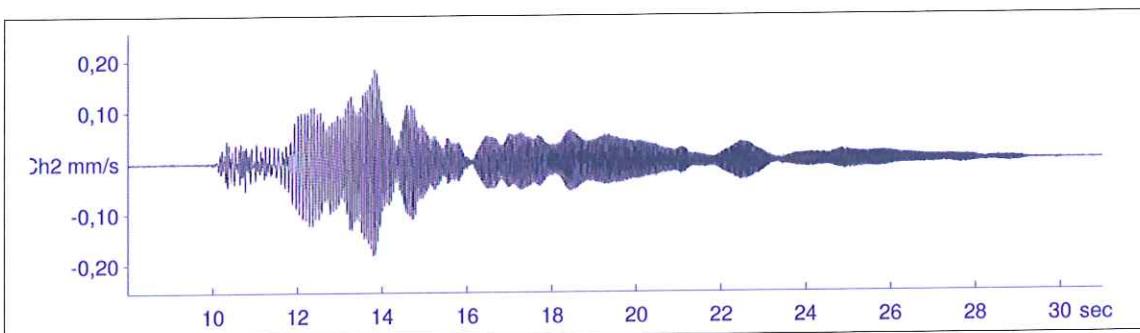
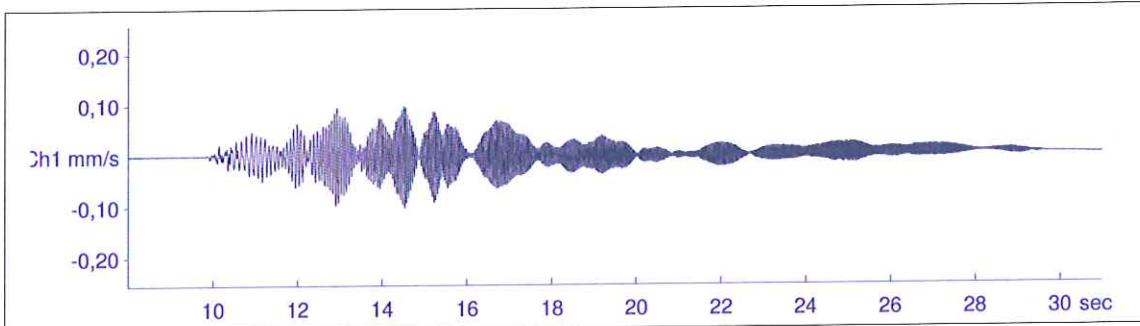


Messung Jochenstein 05
Anregungsposition C

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein05\messC006.XMR Event Nr.: 6 Peak(1): 0,103 mm/s
Station: Jochenstein 05 Event Date: 4.10.2011 Peak(2): 0,182 mm/s
Signal: Baseline corrected Start Time: 14:19:48 + 787.5 ms Peak(3): 0,255 mm/s
Range: 8,00 - 30,99 s RMS(1): 0,0213 mm/s
RMS(2): 0,0324 mm/s
RMS(3): 0,0490 mm/s



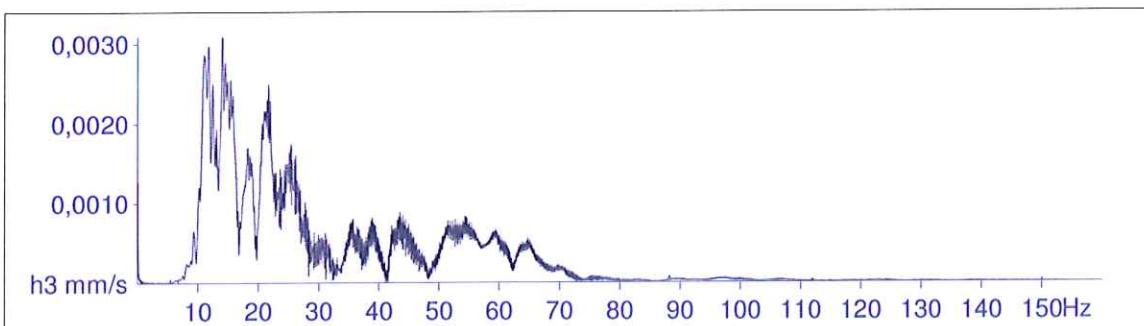
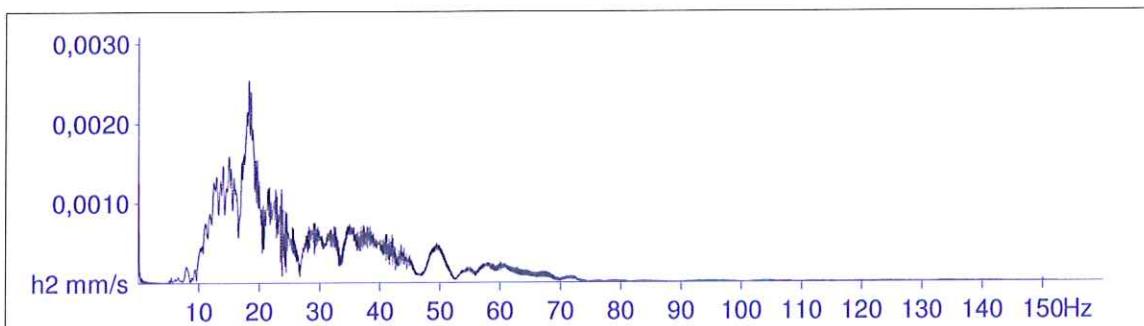
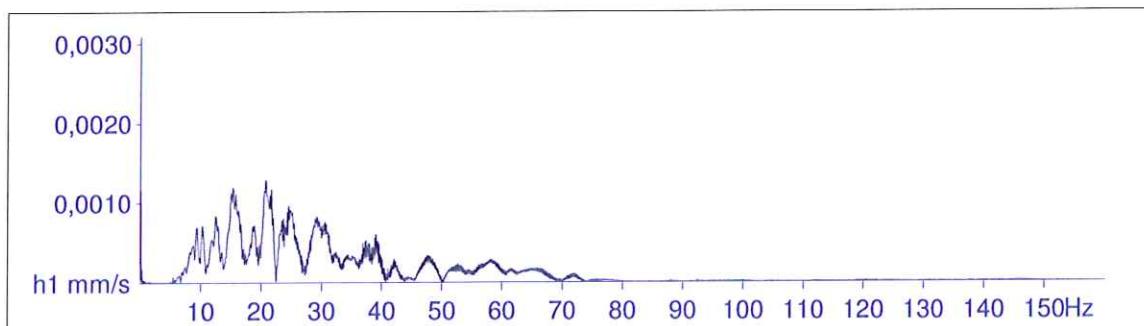
Messung Jochenstein 05
Anregungsposition C

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein05\messC006.XMR Event Nr.: 6 Freq(1): 20,78 Hz
Station: Jochenstein 05 Event Date: 4.10.2011 Freq(2): 18,29 Hz
Signal: Baseline corrected Start Time: 14:19:48 + 787,5 ms Freq(3): 14,01 Hz
Range: 8,00 - 30,99 s

Amplitude Spectrum



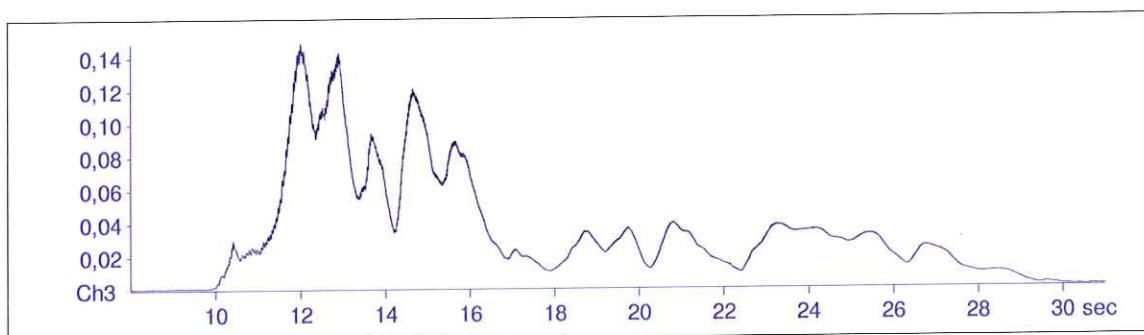
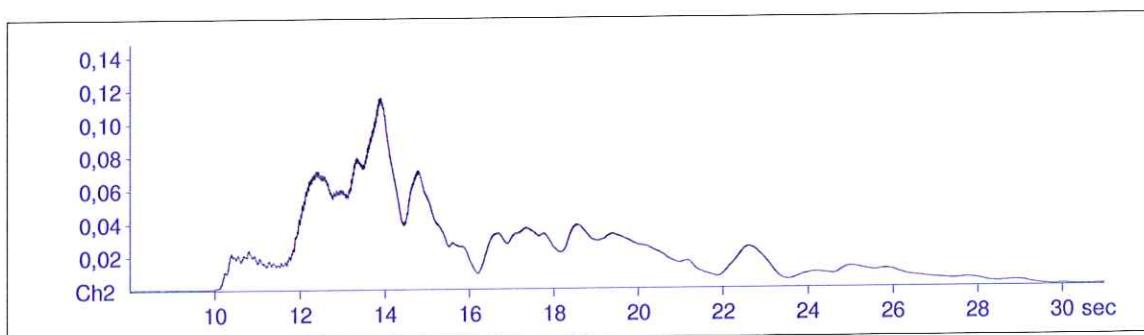
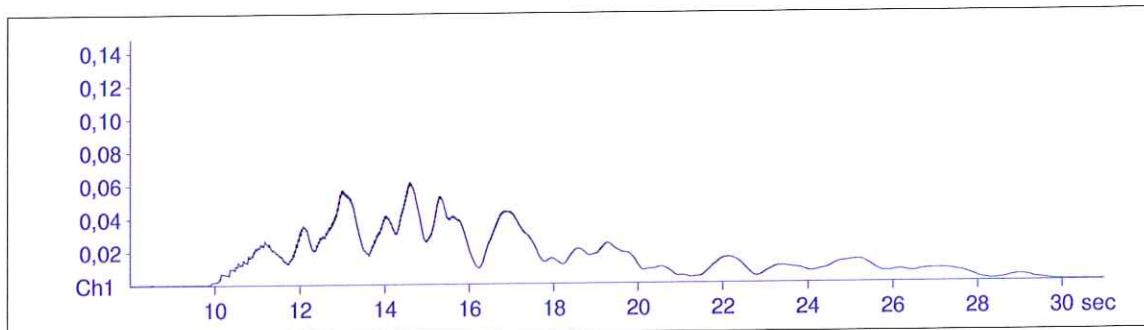
Messung Jochenstein 05
Anregungsposition C

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein05\messC006.XMR Event Nr.: 6 Max(1): 0,0614
Station: Jochenstein 05 Event Date: 4.10.2011 Max(2): 0,116
Signal: Baseline corrected Start Time: 14:19:48 + 787.5 ms Max(3): 0,148
Range: 8,00 - 30,99 s

KB according DIN4150/2

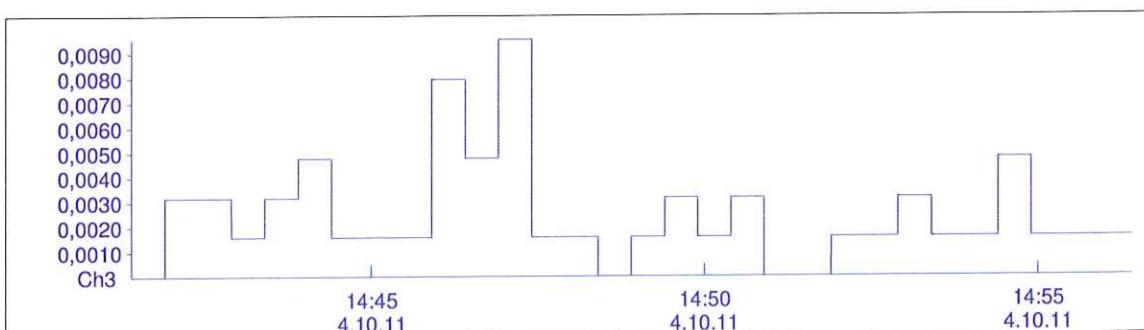
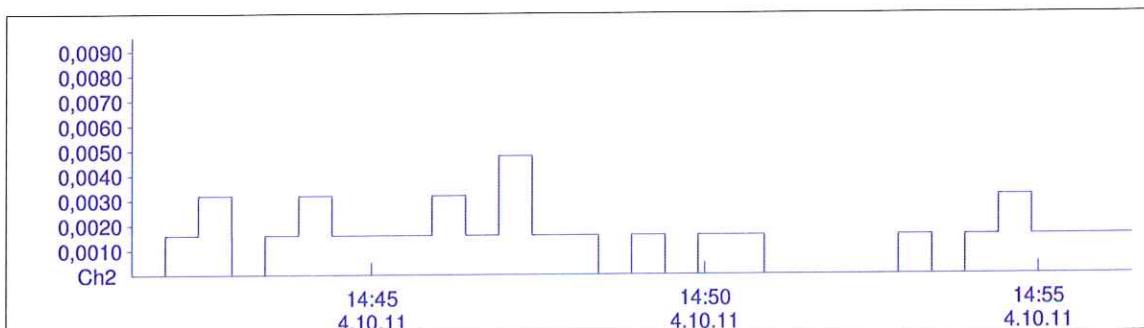
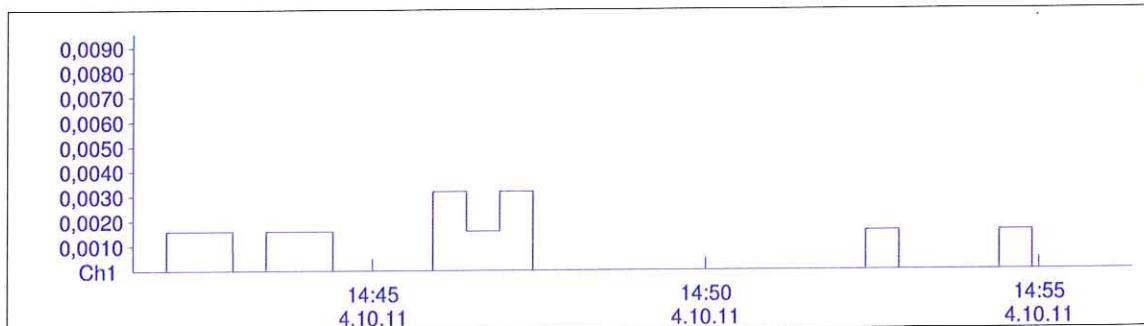


Messung Jochenstein 05
Anregungsposition C

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...enstein05\1004a001.BMR Start: 4.10.11 14:41 Max (1): 0,00319
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 14:56 Max (2): 0,00478
Station: Jochenstein 05 Interval: 30 s Max (3): 0,00955
KBFTm (1): 0,0
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0

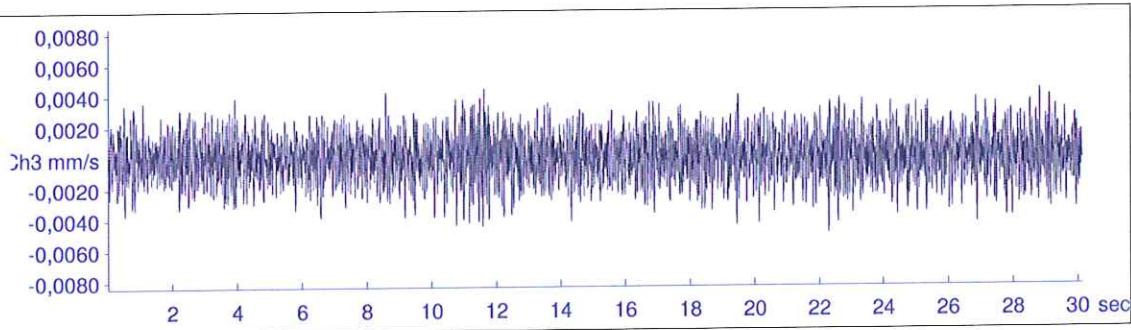
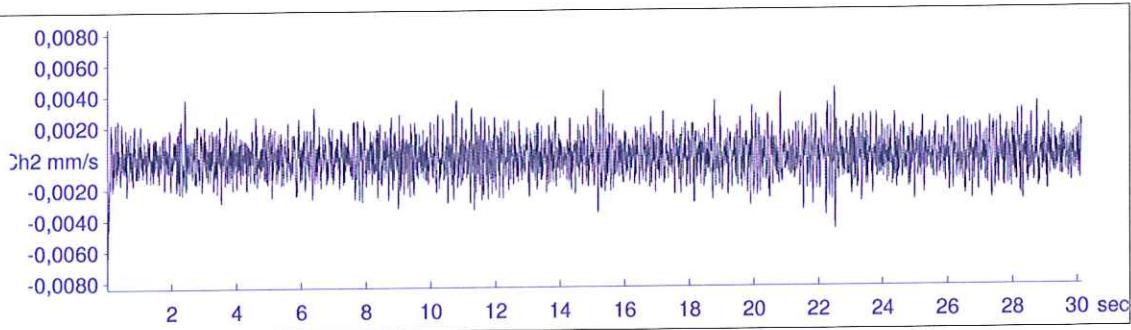
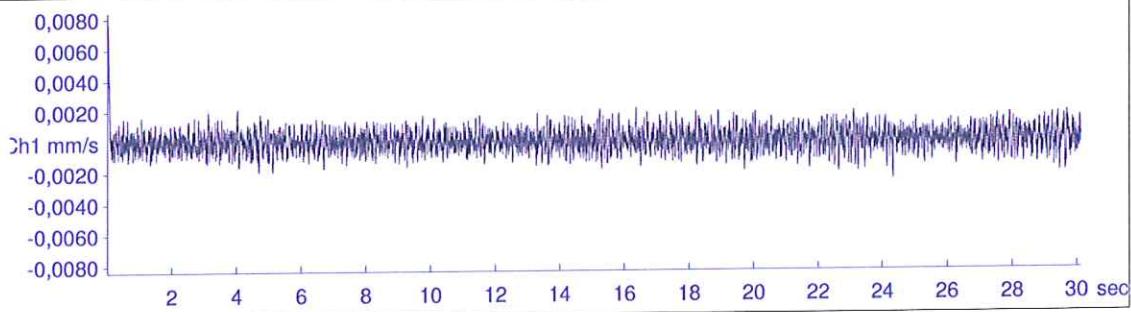


Messung Jochenstein 05
Anregungsposition D

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...enstein05\M4\1004a002.XMR Event Nr.: 2 Peak(1): 0,00841 mm/s
Station: Jochenstein 05 Event Date: 4.10.2011 Peak(2): 0,00632 mm/s
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 14:44:56 + 960 ms Peak(3): 0,00496 mm/s
Range: 0,00 - 30,13 s RMS(1): 0,000664 mm/s
RMS(2): 0,00107 mm/s
RMS(3): 0,00135 mm/s



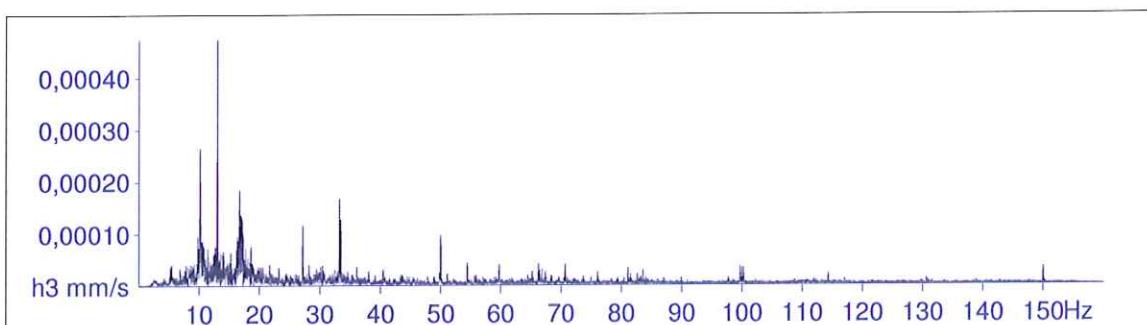
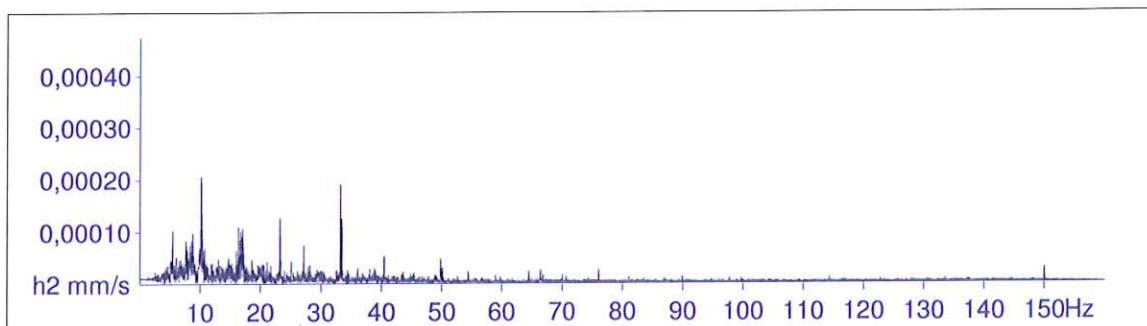
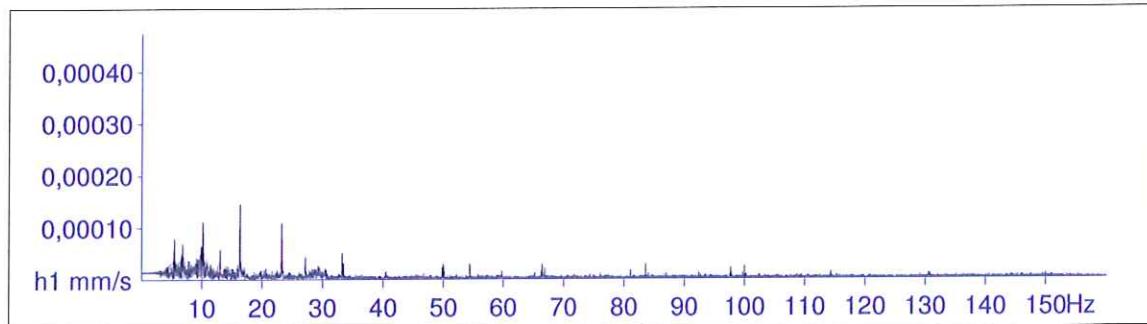
Messung Jochenstein 05
Anregungsposition D

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...enstein05\1004a002.XMR Event Nr.: 2 Freq(1): 16,31 Hz
Station: Jochenstein 05 Event Date: 4.10.2011 Freq(2): 10,18 Hz
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 14:44:56 + 960 ms Freq(3): 13,04 Hz
Range: 0,00 - 30,13 s

Amplitude Spectrum



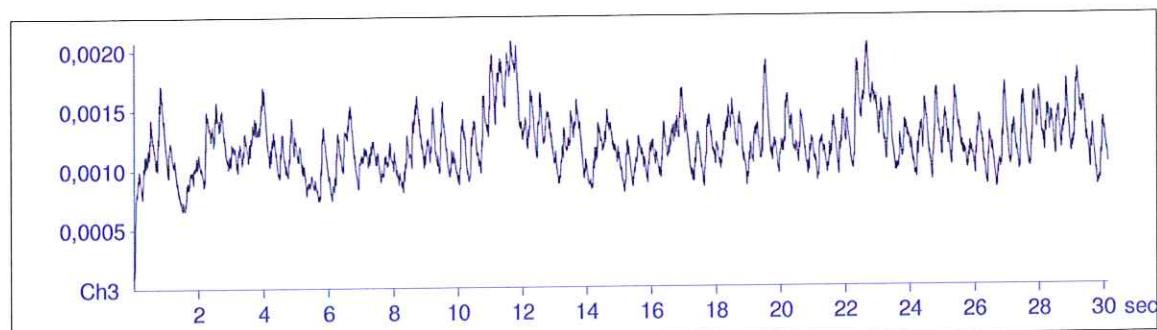
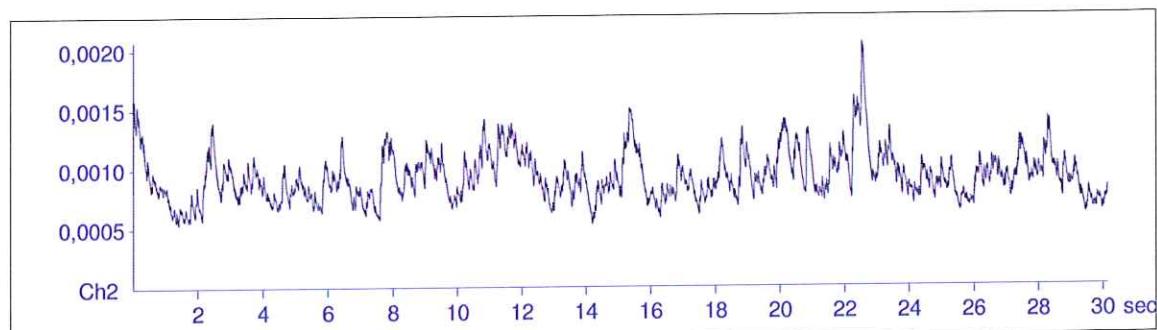
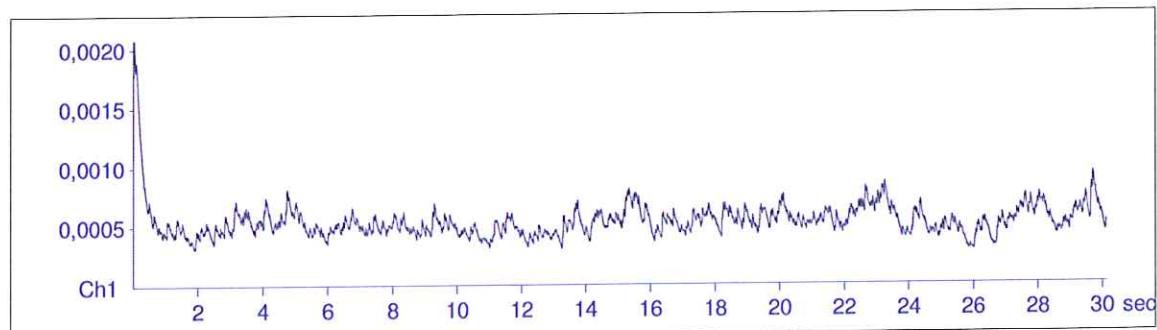
Messung Jochenstein 05
Anregungsposition D

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...enstein05\M4\1004a002.XMR Event Nr.: 2 Max(1): 0,00207
Station: Jochenstein 05 Event Date: 4.10.2011 Max(2): 0,00205
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 14:44:56 + 960 ms Max(3): 0,00207
Range: 0,00 - 30,13 s

KB according DIN4150/2

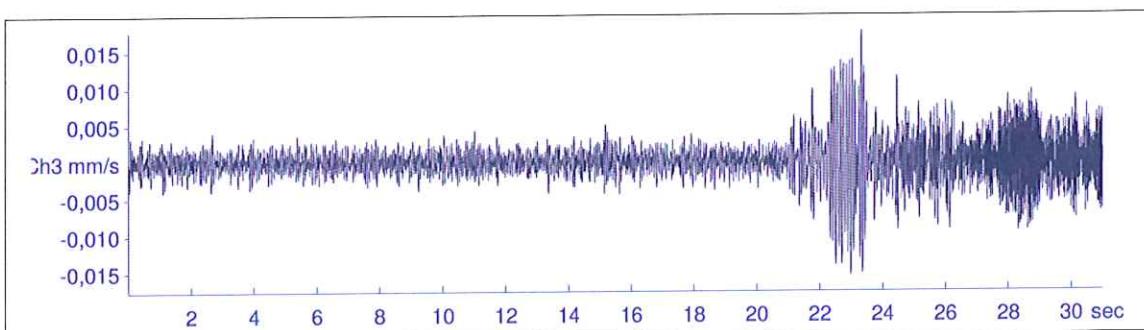
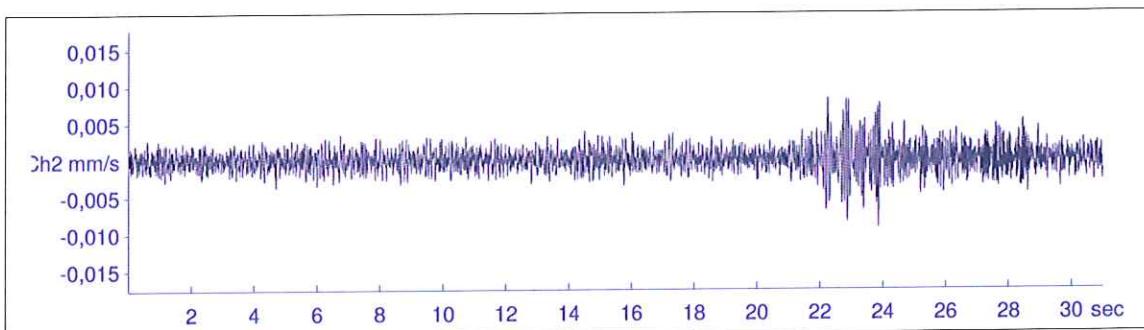
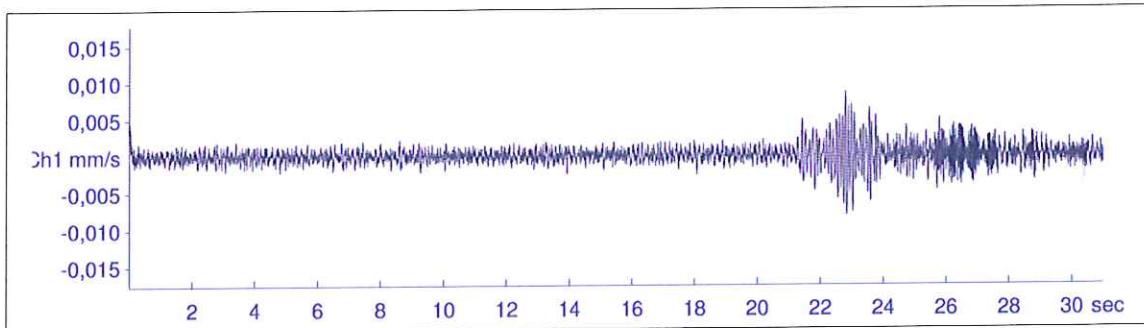


Messung Jochenstein 05
Anregungsposition D

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...enstein05\M4\1004a004.XMR Event Nr.: 4 Peak(1): 0,00848 mm/s
Station: Jochenstein 05 Event Date: 4.10.2011 Peak(2): 0,00928 mm/s
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 14:45:58 + 87.5 ms Peak(3): 0,0177 mm/s
Range: 0,00 - 30,99 s RMS(1): 0,00120 mm/s
RMS(2): 0,00149 mm/s
RMS(3): 0,00269 mm/s



Messung Jochenstein 05
Anregungsposition D

MR2002 - Vibration Data Evaluation

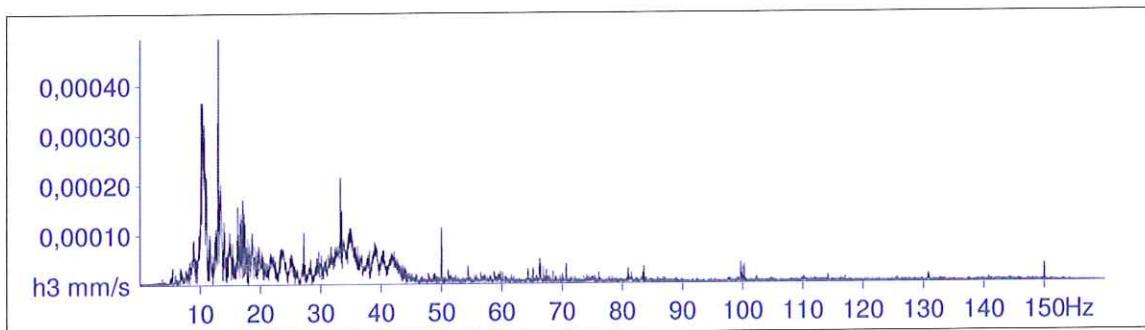
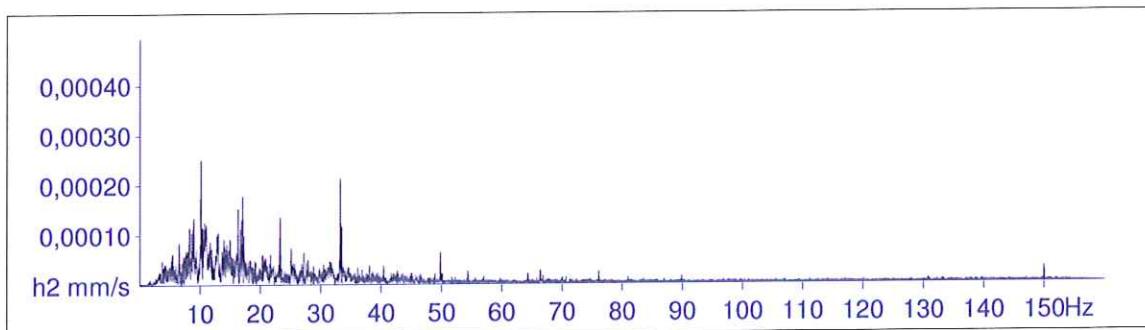
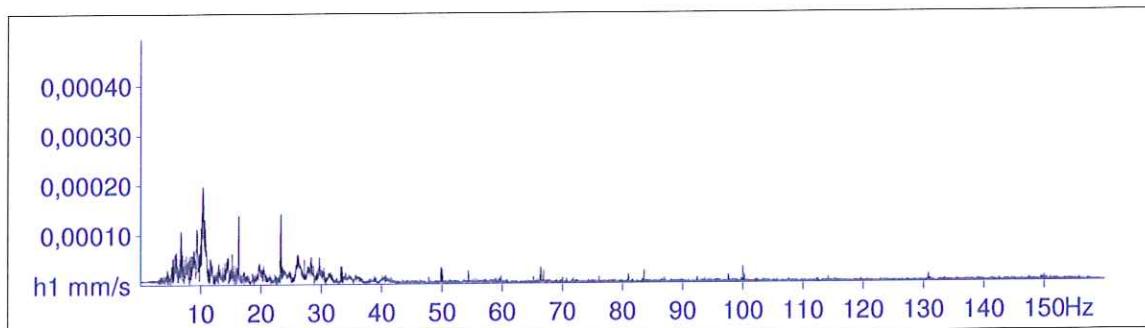


File Name: ...enstein05\1004a004.XMR
Station: Jochenstein 05
Signal: Baseline corrected Filtered

Event Nr.: 4
Event Date: 4.10.2011
Start Time: 14:45:58 + 87.5 ms
Range: 0,00 - 30,99 s

Freq(1): 10,42 Hz
Freq(2): 10,13 Hz
Freq(3): 13,04 Hz

Amplitude Spectrum



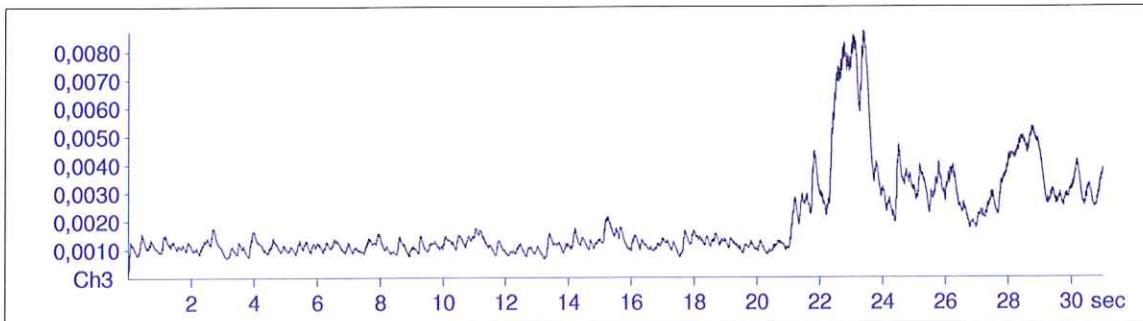
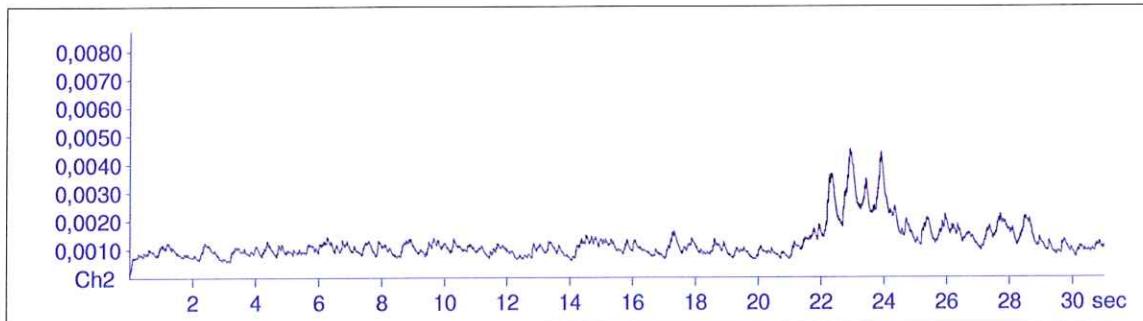
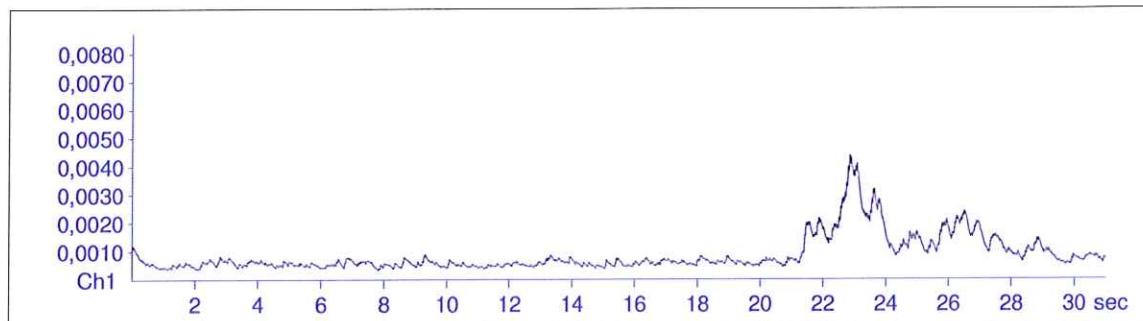
Messung Jochenstein 05
Anregungsposition D

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...enstein05\M4\1004a004.XMR Event Nr.: 4 Max(1): 0,00437
Station: Jochenstein 05 Event Date: 4.10.2011 Max(2): 0,00454
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 14:45:58 + 87.5 ms Max(3): 0,00871
Range: 0,00 - 30,99 s

KB according DIN4150/2

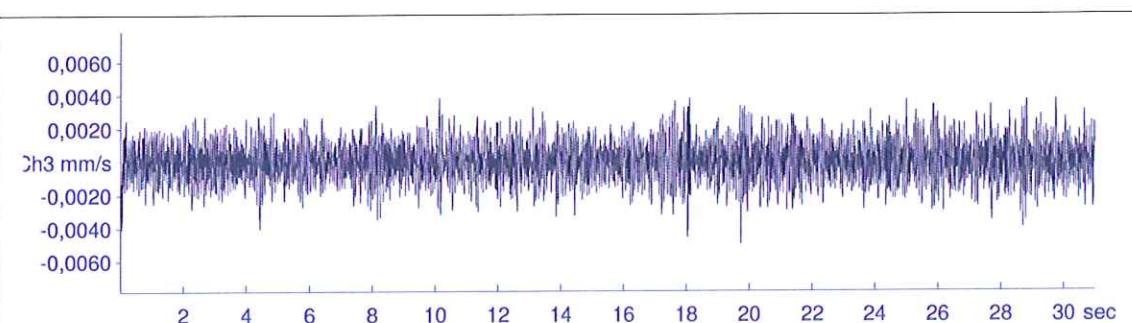
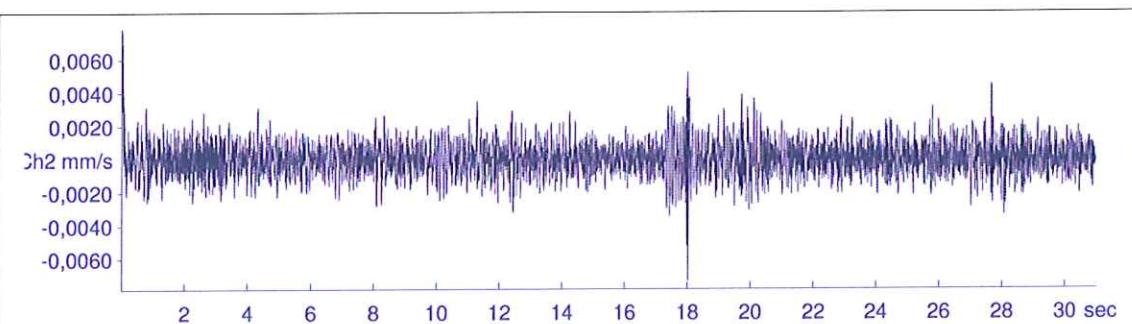
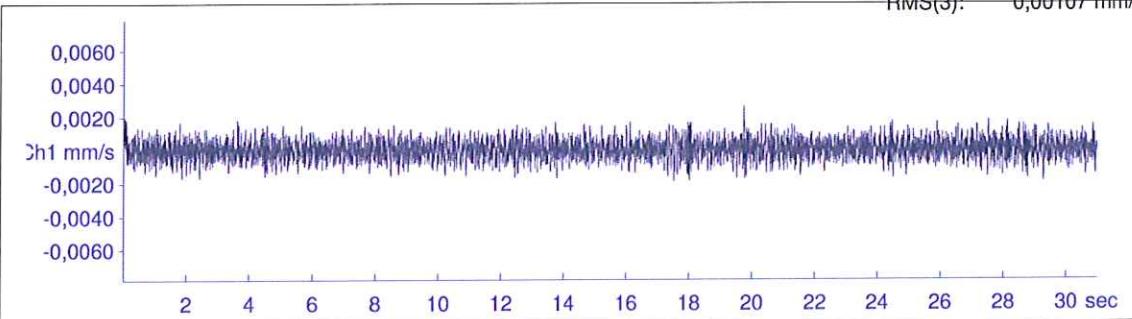


Messung Jochenstein 05
Anregungsposition D

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name:	...enstein05\M4\1004a010.XMR	Event Nr.:	10	Peak(1):	0,00258 mm/s
Station:	Jochenstein 05	Event Date:	4.10.2011	Peak(2):	0,00784 mm/s
Signal:	Baseline corrected Filtered	Start Time:	14:49:04 + 35 ms	Peak(3):	0,00500 mm/s
		Range:	0,00 - 30,99 s	RMS(1):	0,000526 mm/s
				RMS(2):	0,000937 mm/s
				RMS(3):	0,00107 mm/s



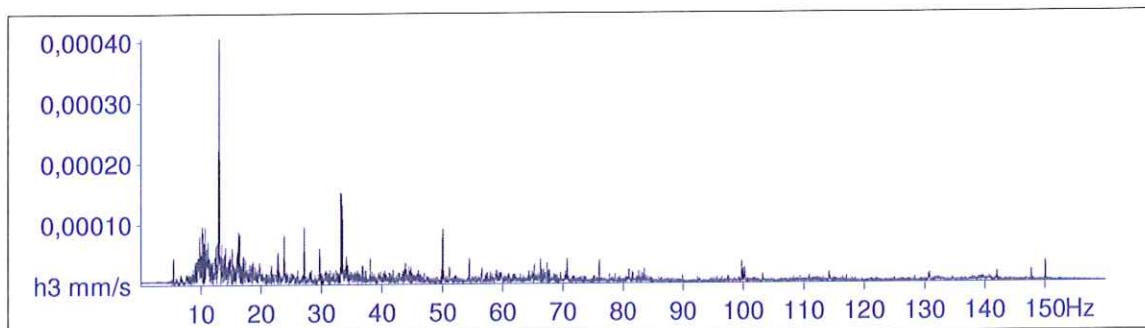
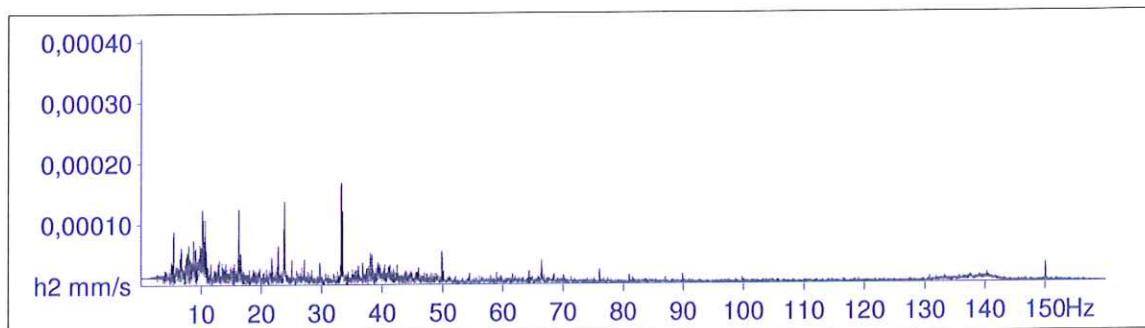
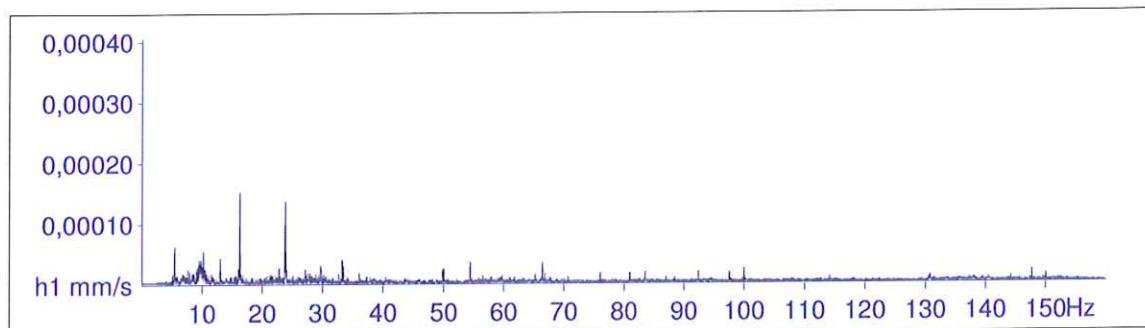
Messung Jochenstein 05
Anregungsposition D

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...enstein05\1004a010.XMR Event Nr.: 10 Freq(1): 16,31 Hz
Station: Jochenstein 05 Event Date: 4.10.2011 Freq(2): 33,25 Hz
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 14:49:04 + 35 ms Freq(3): 13,04 Hz
Range: 0,00 - 30,99 s

Amplitude Spectrum



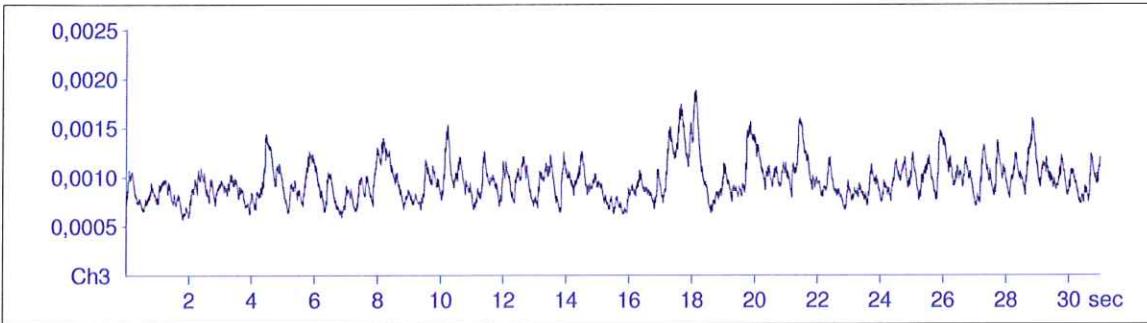
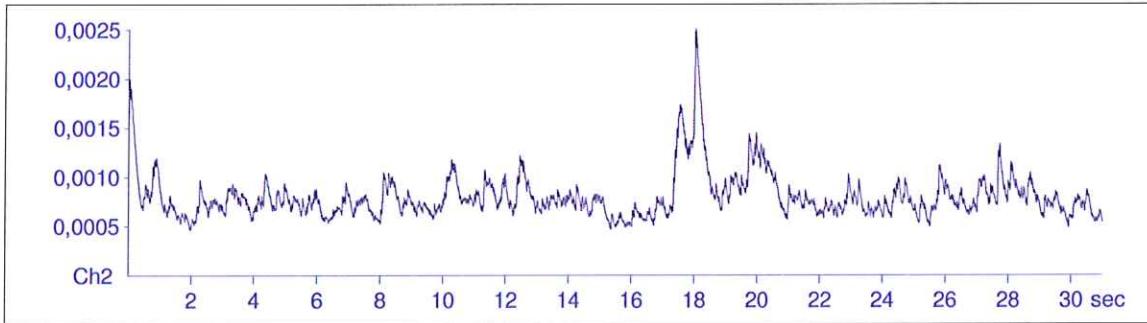
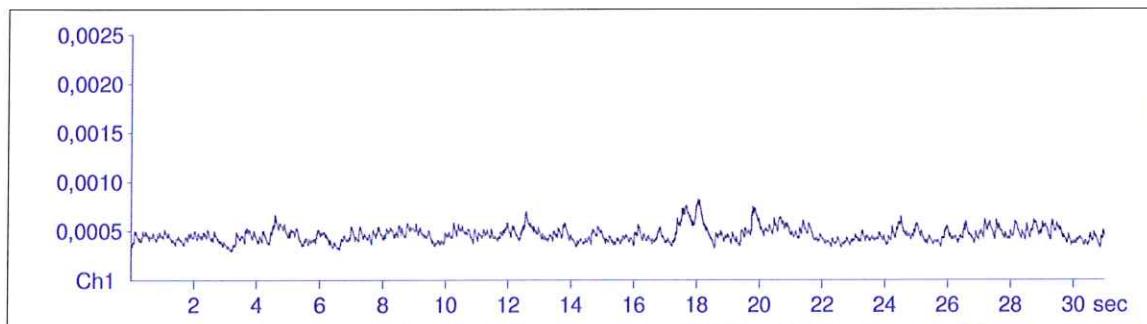
Messung Jochenstein 05
Anregungsposition D

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...enstein05\1004a010.XMR Event Nr.: 10 Max(1): 0,000824
Station: Jochenstein 05 Event Date: 4.10.2011 Max(2): 0,00251
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 14:49:04 + 35 ms Max(3): 0,00188
Range: 0,00 - 30,99 s

KB according DIN4150/2

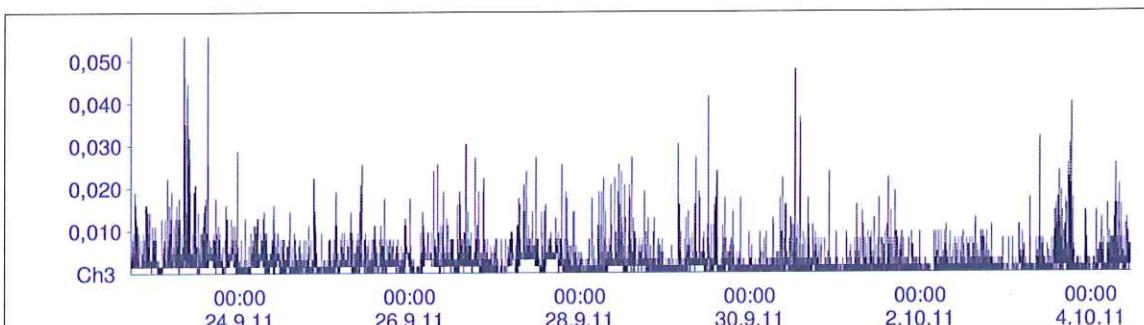
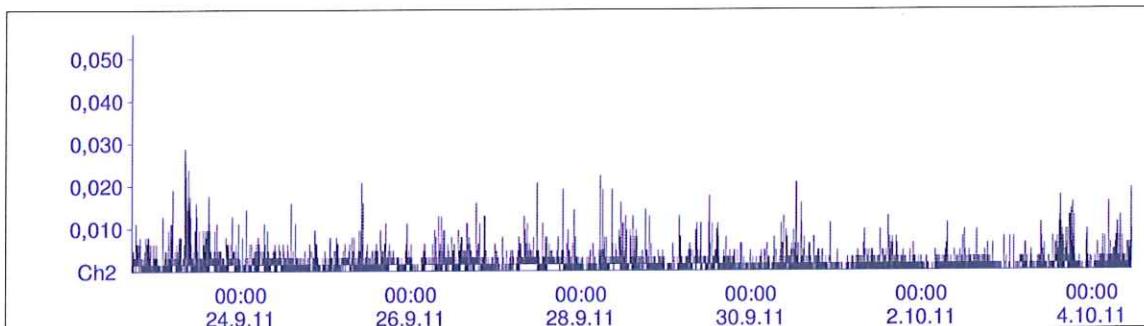
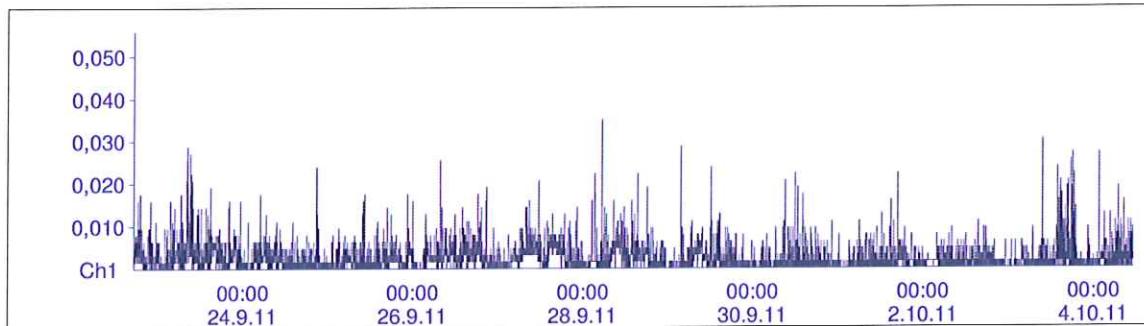


Messung Jochenstein 05
Anregungsposition D

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name:	Concatenated Peak File	Start:	22.9.11 17:19	Max (1):	0,0350
MR-Name:	XMR2002	End:	4.10.11 11:15	Max (2):	0,0287
Station:	Jochenstein 04	Interval:	30 s	Max (3):	0,0557
				KBFTm (1):	0,0
				KBFTm (2):	0,0
				KBFTm (3):	0,0

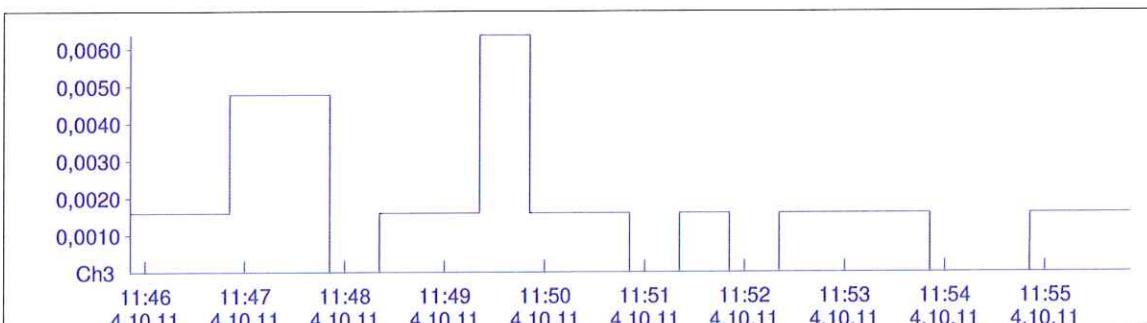
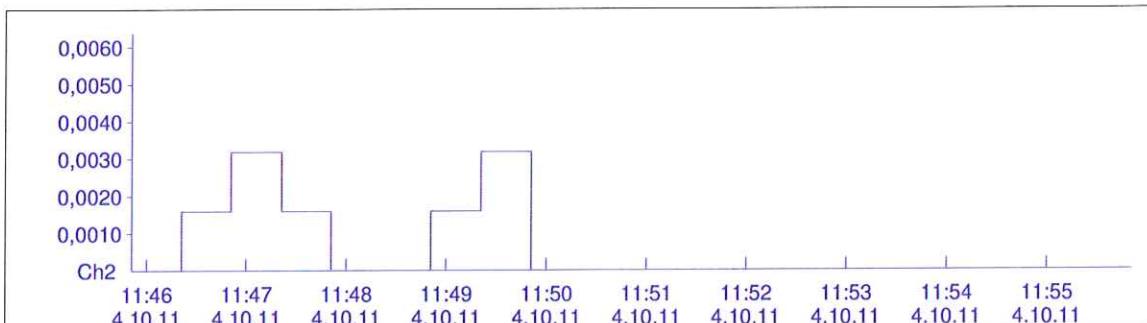
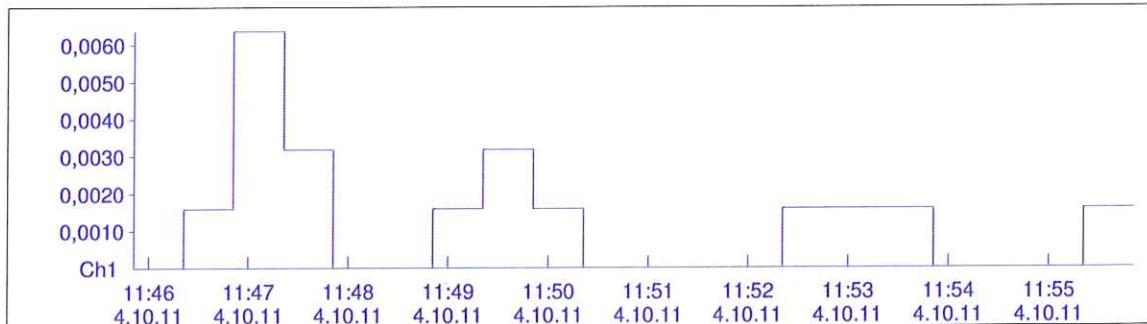


Jochenstein 04
Nullmessung

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J04\M1\1004a001.BMR Start: 4.10.11 11:45 Max (1): 0,00637
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 11:55 Max (2): 0,00319
Station: Jochenstein 04 Interval: 30 s Max (3): 0,00637
KBFTm (1): 0,0
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0

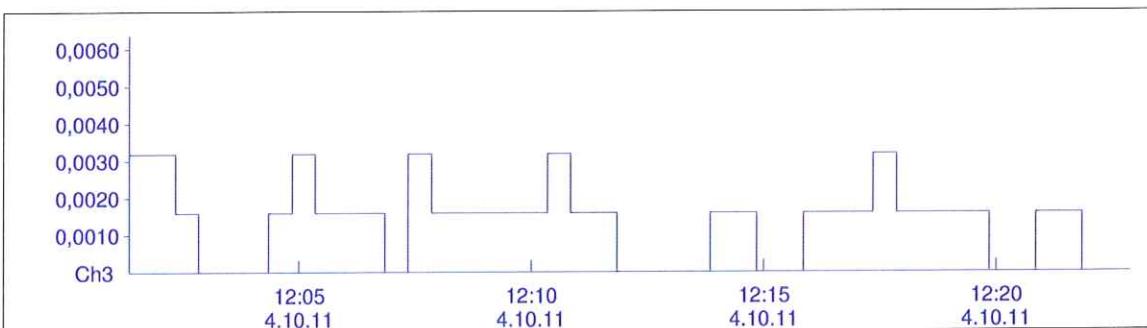
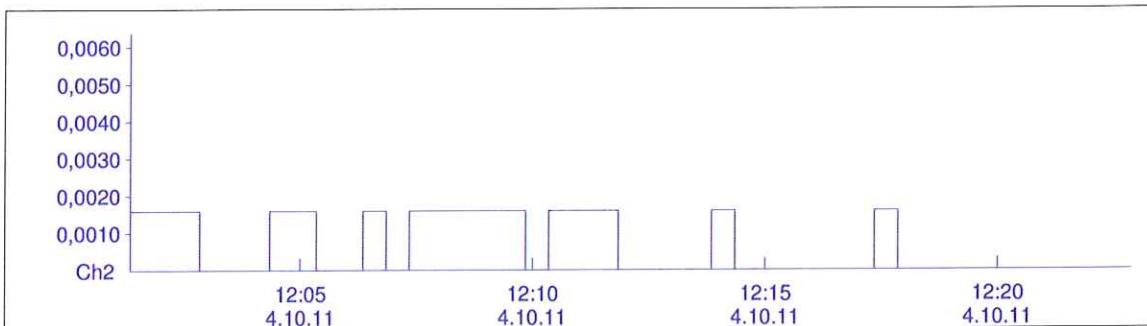
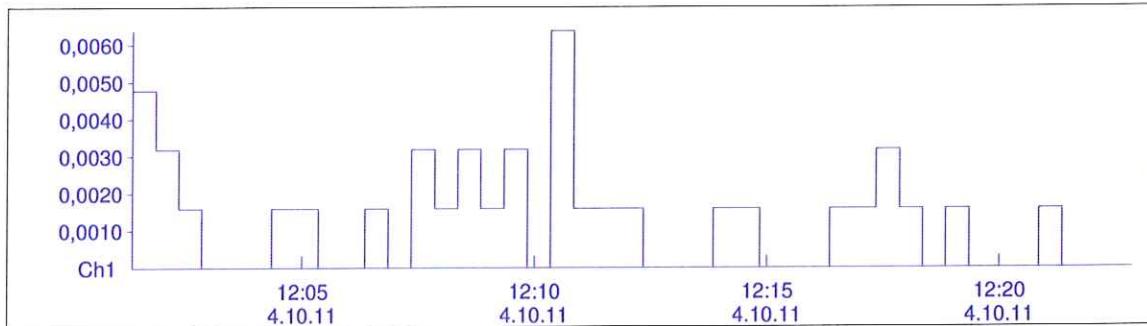


Messung Jochenstein 04
Anregungsposition A

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J04\M1\1004a001.BMR Start: 4.10.11 12:01 Max (1): 0,00637
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 12:22 Max (2): 0,00159
Station: Jochenstein 04 Interval: 30 s Max (3): 0,00319
KBFTm (1): 0,0
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0

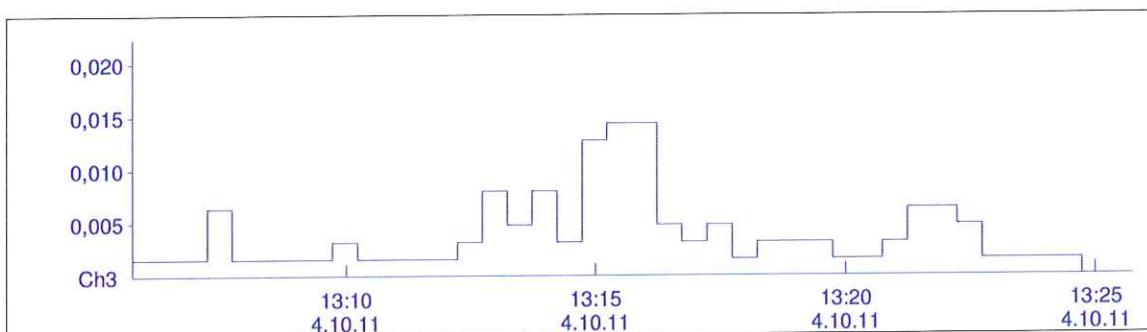
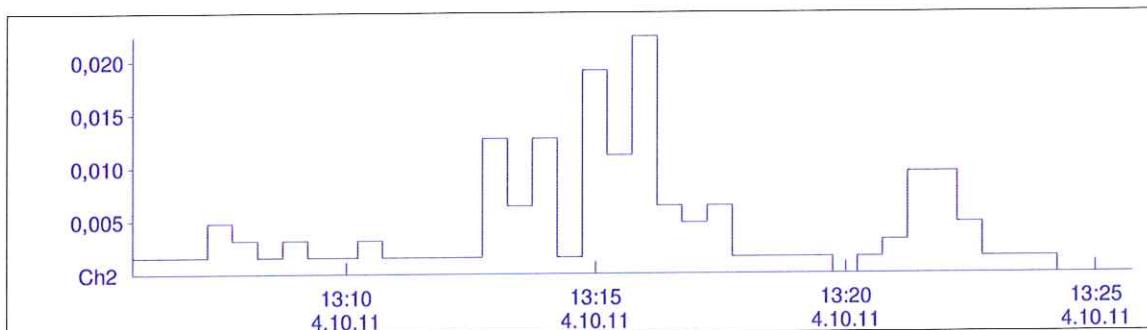
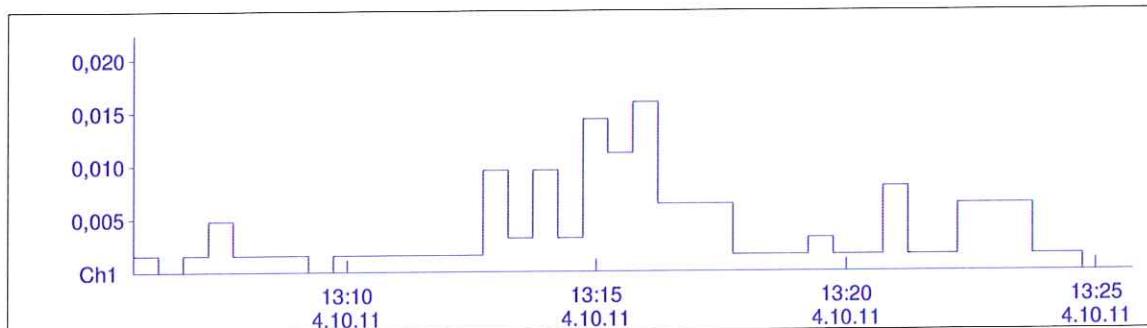


Messung Jochenstein 04
Anregungsposition A1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J04\M2\1004a001.BMR Start: 4.10.11 13:05 Max (1): 0,0159
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 13:25 Max (2): 0,0223
Station: Jochenstein 04 Interval: 30 s Max (3): 0,0143
KBFTm (1): 0,0
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0



Messung Jochenstein 04
Anregungsposition B

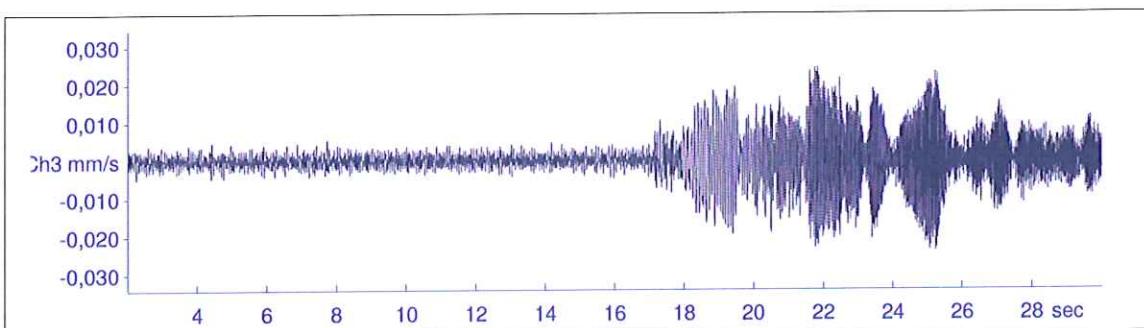
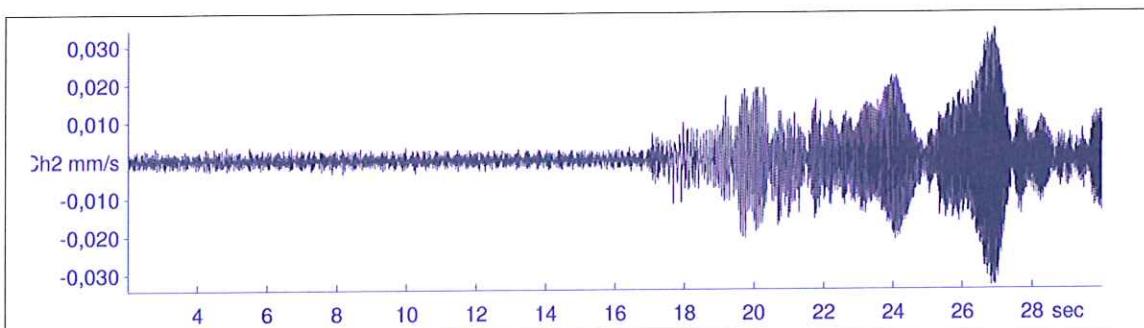
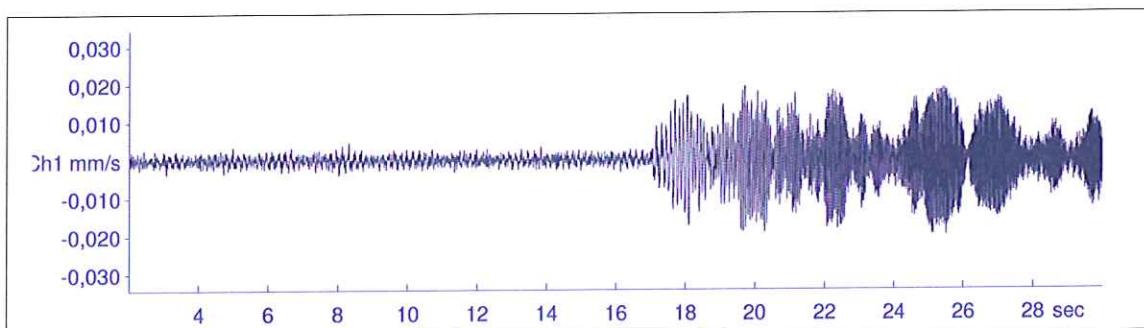
MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Ried\J04\M2\1004a028.XMR
Station: Jochenstein 04
Signal: Baseline corrected Filtered

Event Nr.: 28
Event Date: 4.10.2011
Start Time: 13:15:21 + 847.5 ms
Range: 2,00 - 30,00 s

Peak(1): 0,0199 mm/s
Peak(2): 0,0343 mm/s
Peak(3): 0,0242 mm/s
RMS(1): 0,00507 mm/s
RMS(2): 0,00597 mm/s
RMS(3): 0,00557 mm/s



Messung Jochenstein 04
Anregungsposition B

MR2002 - Vibration Data Evaluation

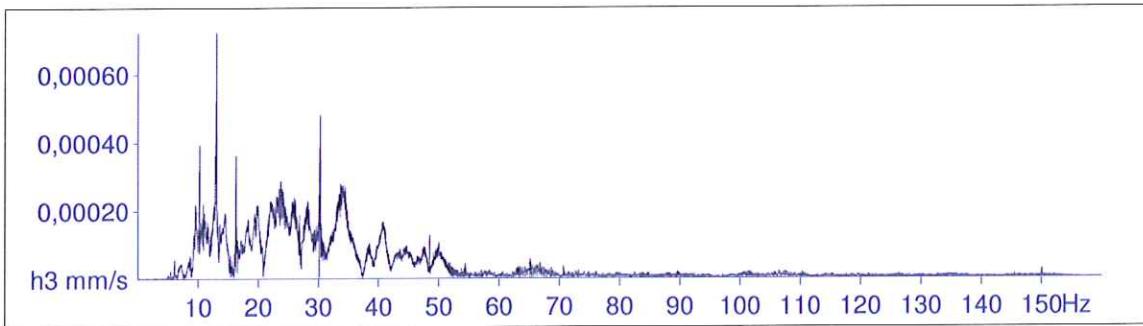
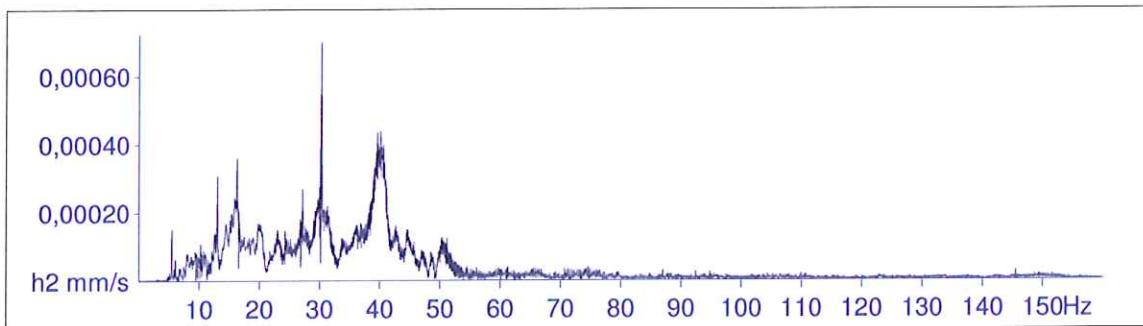
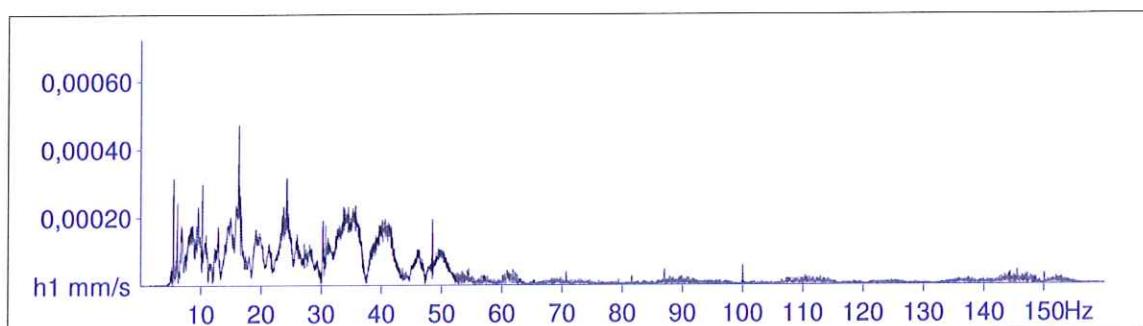


File Name: ...Ried\J04\M2\1004a028.XMR
Station: Jochenstein 04
Signal: Baseline corrected Filtered

Event Nr.: 28
Event Date: 4.10.2011
Start Time: 13:15:21 + 847.5 ms
Range: 2,00 - 30,00 s

Freq(1): 16,31 Hz
Freq(2): 30,27 Hz
Freq(3): 13,04 Hz

Amplitude Spectrum



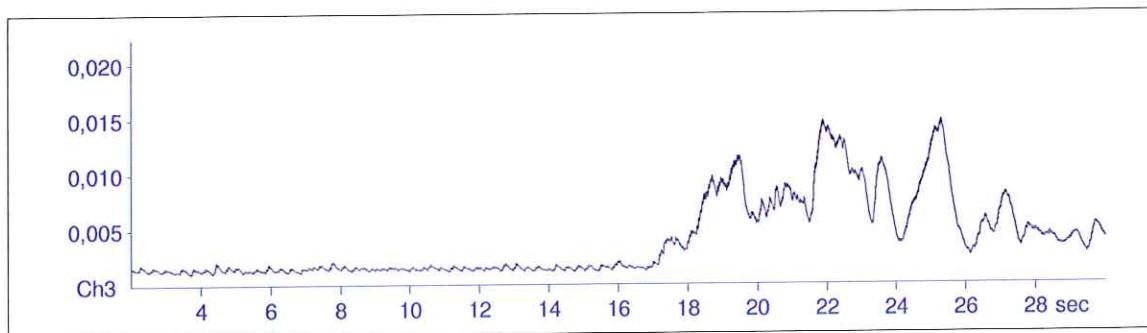
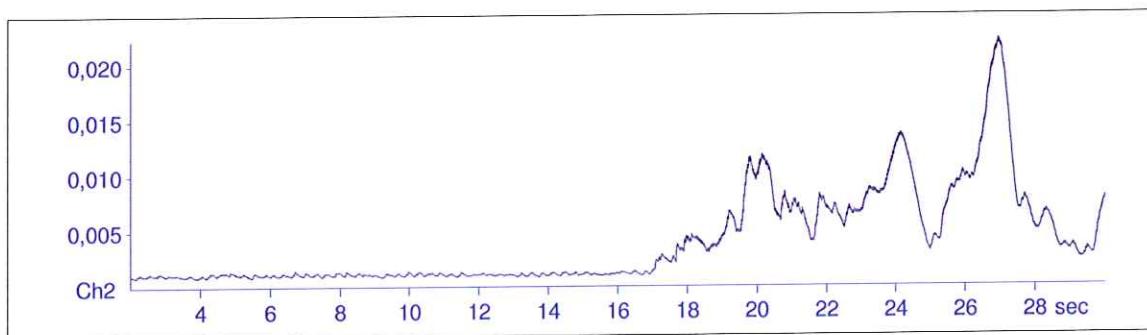
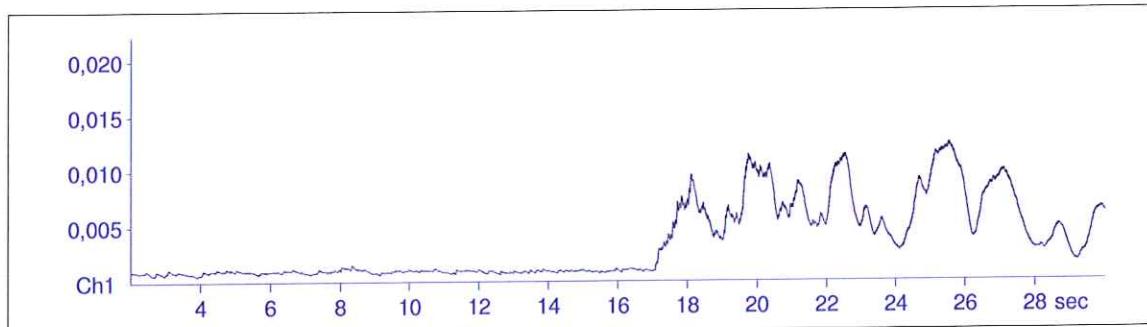
Messung Jochenstein 04
Anregungsposition B

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J04\M2\1004a028.XMR Event Nr.: 28 Max(1): 0,0124
Station: Jochenstein 04 Event Date: 4.10.2011 Max(2): 0,0223
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 13:15:21 + 847.5 ms Max(3): 0,0148
Range: 2,00 - 30,00 s

KB according DIN4150/2



Messung Jochenstein 04
Anregungsposition B

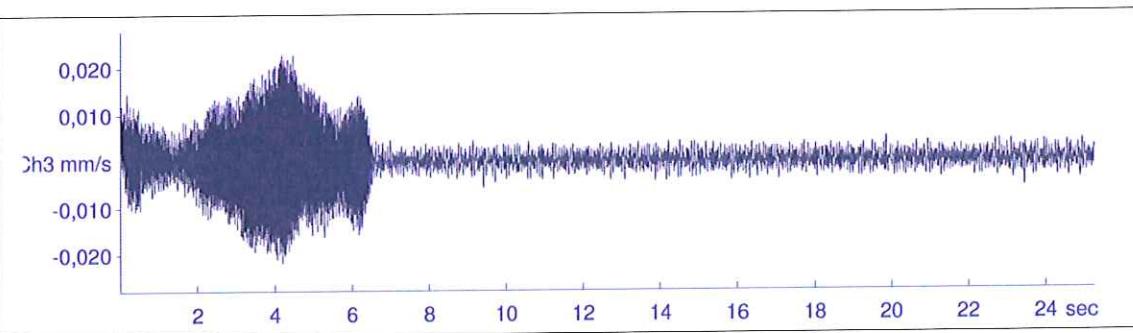
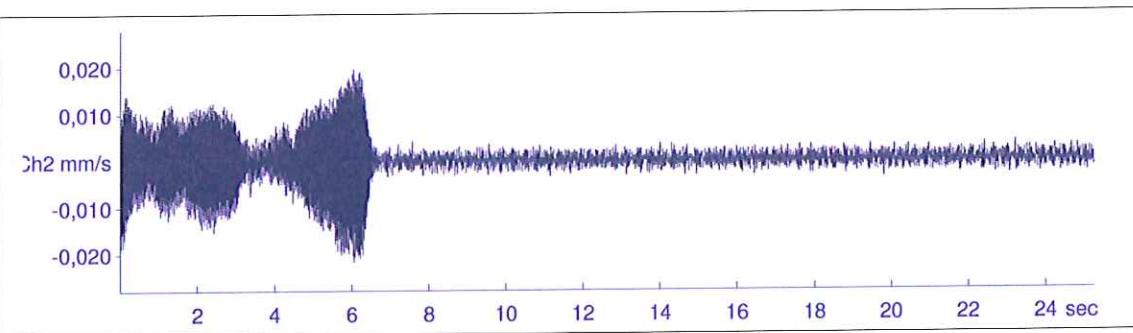
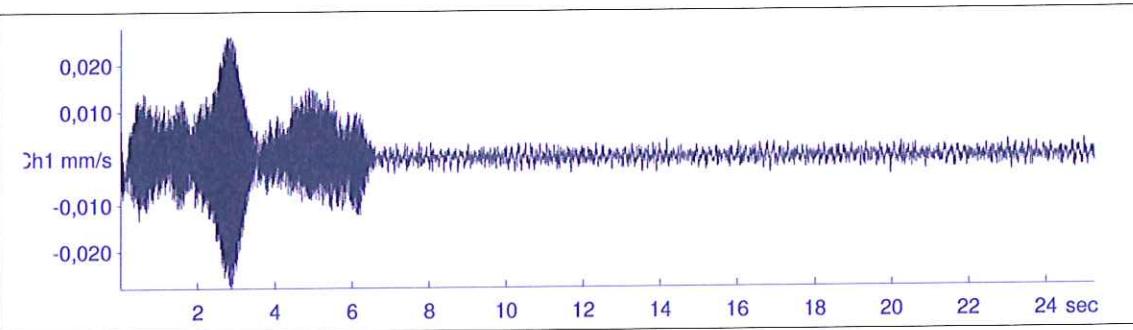
MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J04\M2\1004a029.XMR
Station: Jochenstein 04
Signal: Baseline corrected Filtered

Event Nr.: 29
Event Date: 4.10.2011
Start Time: 13:15:51 + 850 ms
Range: 0,00 - 25,25 s

Peak(1): 0,0279 mm/s
Peak(2): 0,0216 mm/s
Peak(3): 0,0228 mm/s
RMS(1): 0,00402 mm/s
RMS(2): 0,00390 mm/s
RMS(3): 0,00448 mm/s



Messung Jochenstein 04
Anregungsposition B

MR2002 - Vibration Data Evaluation

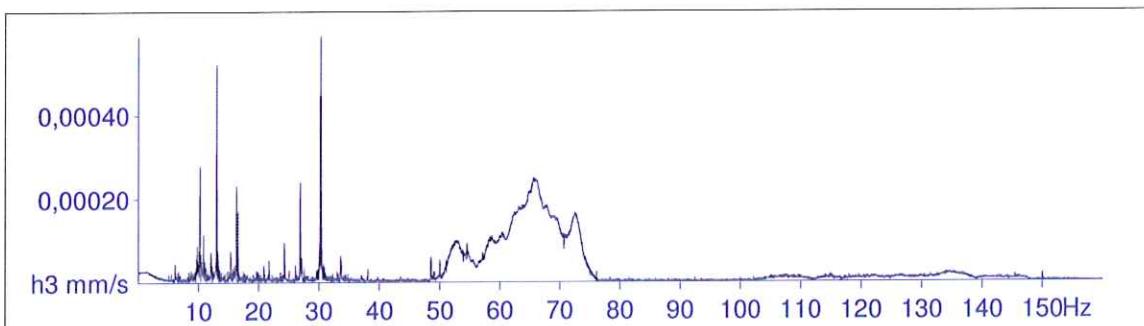
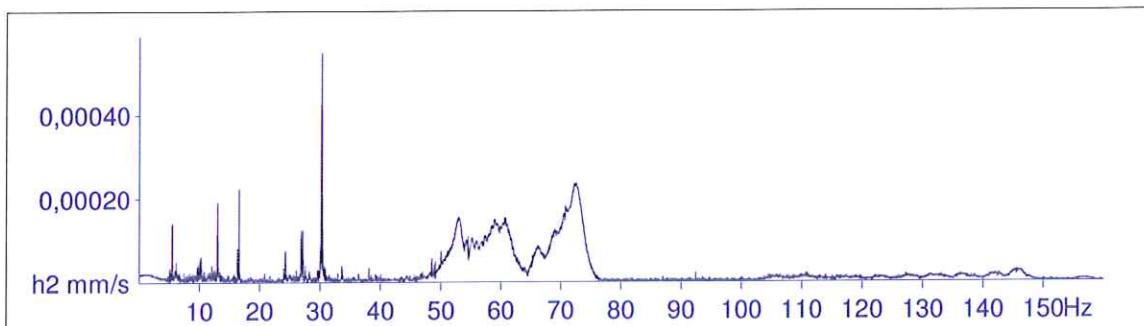
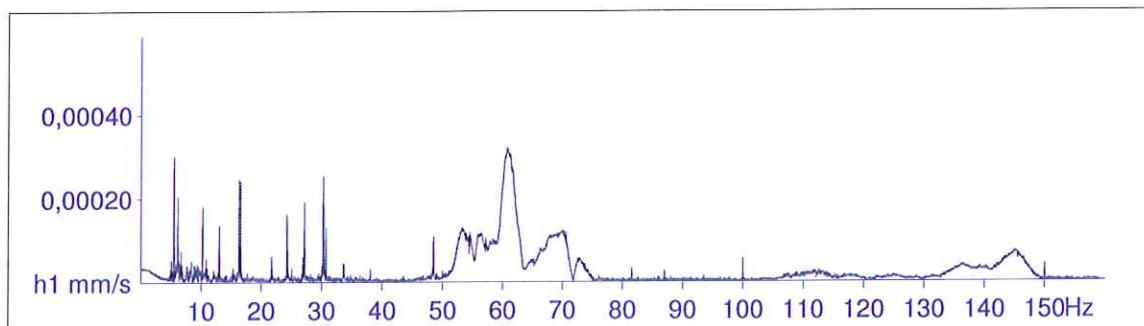


File Name: ...Riedl\J04\M2\1004a029.XMR
Station: Jochenstein 04
Signal: Baseline corrected Filtered

Event Nr.: 29
Event Date: 4.10.2011
Start Time: 13:15:51 + 850 ms
Range: 0,00 - 25,25 s

Freq(1): 60,72 Hz
Freq(2): 30,30 Hz
Freq(3): 30,30 Hz

Amplitude Spectrum



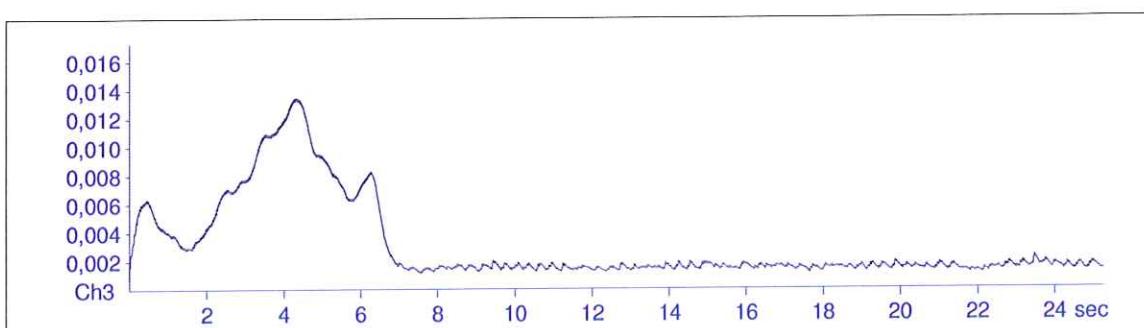
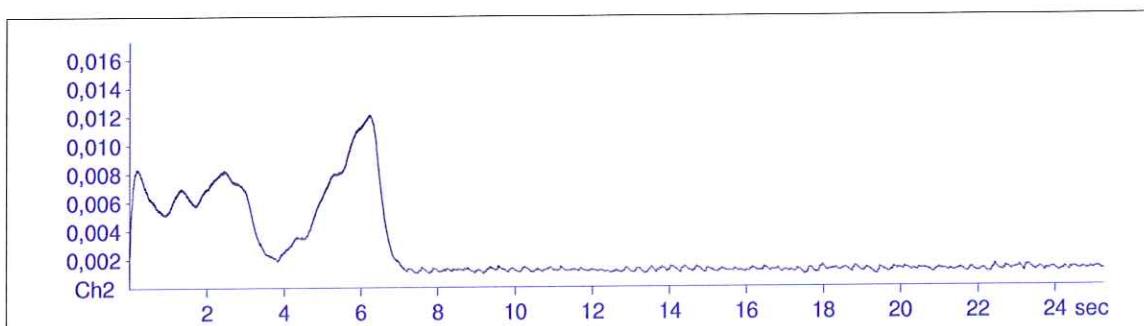
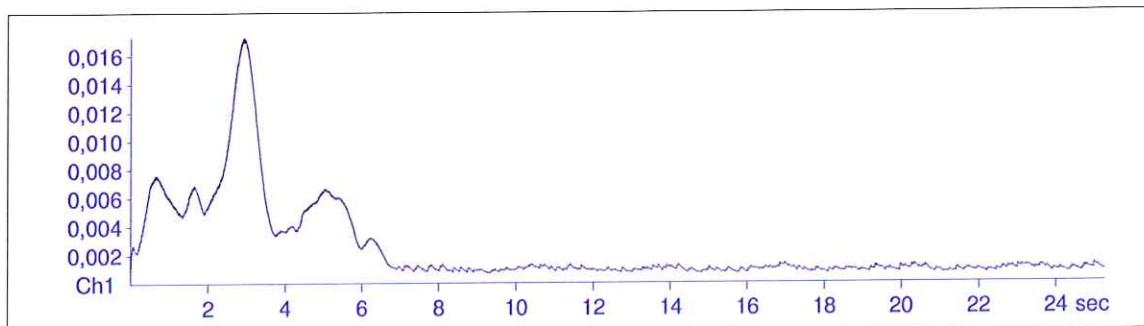
Messung Jochenstein 04
Anregungsposition B

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Ried\J04\M2\1004a029.XMR Event Nr.: 29 Max(1): 0,0173
Station: Jochenstein 04 Event Date: 4.10.2011 Max(2): 0,0121
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 13:15:51 + 850 ms Max(3): 0,0134
Range: 0,00 - 25,25 s

KB according DIN4150/2

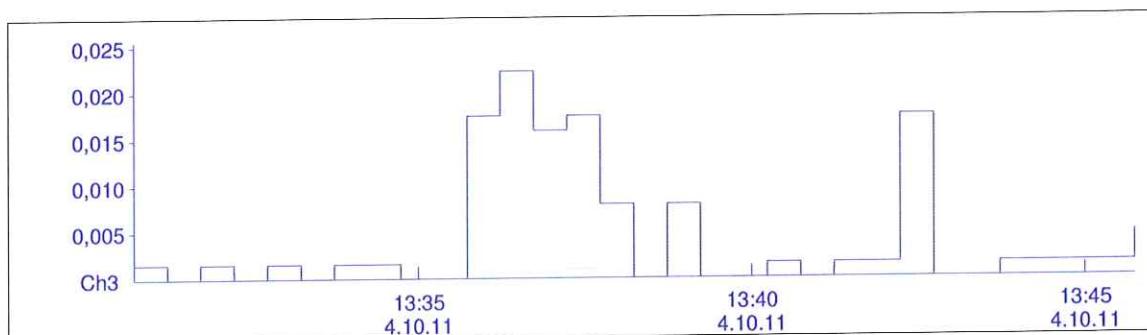
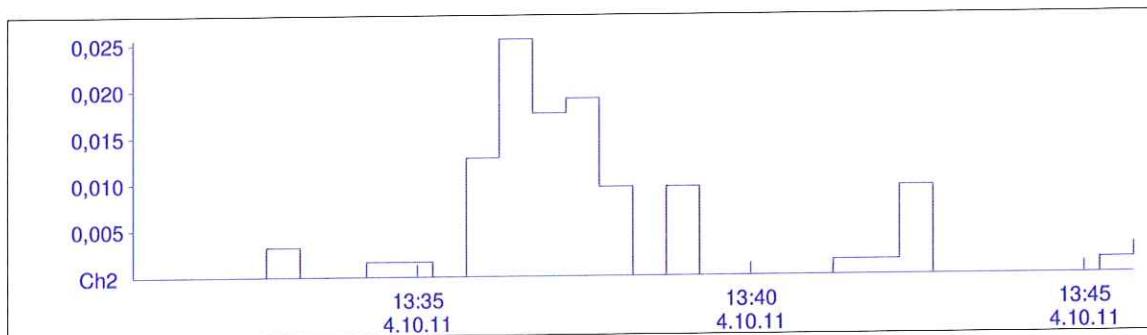
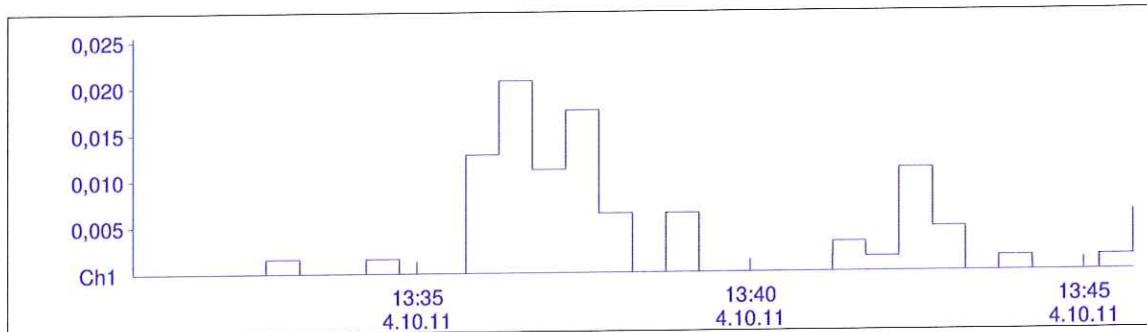


Messung Jochenstein 04
Anregungsposition B

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J04\M2\1004a001.BMR Start: 4.10.11 13:30 Max (1): 0,0207
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 13:45 Max (2): 0,0255
Station: Jochenstein 04 Interval: 30 s Max (3): 0,0223
KBFTm (1): 0,0
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0



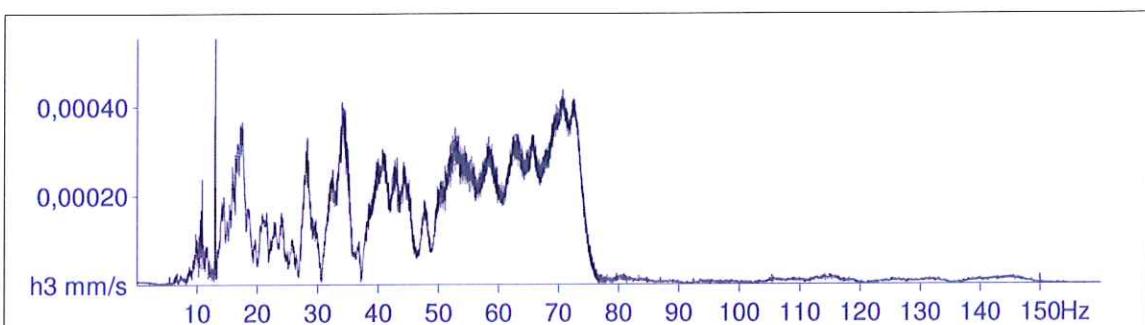
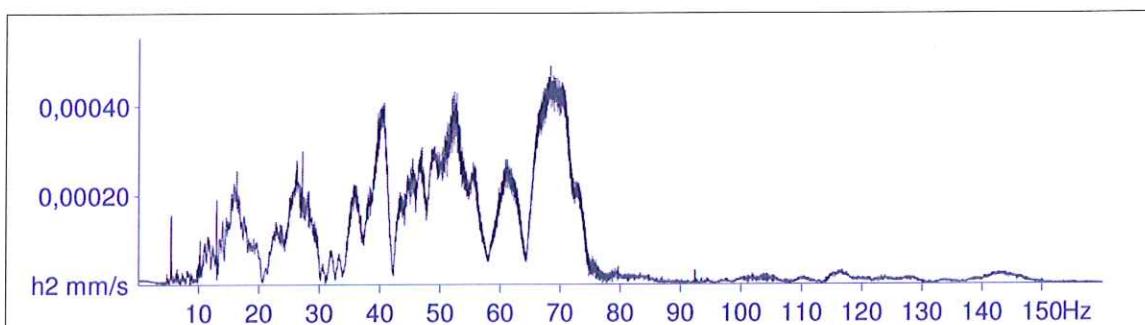
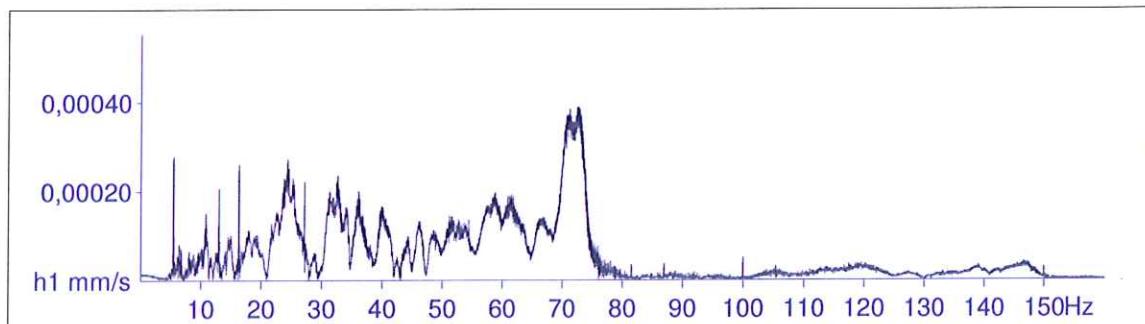
Messung Jochenstein 04
Anregungsposition B1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J04\M2\1004a052.XMR Event Nr.: 52 Freq(1): 72,66 Hz
Station: Jochenstein 04 Event Date: 4.10.2011 Freq(2): 68,29 Hz
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 13:36:04 + 372,5 ms Freq(3): 13,04 Hz
Range: 0,00 - 26,48 s

Amplitude Spectrum



Messung Jochenstein 04
Anregungsposition B1

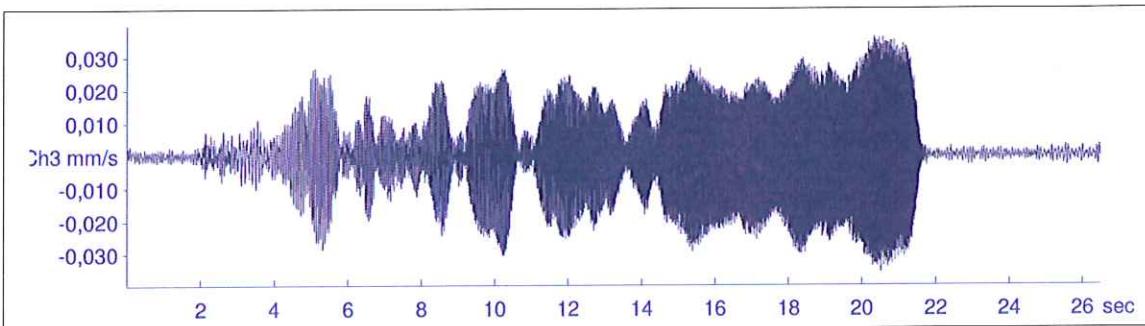
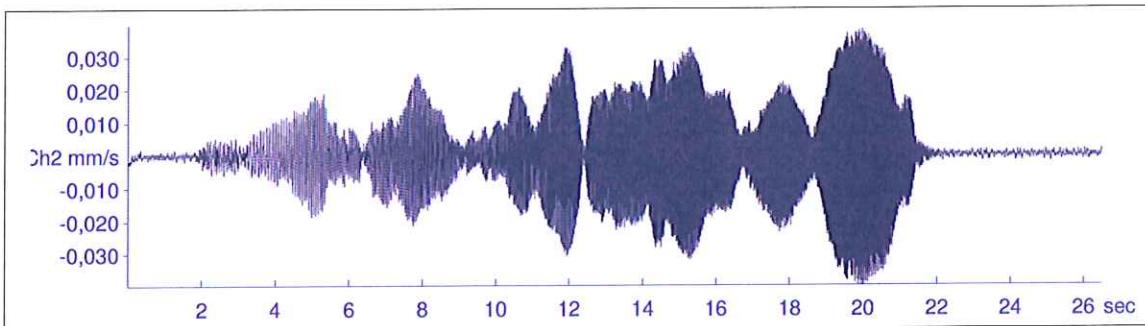
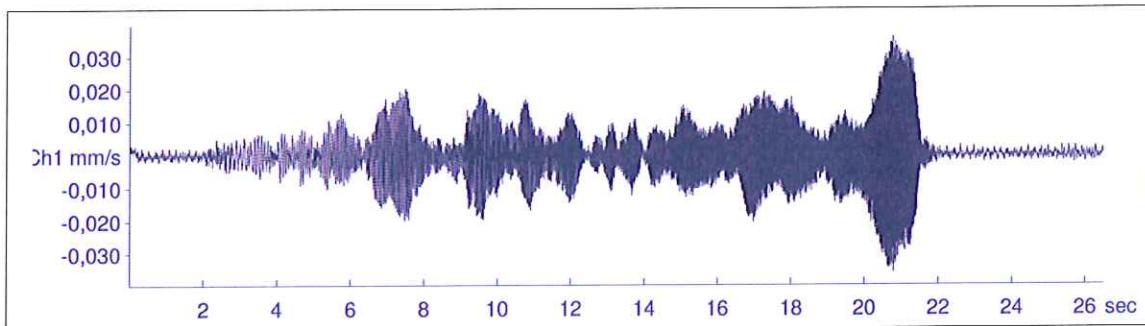
MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J04\M2\1004a052.XMR
Station: Jochenstein 04
Signal: Baseline corrected Filtered

Event Nr.: 52
Event Date: 4.10.2011
Start Time: 13:36:04 + 372.5 ms
Range: 0,00 - 26,48 s

Peak(1): 0,0359 mm/s
 Peak(2): 0,0396 mm/s
 Peak(3): 0,0360 mm/s
 RMS(1): 0,00703 mm/s
 RMS(2): 0,0110 mm/s
 RMS(3): 0,0114 mm/s



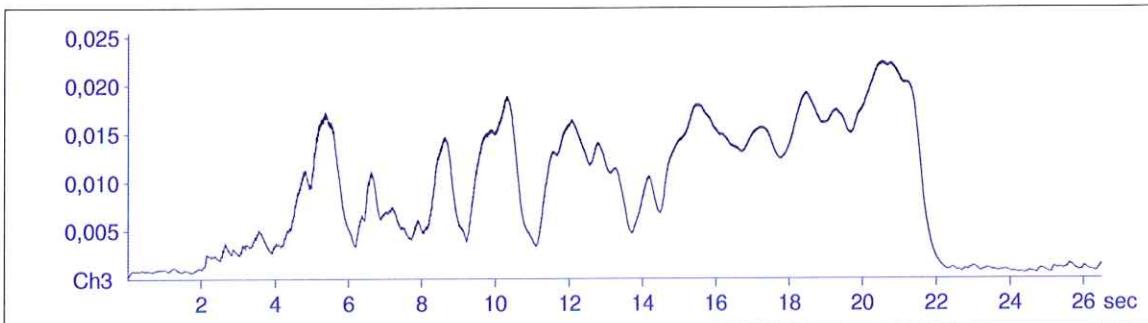
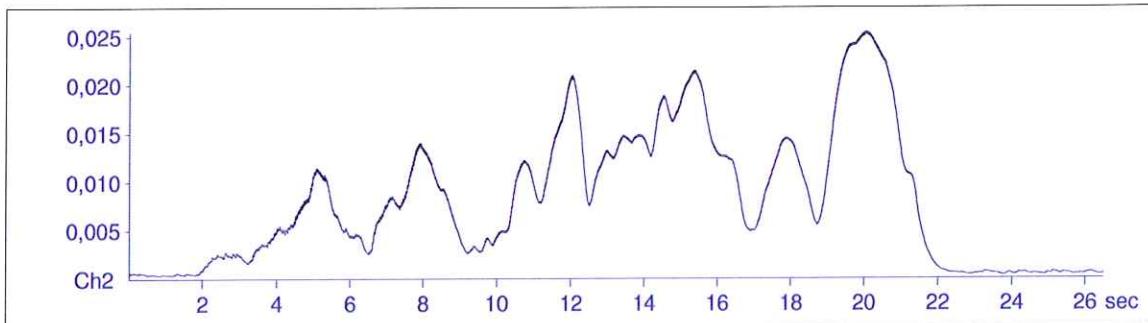
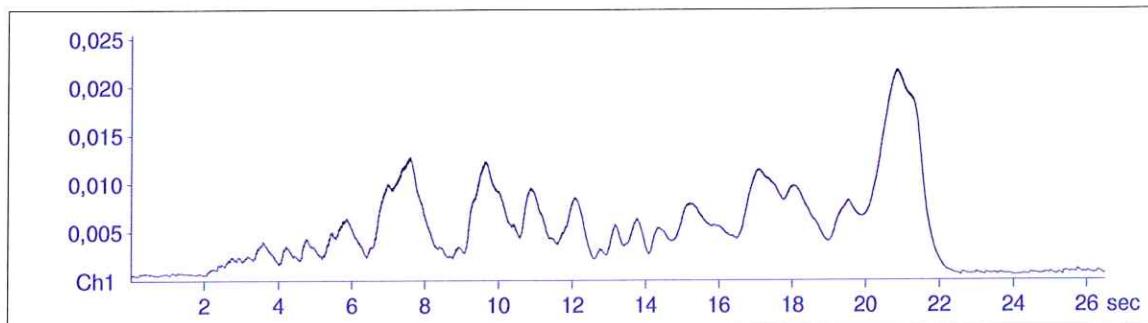
Messung Jochenstein 04
Anregungsposition B1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J04\M2\1004a052.XMR Event Nr.: 52 Max(1): 0,0217
Station: Jochenstein 04 Event Date: 4.10.2011 Max(2): 0,0254
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 13:36:04 + 372.5 ms Max(3): 0,0224
Range: 0,00 - 26,48 s

KB according DIN4150/2

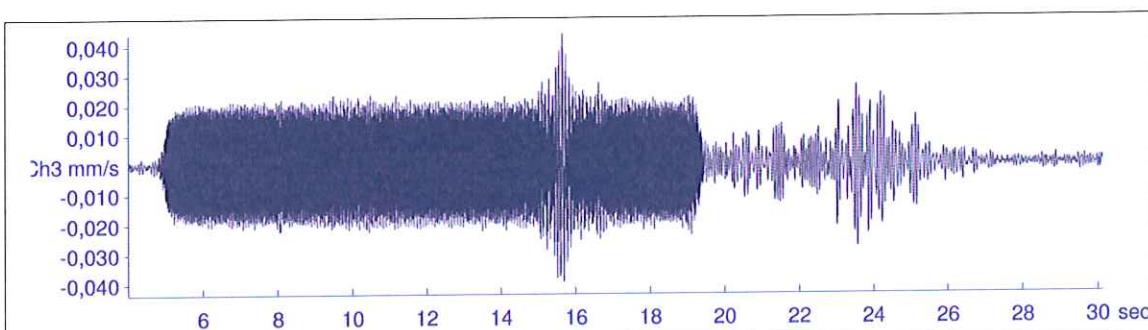
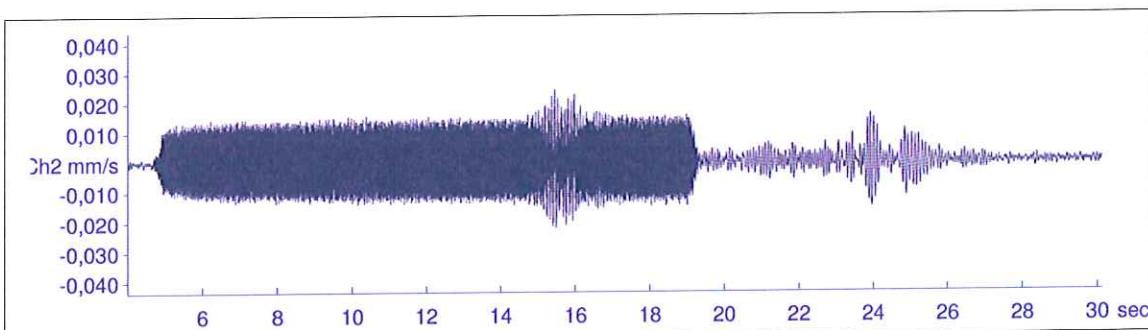
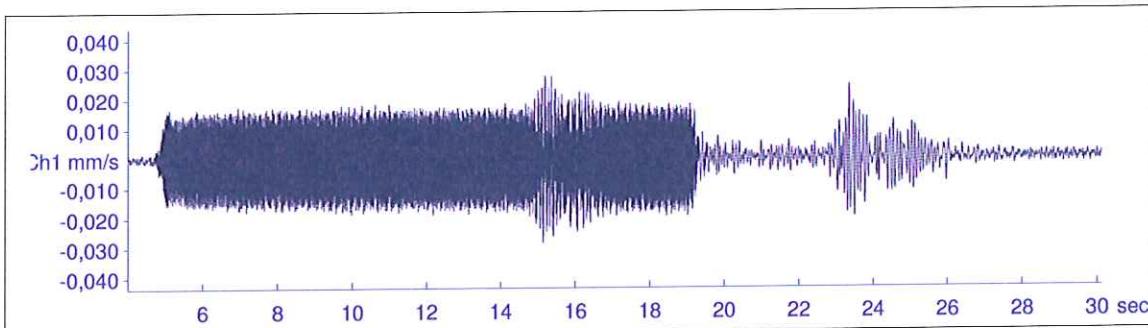


Messung Jochenstein 04
Anregungsposition B1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J04\M2\1004a060.XMR Event Nr.: 60 Peak(1): 0,0285 mm/s
Station: Jochenstein 04 Event Date: 4.10.2011 Peak(2): 0,0243 mm/s
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 13:42:10 + 255 ms Peak(3): 0,0437 mm/s
Range: 4,00 - 30,12 s RMS(1): 0,00867 mm/s
RMS(2): 0,00711 mm/s
RMS(3): 0,0109 mm/s



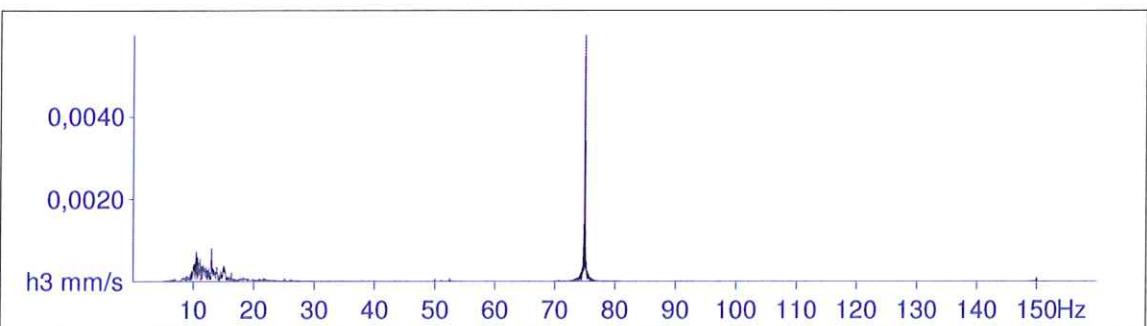
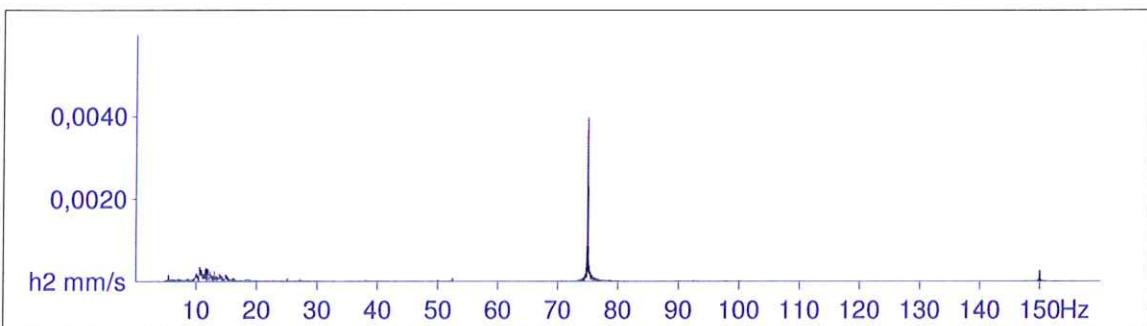
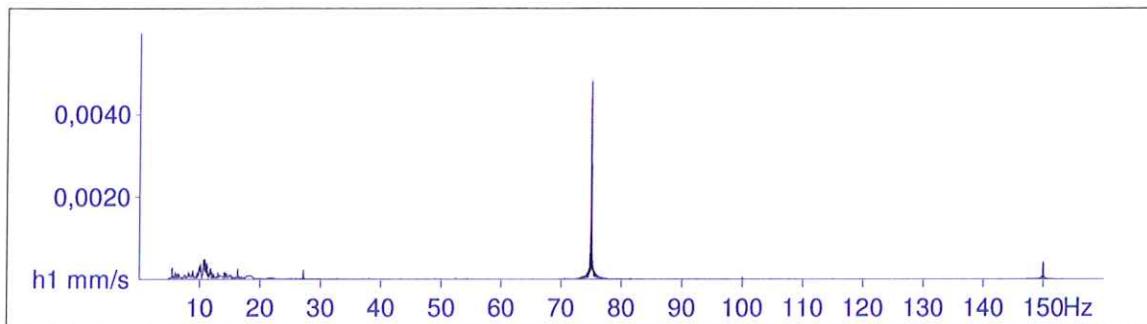
Messung Jochenstein 04
Anregungsposition B1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Ried\J04\1004a060.XMR Event Nr.: 60 Freq(1): 75,00 Hz
Station: Jochenstein 04 Event Date: 4.10.2011 Freq(2): 75,00 Hz
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 13:42:10 + 255 ms Freq(3): 75,00 Hz
Range: 4,00 - 30,12 s

Amplitude Spectrum



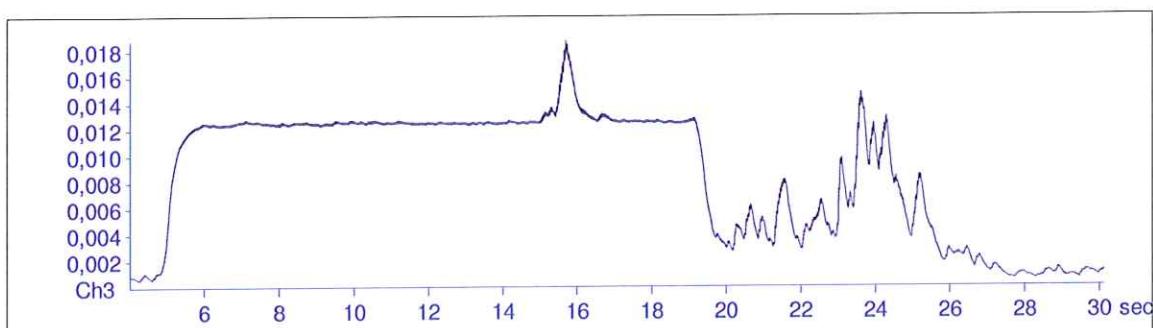
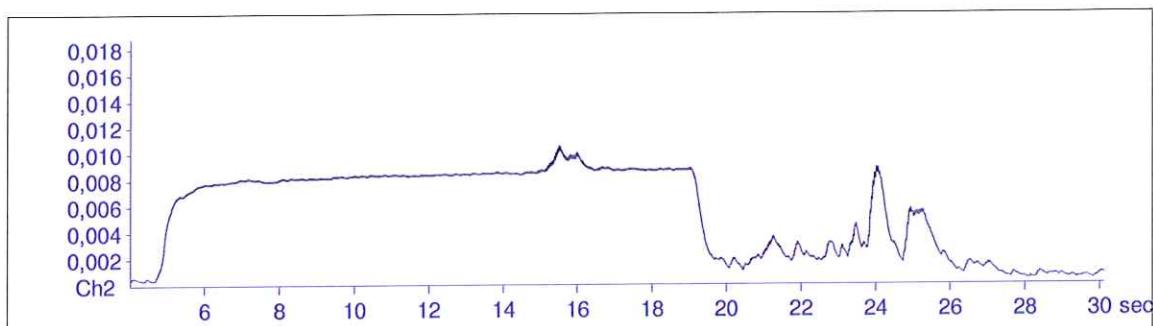
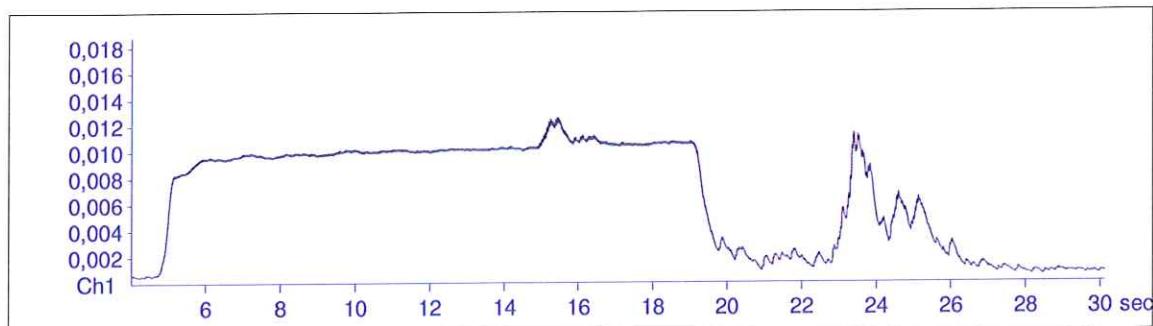
Messung Jochenstein 04
Anregungsposition B1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Ried\J04\M2\1004a060.XMR Event Nr.: 60 Max(1): 0,0126
Station: Jochenstein 04 Event Date: 4.10.2011 Max(2): 0,0106
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 13:42:10 + 255 ms Max(3): 0,0188
Range: 4,00 - 30,12 s

KB according DIN4150/2

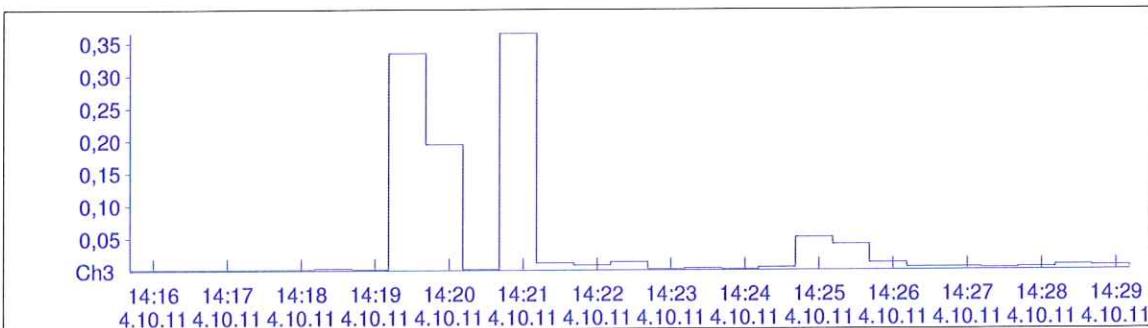
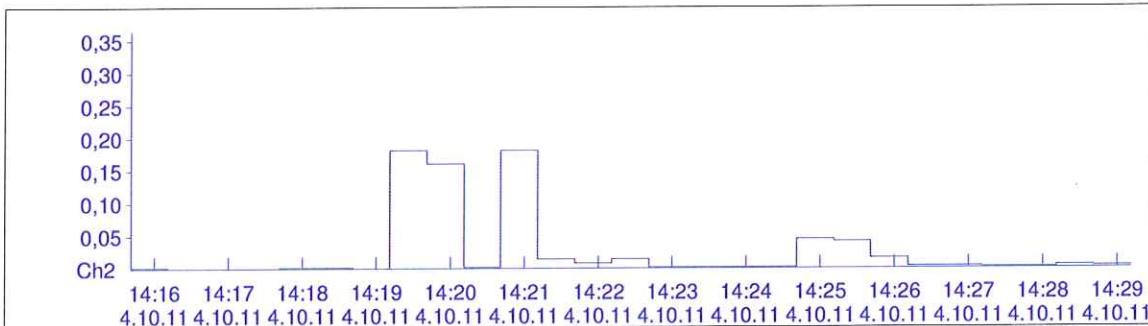
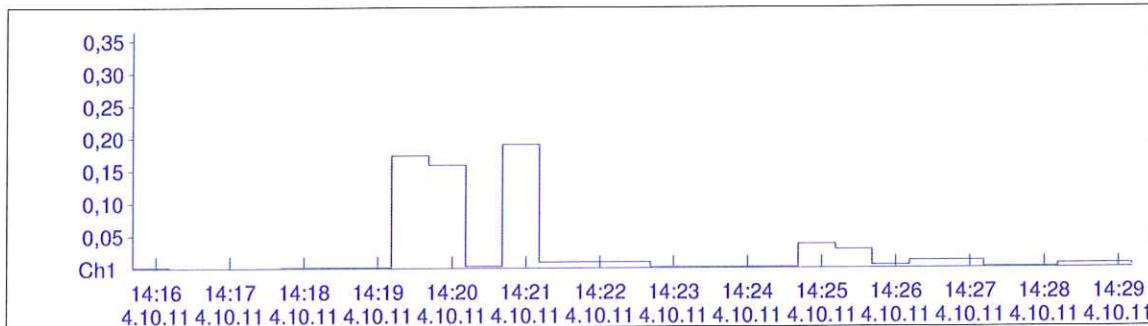


Messung Jochenstein 04
Anregungsposition B1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J04\M3\1004a001.BMR Start: 4.10.11 14:15 Max (1): 0,191
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 14:29 Max (2): 0,182
Station: Jochenstein 04 Interval: 30 s Max (3): 0,365
KBFTm (1): 0,0573
KBFTm (2): 0,0573
KBFTm (3): 0,100



Messung Jochenstein 04
Anregungsposition C

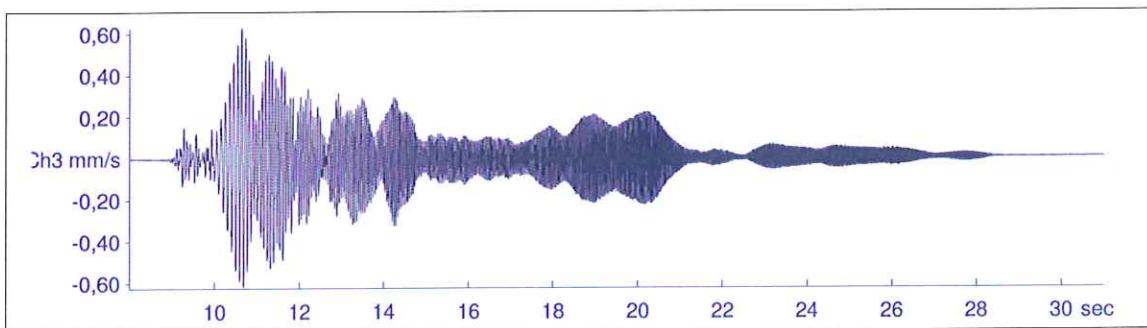
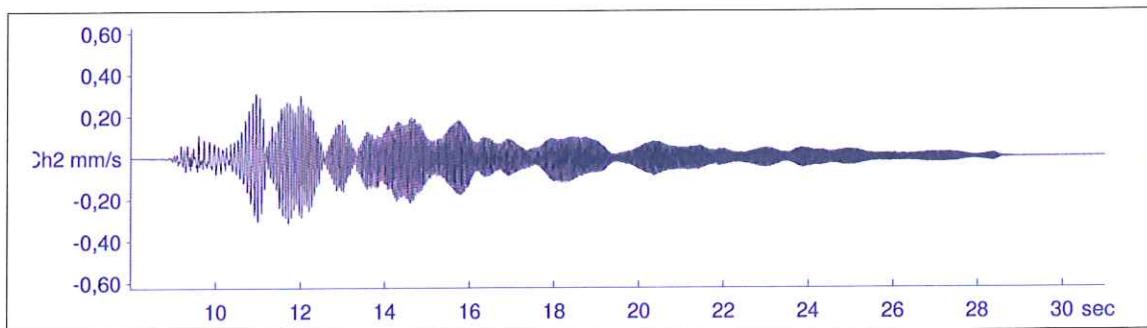
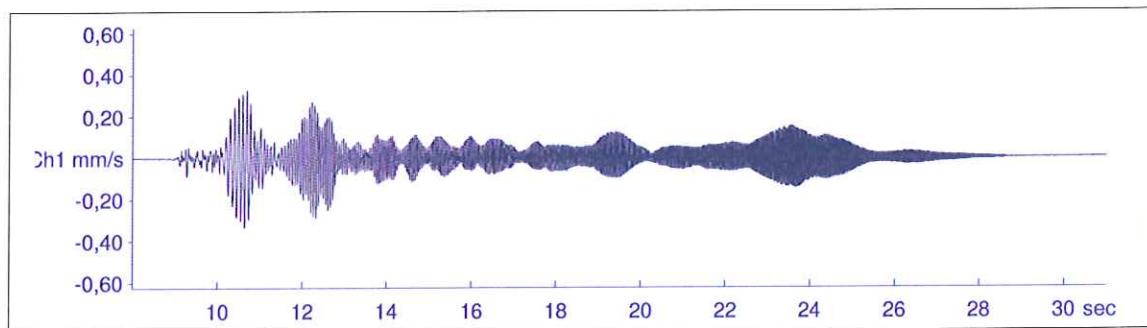
MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J04\M3\1004a006.XMR
Station: Jochenstein 04
Signal: Baseline corrected

Event Nr.: 6
Event Date: 4.10.2011
Start Time: 14:20:35 + 752.5 ms
Range: 8,00 - 30,99 s

Peak(1): 0,334 mm/s
Peak(2): 0,313 mm/s
Peak(3): 0,626 mm/s
RMS(1): 0,0603 mm/s
RMS(2): 0,0648 mm/s
RMS(3): 0,114 mm/s



Messung Jochenstein 04
Anregungsposition C

MR2002 - Vibration Data Evaluation

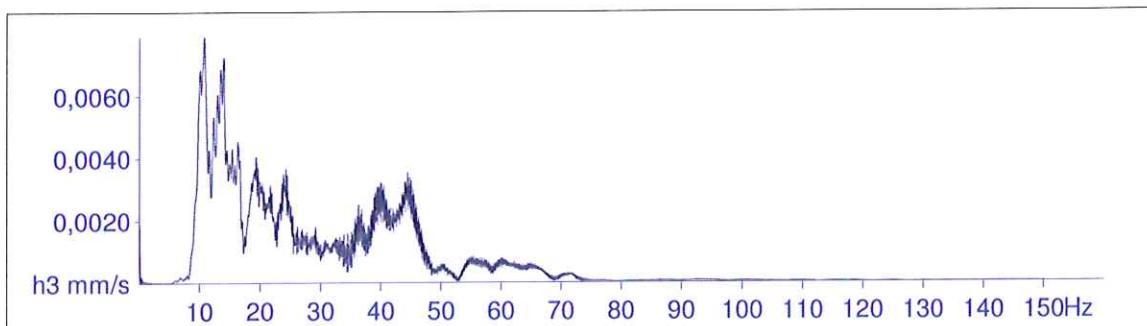
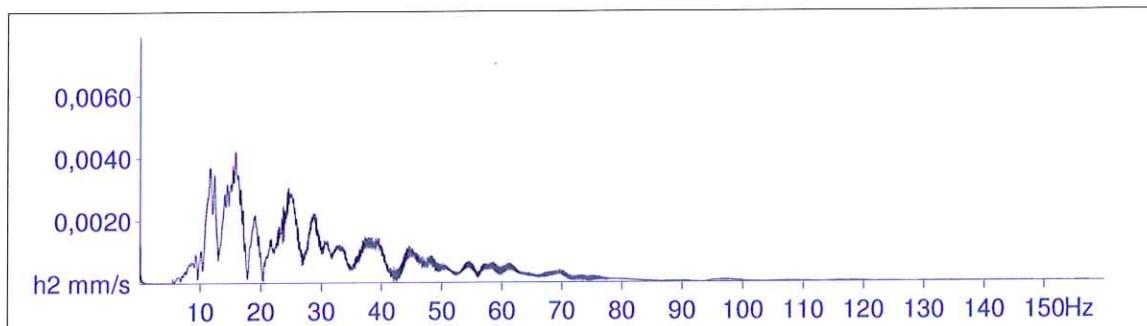
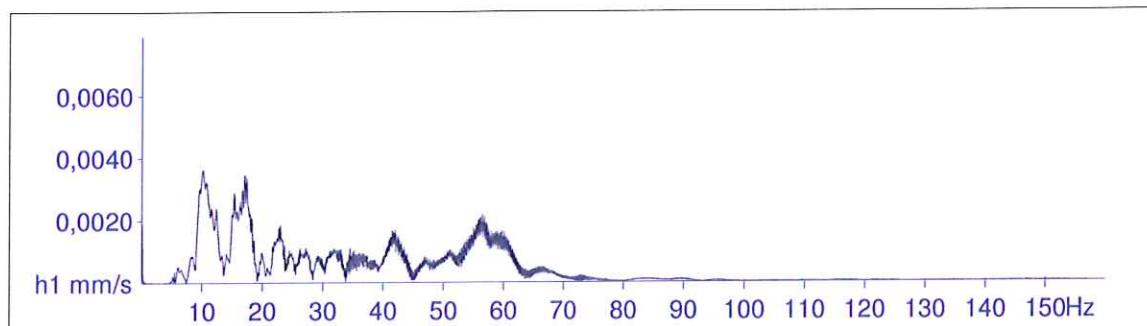


File Name: ...Riedl\J04\M3\1004a006.XMR
Station: Jochenstein 04
Signal: Baseline corrected

Event Nr.: 6
Event Date: 4.10.2011
Start Time: 14:20:35 + 752.5 ms
Range: 8,00 - 30,99 s

Freq(1): 10,25 Hz
Freq(2): 15,84 Hz
Freq(3): 10,86 Hz

Amplitude Spectrum



Messung Jochenstein 04
Anregungsposition C

MR2002 - Vibration Data Evaluation

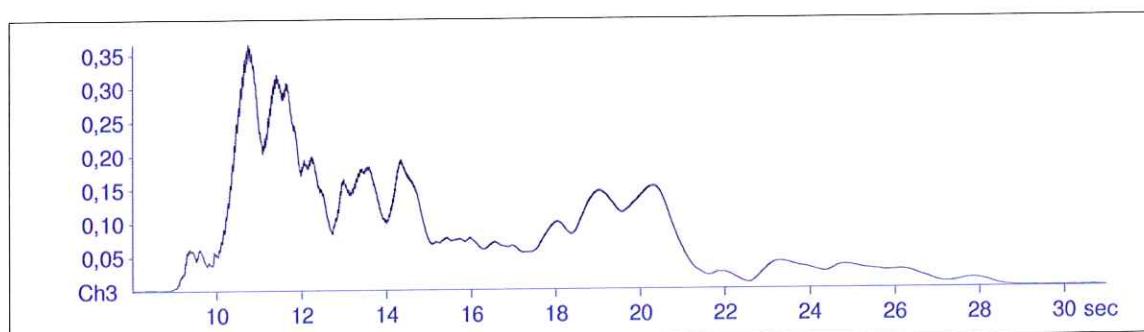
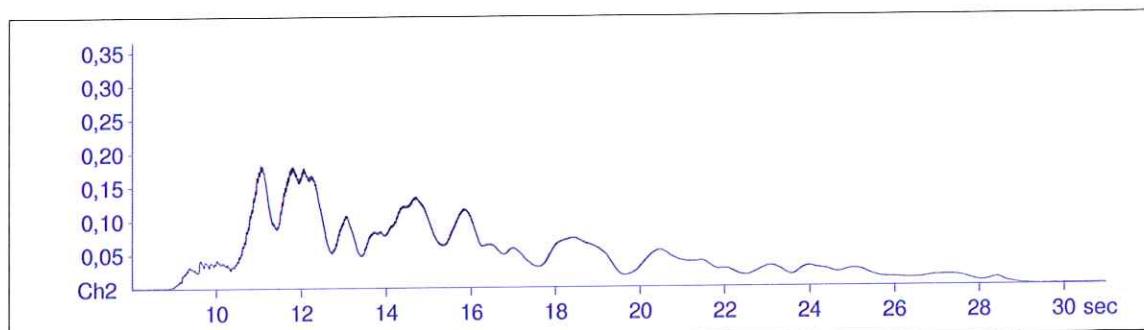
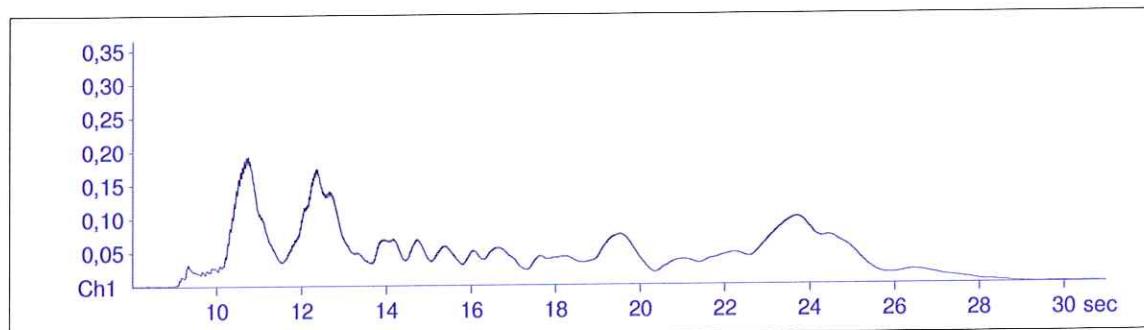


File Name: ...Riedl\J04\M3\1004a006.XMR
Station: Jochenstein 04
Signal: Baseline corrected

Event Nr.: 6
Event Date: 4.10.2011
Start Time: 14:20:35 + 752.5 ms
Range: 8,00 - 30,99 s

Max(1): 0,192
Max(2): 0,182
Max(3): 0,365

KB according DIN4150/2

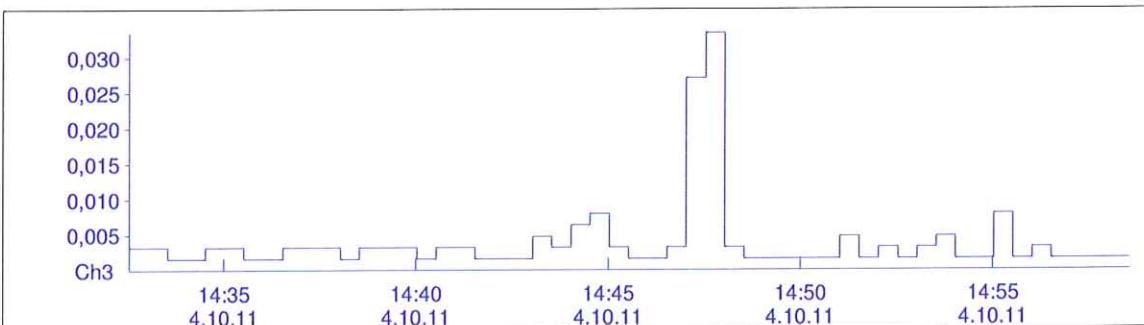
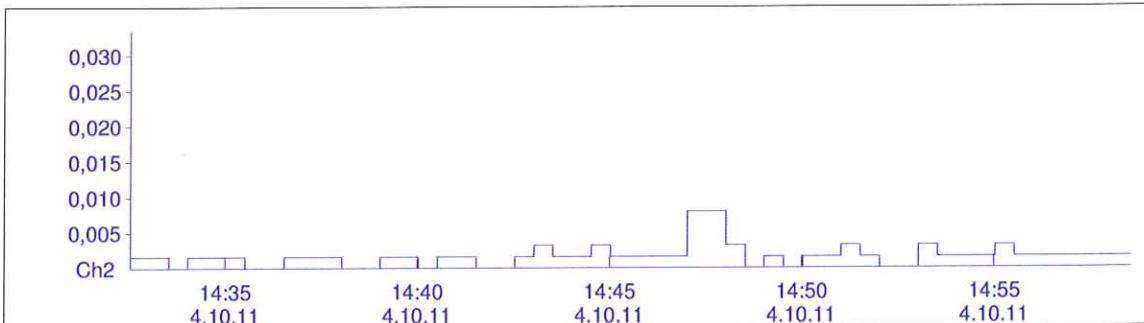
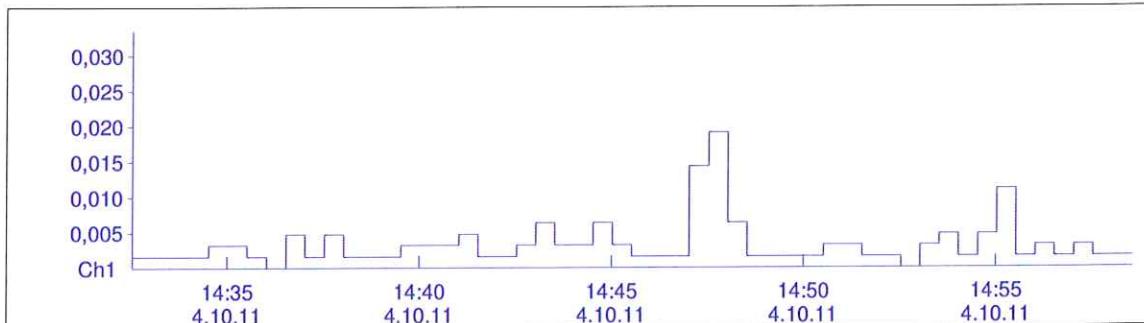


Messung Jochenstein 04
Anregungsposition C

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J04\M4\1004a001.BMR Start: 4.10.11 14:32 Max (1): 0,0191
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 14:58 Max (2): 0,00797
Station: Jochenstein 04 Interval: 30 s Max (3): 0,0334
KBFTm (1): 0,0
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0

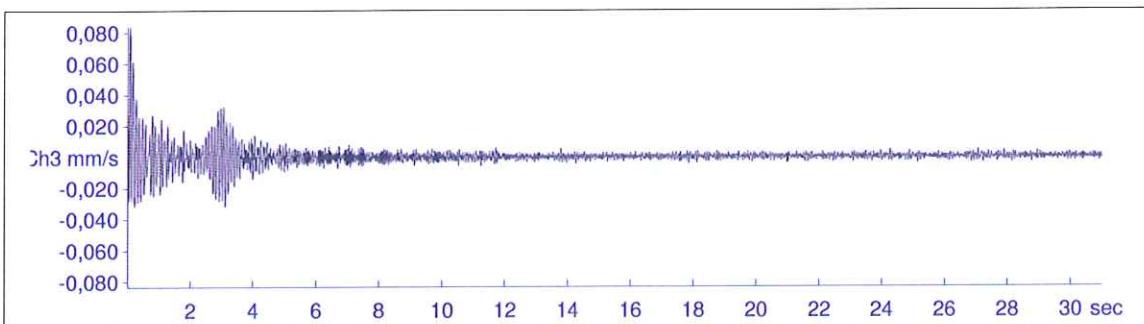
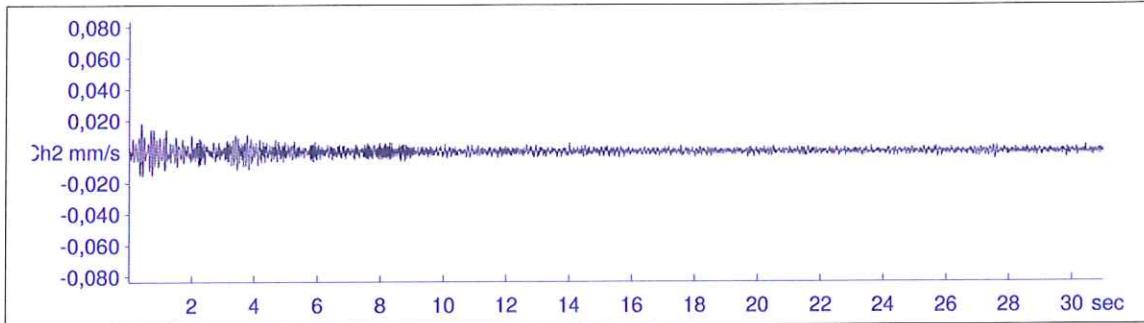
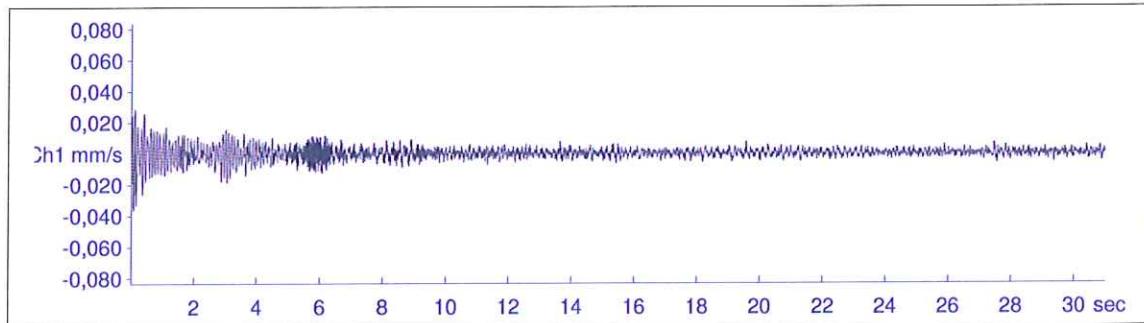


Messung Jochenstein 04
Anregungsposition D

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name:	...Riedl\J04\M4\1004a004.XMR	Event Nr.:	4	Peak(1):	0,0361 mm/s
Station:	Jochenstein 04	Event Date:	4.10.2011	Peak(2):	0,0182 mm/s
Signal:	Baseline corrected Filtered	Start Time:	14:47:57 + 975 ms	Peak(3):	0,0835 mm/s
		Range:	0,00 - 30,99 s	RMS(1):	0,00398 mm/s
				RMS(2):	0,00237 mm/s
				RMS(3):	0,00583 mm/s



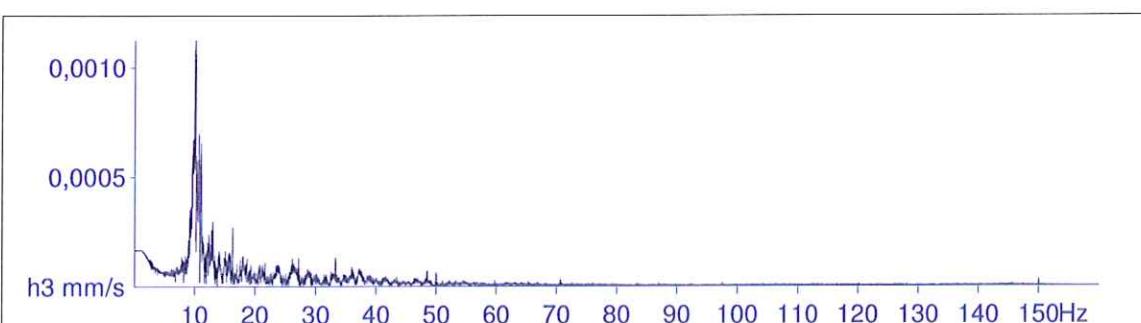
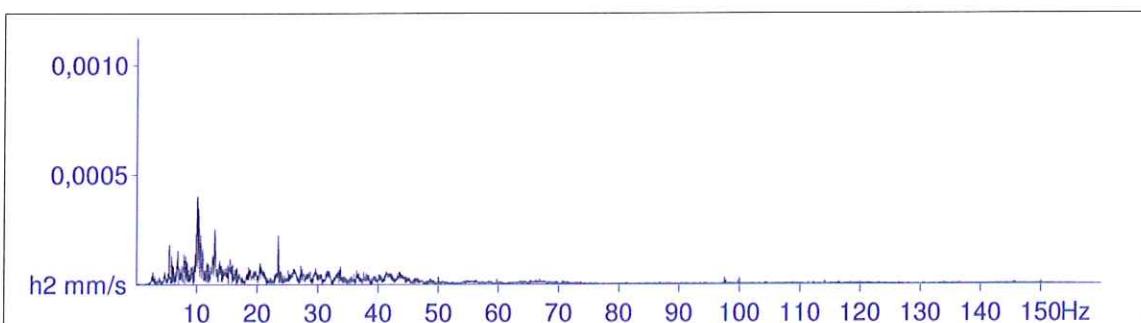
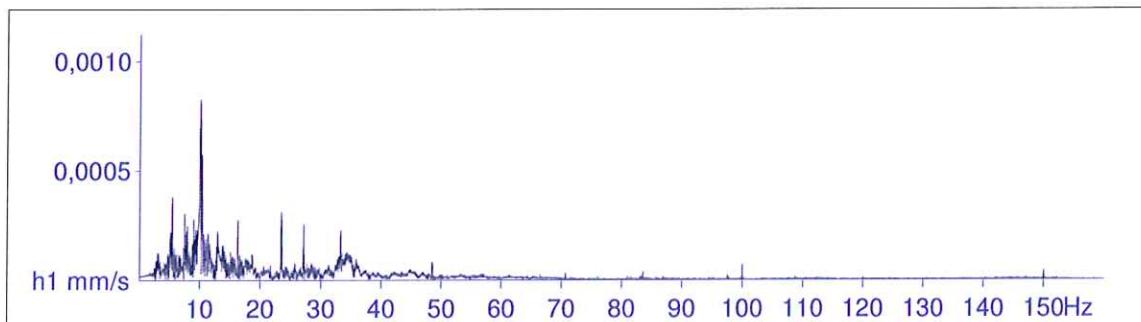
Messung Jochenstein 04
Anregungsposition D

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J04\M4\1004a004.XMR Event Nr.: 4 Freq(1): 10,06 Hz
Station: Jochenstein 04 Event Date: 4.10.2011 Freq(2): 10,16 Hz
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 14:47:57 + 975 ms Freq(3): 10,08 Hz
Range: 0,00 - 30,99 s

Amplitude Spectrum



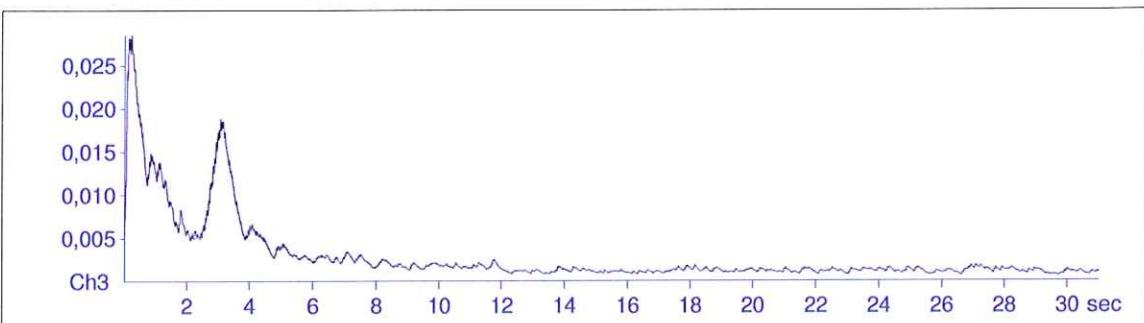
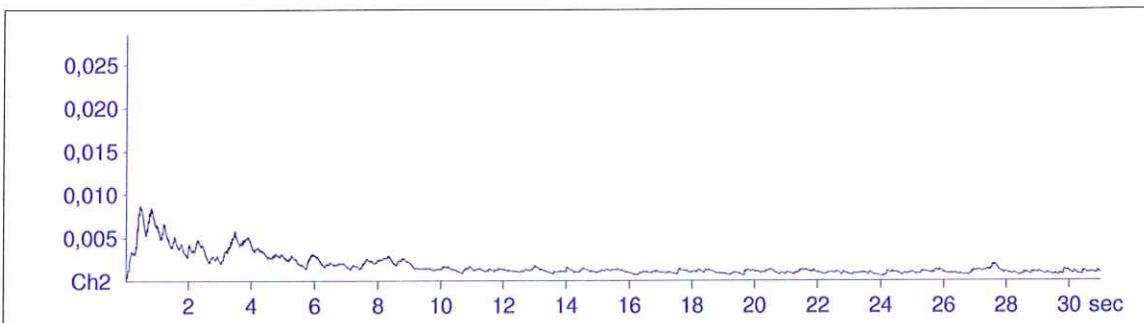
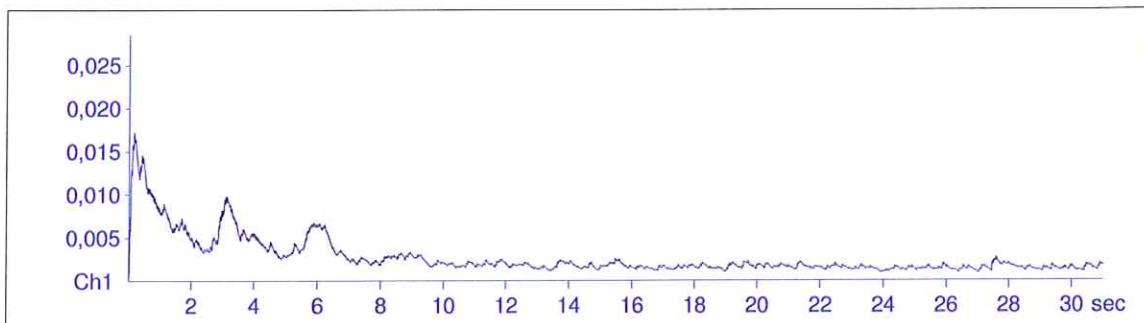
Messung Jochenstein 04
Anregungsposition D

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J04\M4\1004a004.XMR Event Nr.: 4 Max(1): 0,0171
Station: Jochenstein 04 Event Date: 4.10.2011 Max(2): 0,00876
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 14:47:57 + 975 ms Max(3): 0,0285
Range: 0,00 - 30,99 s

KB according DIN4150/2

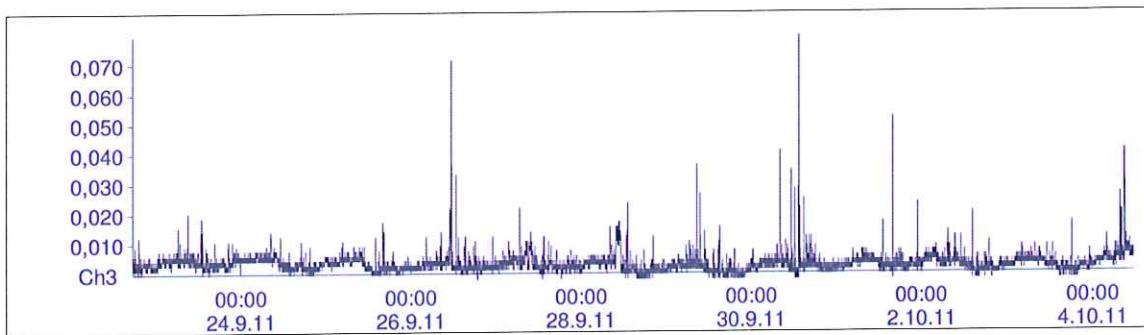
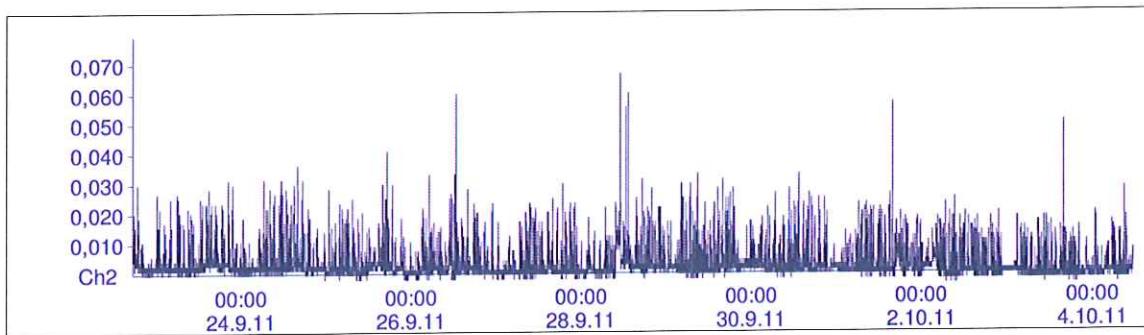
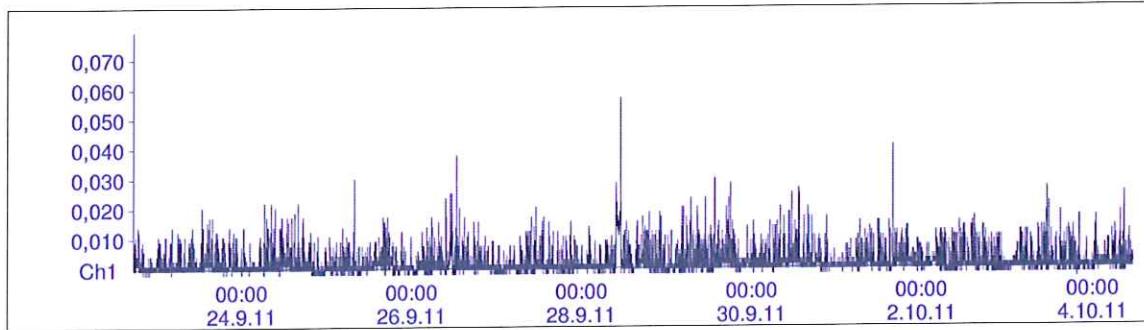


Messung Jochenstein 04
Anregungsposition D

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: Concatenated Peak File Start: 22.9.11 17:38 Max (1): 0,0569
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 11:28 Max (2): 0,0665
Station: Jochenstein 03 Interval: 30 s Max (3): 0,0793
KBFTm (1): 0,0
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0

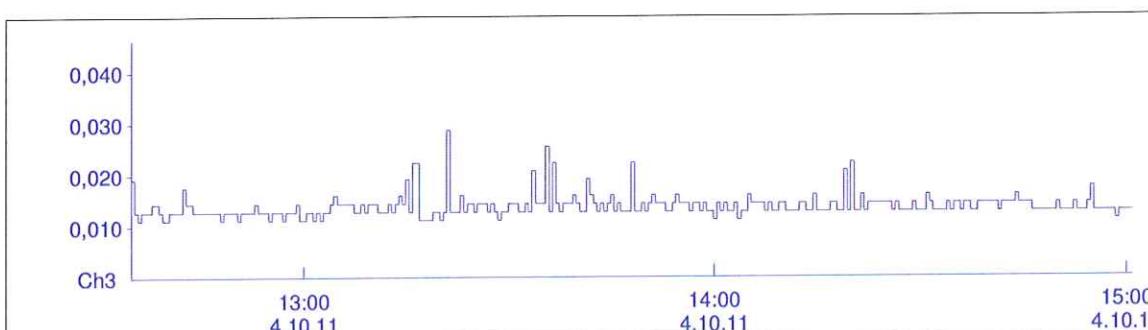
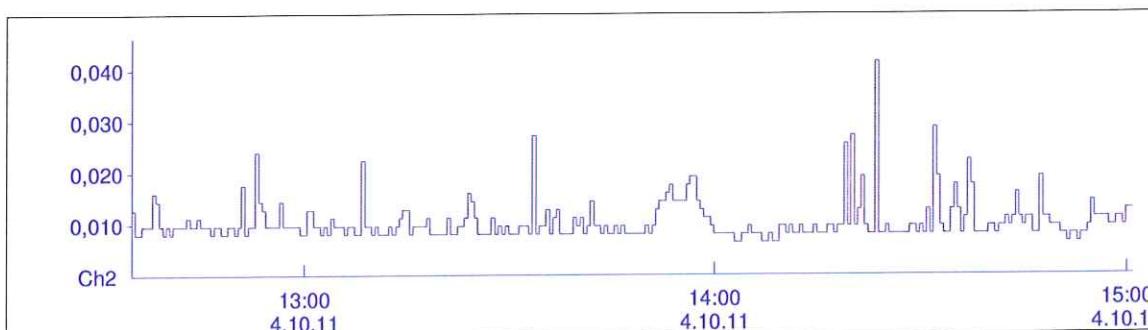
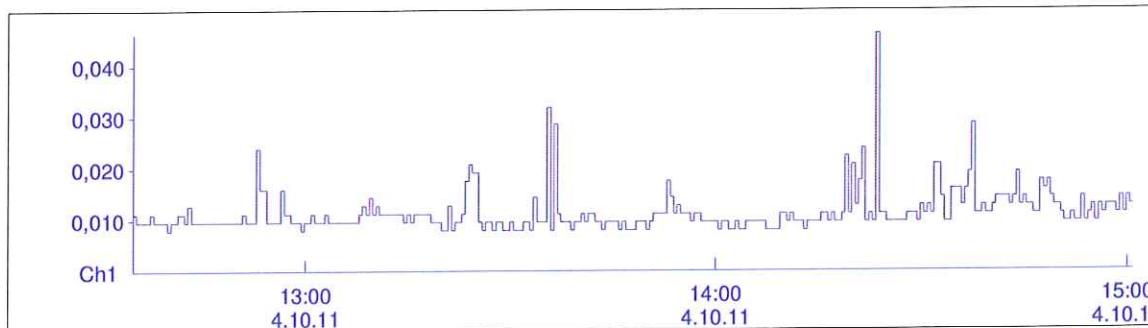


Jochenstein 03
Nullmessung

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J03\M1\1004a001.BMR Start: 4.10.11 12:34 Max (1): 0,0462
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 15:00 Max (2): 0,0415
Station: Jochenstein 03 Interval: 30 s Max (3): 0,0287
KBFTm (1): 0,0
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0



Messung Jochenstein 03

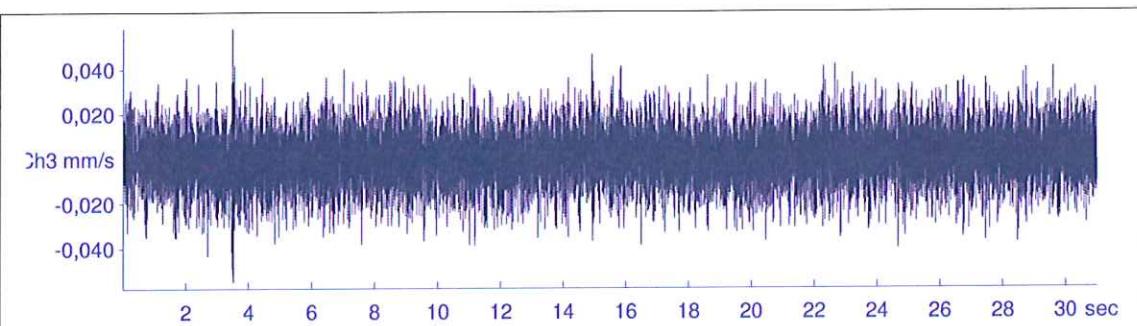
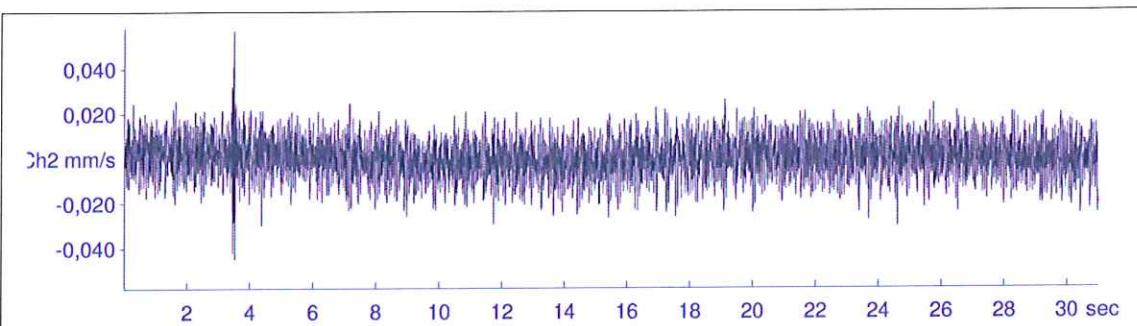
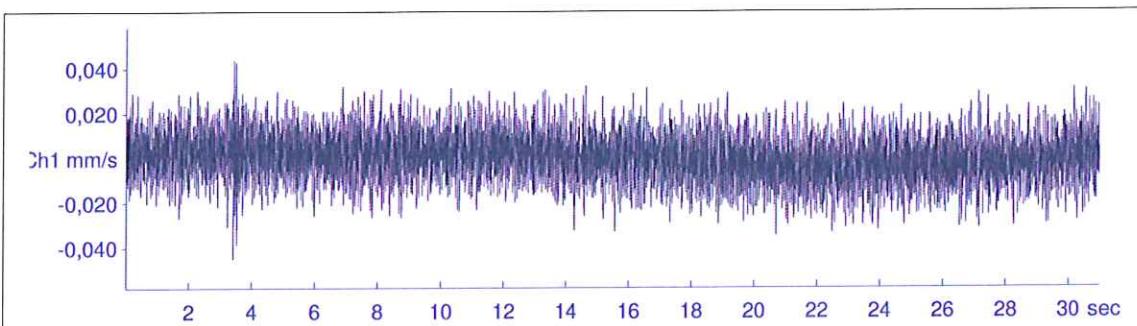
MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J03\M1\1004a008.XMR
Station: Jochenstein 03
Signal: Baseline corrected

Event Nr.: 8
Event Date: 4.10.2011
Start Time: 11:54:56 + 965 ms
Range: 0,00 - 30,99 s

Peak(1): 0,0449 mm/s
Peak(2): 0,0569 mm/s
Peak(3): 0,0581 mm/s
RMS(1): 0,0101 mm/s
RMS(2): 0,00827 mm/s
RMS(3): 0,0128 mm/s



Messung Jochenstein 03
Anregungsposition A

MR2002 - Vibration Data Evaluation

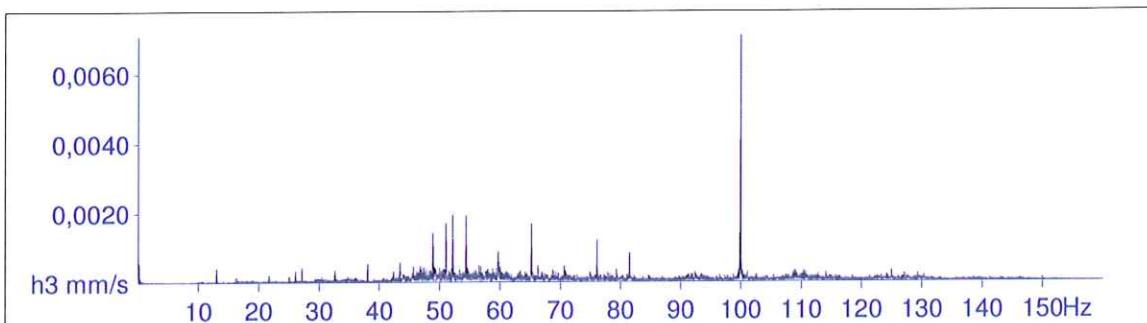
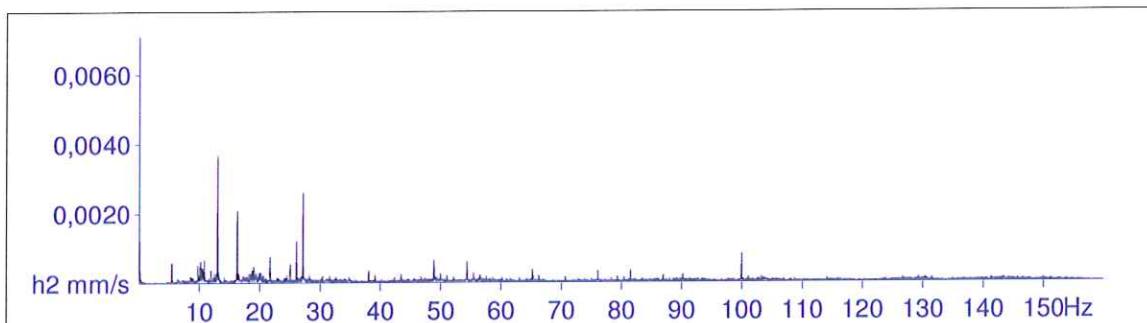
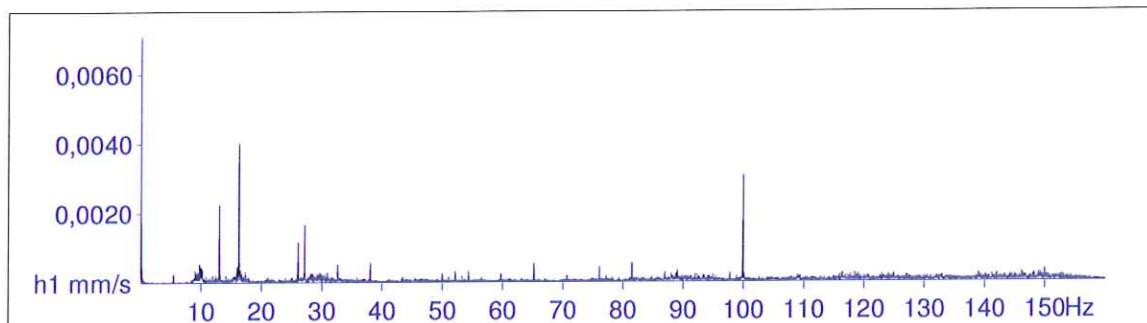


File Name: ...Riedl\J03\M1\1004a008.XMR
Station: Jochenstein 03
Signal: Baseline corrected

Event Nr.: 8
Event Date: 4.10.2011
Start Time: 11:54:56 + 965 ms
Range: 0,00 - 30,99 s

Freq(1): 16,31 Hz
Freq(2): 13,04 Hz
Freq(3): 99,98 Hz

Amplitude Spectrum



Messung Jochenstein 03
Anregungsposition A

MR2002 - Vibration Data Evaluation

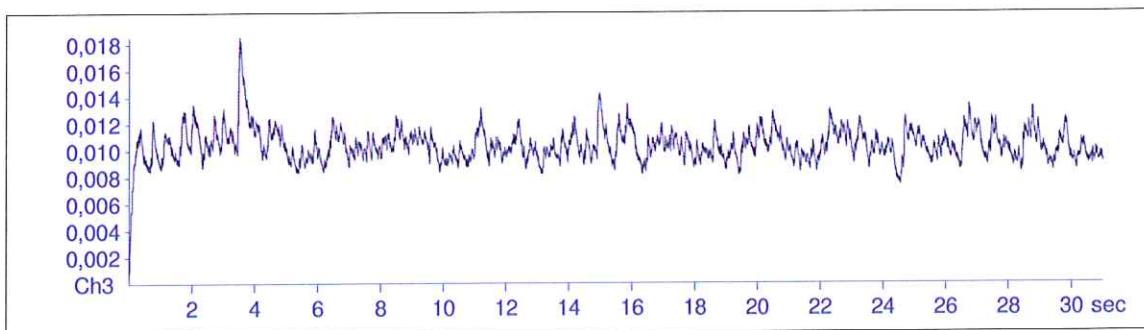
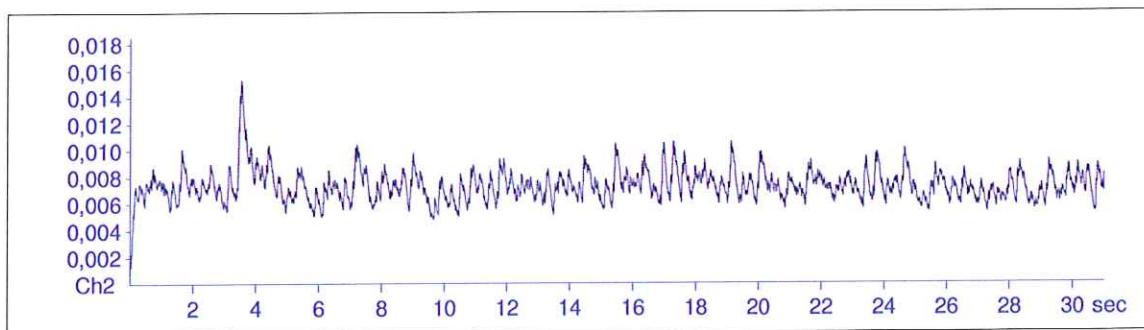
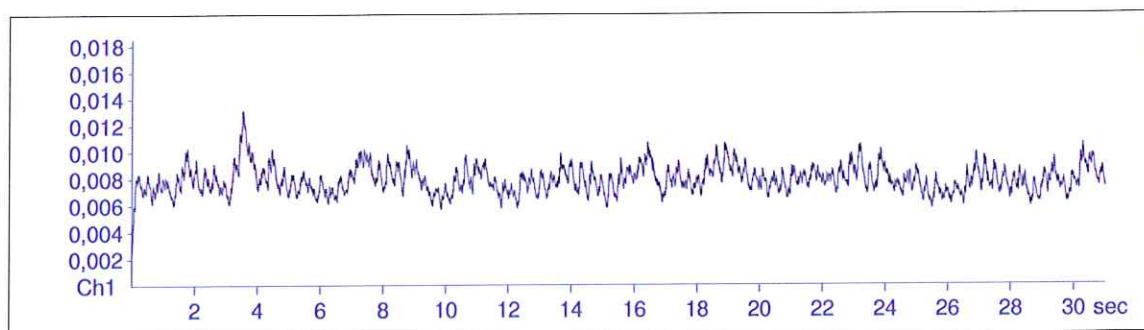


File Name: ...Ried\J03\M1\1004a008.XMR
Station: Jochenstein 03
Signal: Baseline corrected

Event Nr.: 8
Event Date: 4.10.2011
Start Time: 11:54:56 + 965 ms
Range: 0,00 - 30,99 s

Max(1): 0,0132
Max(2): 0,0153
Max(3): 0,0185

KB according DIN4150/2

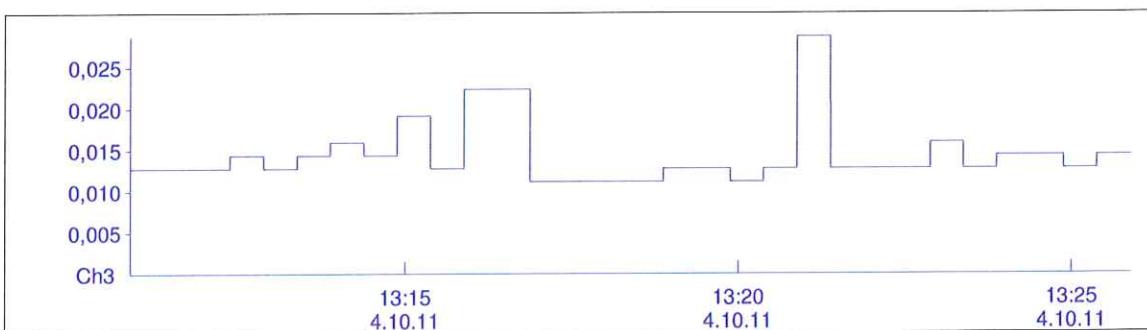
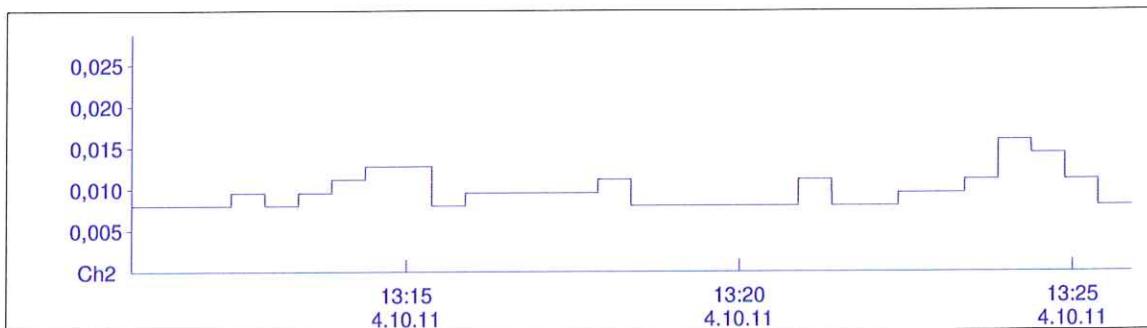
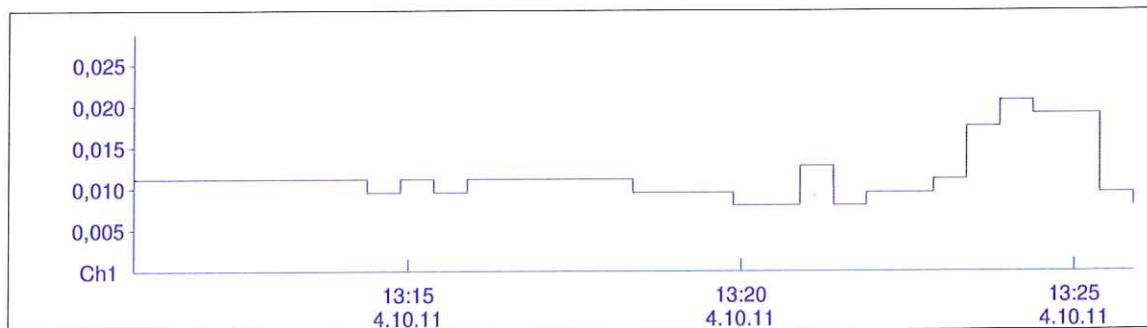


Messung Jochenstein 03
Anregungsposition A

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name:	...Riedl\J03\M1\1004a001.BMR	Start:	4.10.11 13:10	Max (1):	0,0207
MR-Name:	XMR2002	End:	4.10.11 13:25	Max (2):	0,0159
Station:	Jochenstein 03	Interval:	30 s	Max (3):	0,0287
				KBFTm (1):	0,0
				KBFTm (2):	0,0
				KBFTm (3):	0,0

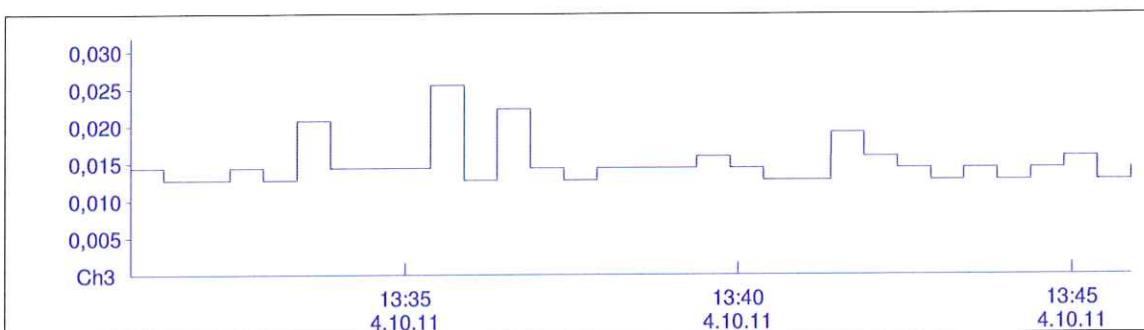
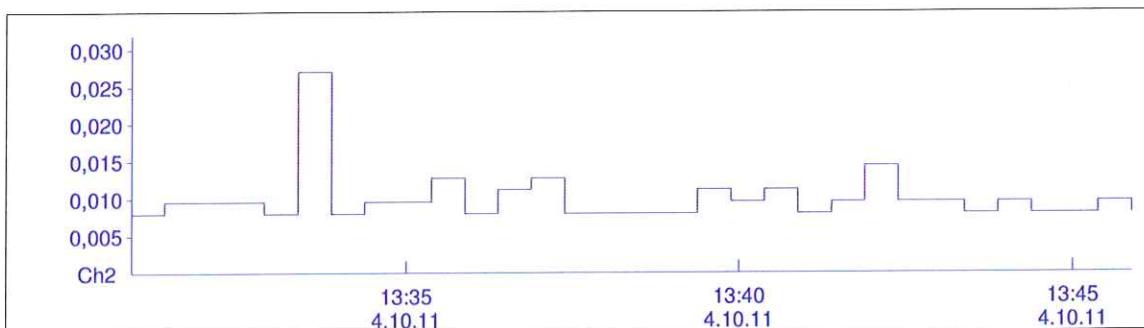
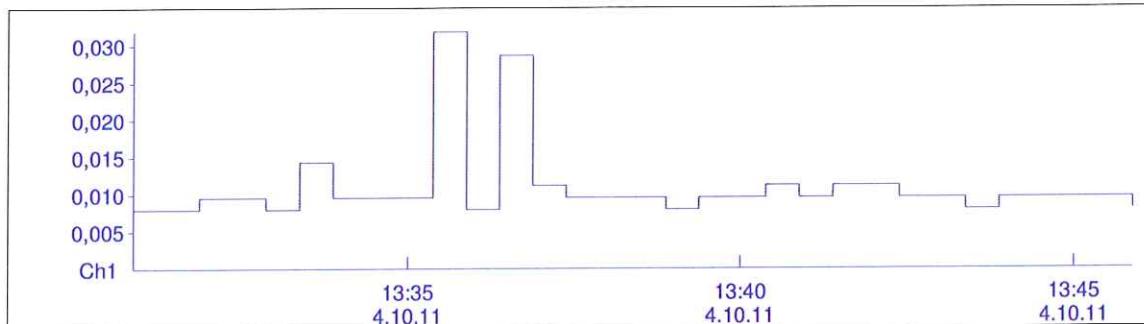


Messung Jochenstein 03
Anregungsposition B

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J03\M1\1004a001.BMR Start: 4.10.11 13:30 Max (1): 0,0319
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 13:45 Max (2): 0,0271
Station: Jochenstein 03 Interval: 30 s Max (3): 0,0255
KBFTm (1): 0,0
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0

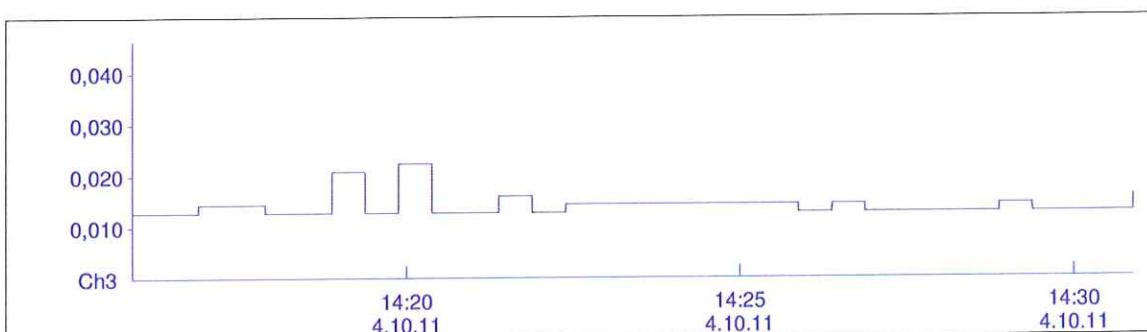
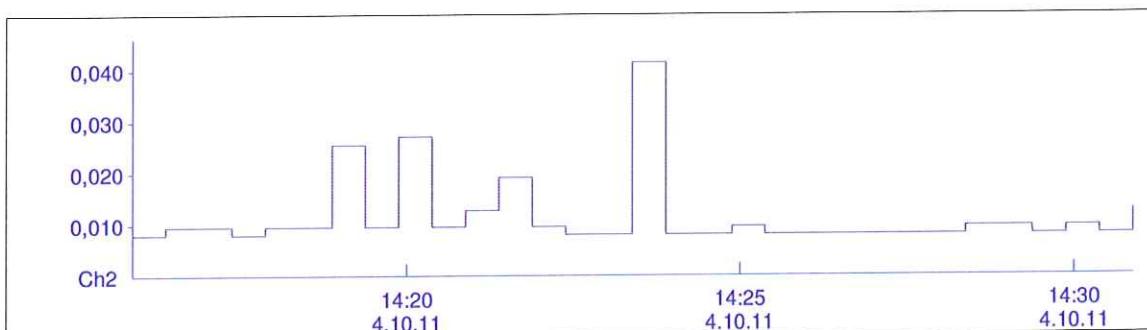
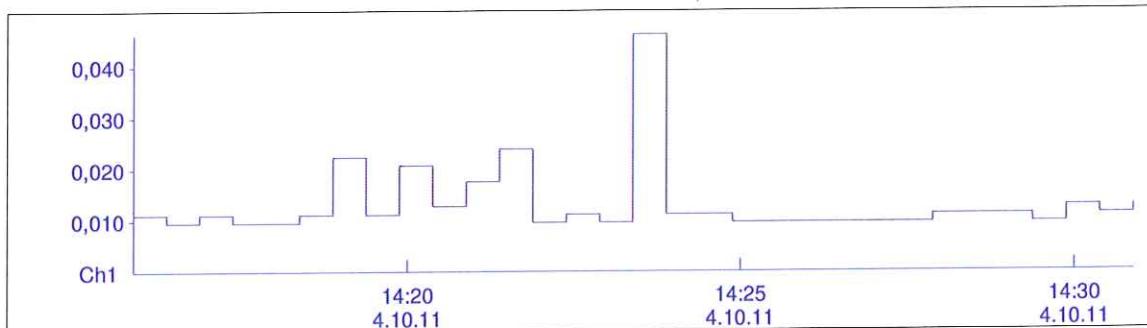


Messung Jochenstein 03
Anregungsposition B1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Ried\J03\M1\1004a001.BMR Start: 4.10.11 14:15 Max (1): 0,0462
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 14:30 Max (2): 0,0415
Station: Jochenstein 03 Interval: 30 s Max (3): 0,0223
KBFTm (1): 0,0
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0

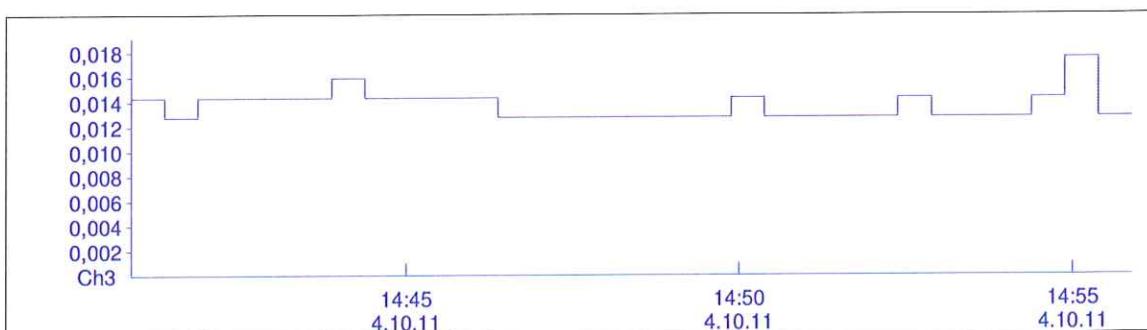
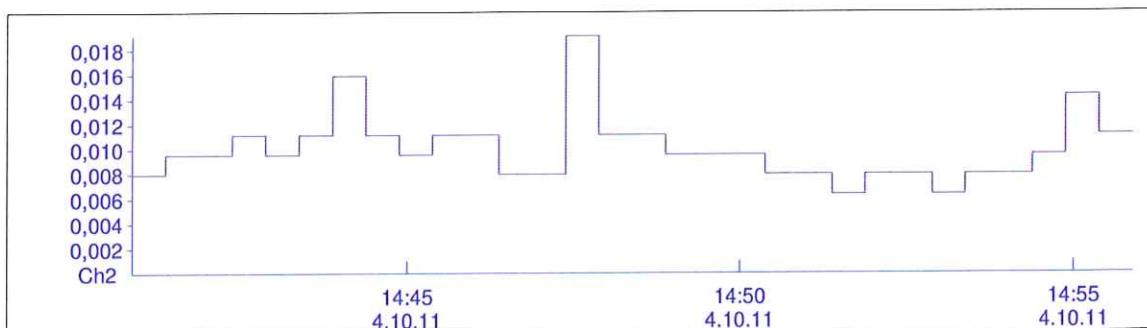
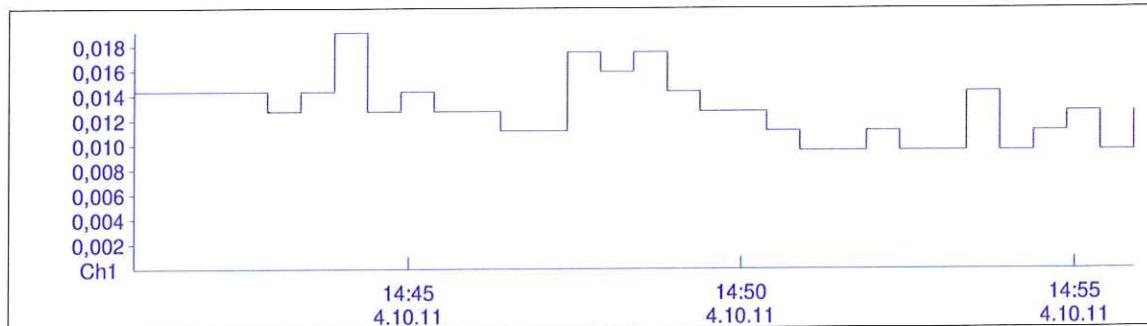


Messung Jochenstein 03
Anregungsposition C

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J03\M1\1004a001.BMR Start: 4.10.11 14:40 Max (1): 0,0191
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 14:55 Max (2): 0,0191
Station: Jochenstein 03 Interval: 30 s Max (3): 0,0175
KBFTm (1): 0,0
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0

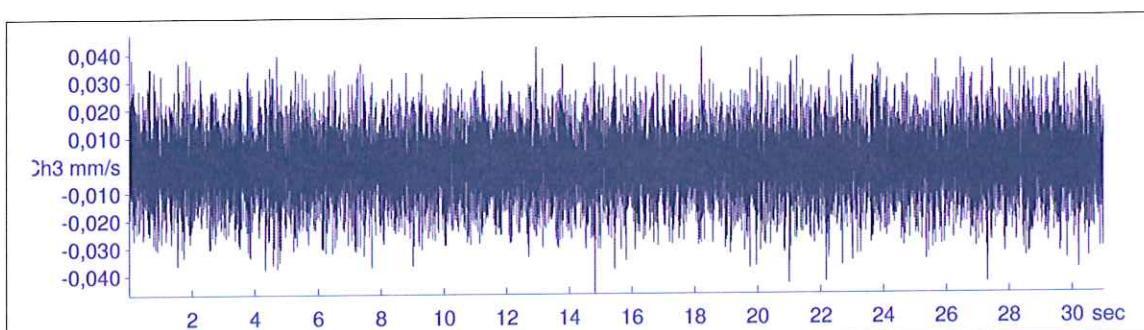
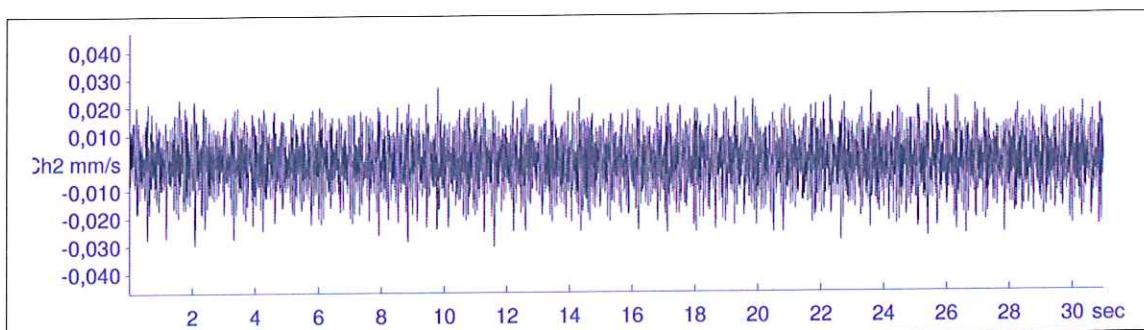
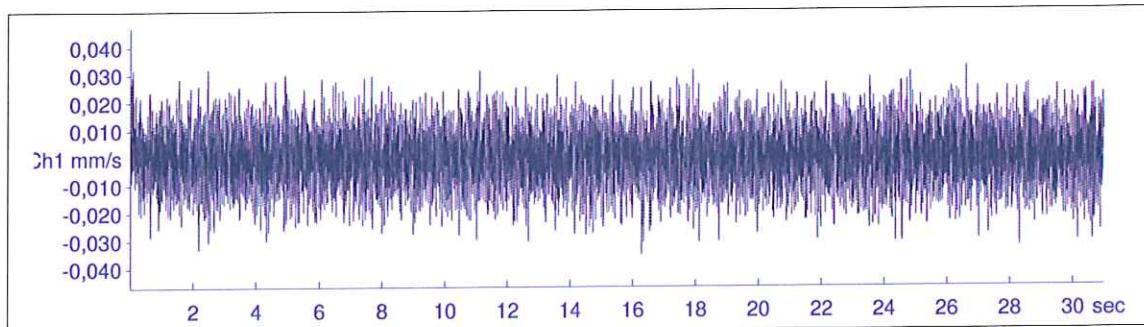


Messung Jochenstein 03
Anregungsposition D

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J03\M1\1004c026.XMR Event Nr.: 26 Peak(1): 0,0353 mm/s
Station: Jochenstein 03 Event Date: 4.10.2011 Peak(2): 0,0304 mm/s
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 12:09:53 + 222.5 ms Peak(3): 0,0470 mm/s
Range: 0,00 - 30,99 s RMS(1): 0,00976 mm/s
RMS(2): 0,00820 mm/s
RMS(3): 0,0126 mm/s



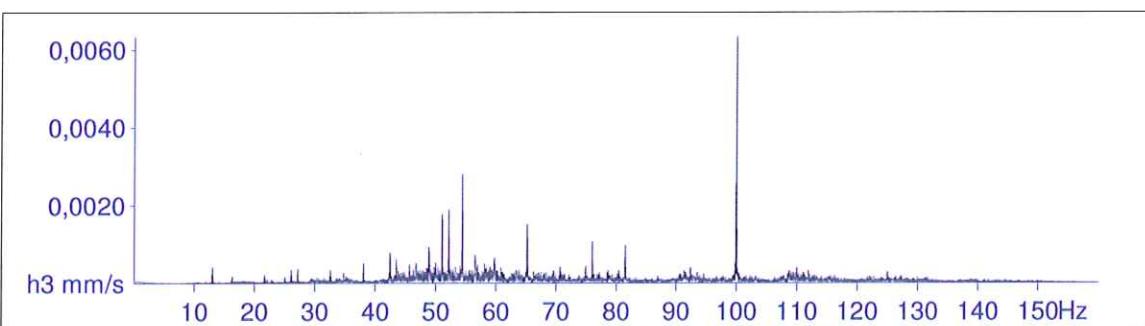
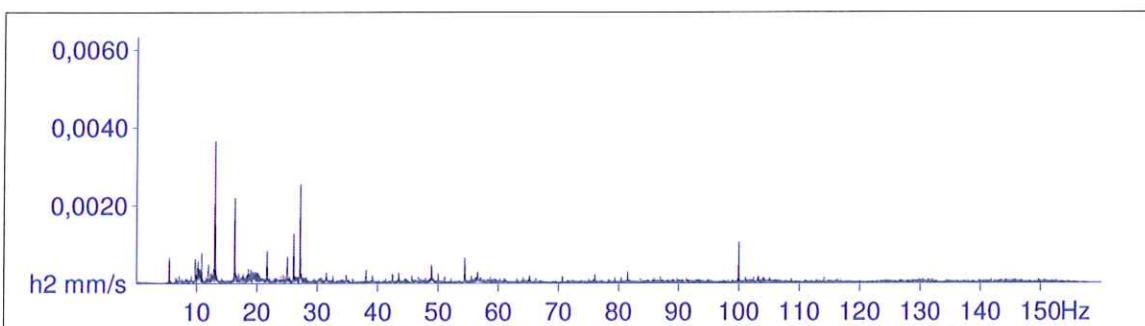
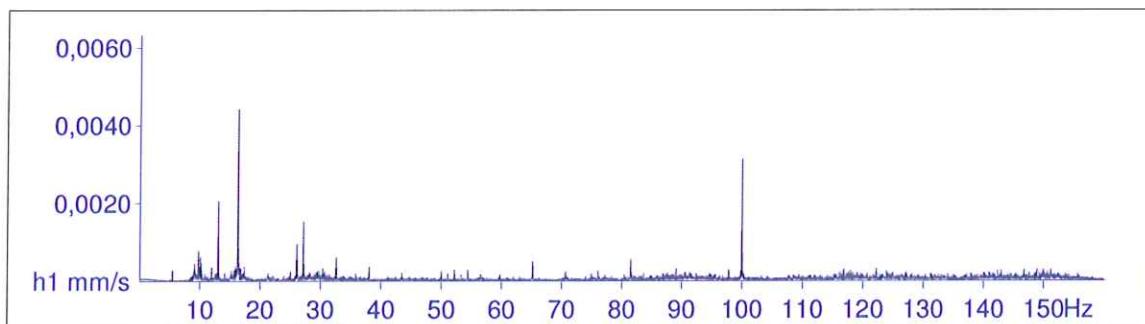
Messung Jochenstein 03
Anregungsposition A1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J03\M1\1004c026.XMR Event Nr.: 26 Freq(1): 16,31 Hz
Station: Jochenstein 03 Event Date: 4.10.2011 Freq(2): 13,04 Hz
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 12:09:53 + 222.5 ms Freq(3): 100,0 Hz
Range: 0,00 - 30,99 s

Amplitude Spectrum



Messung Jochenstein 03
Anregungsposition A1

MR2002 - Vibration Data Evaluation

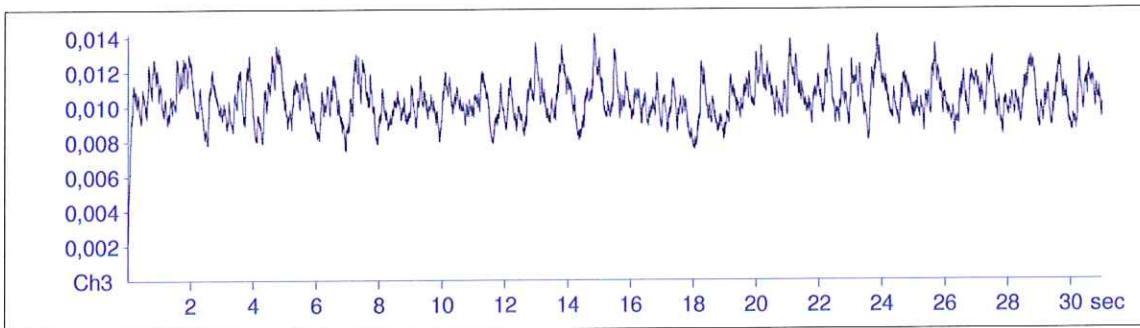
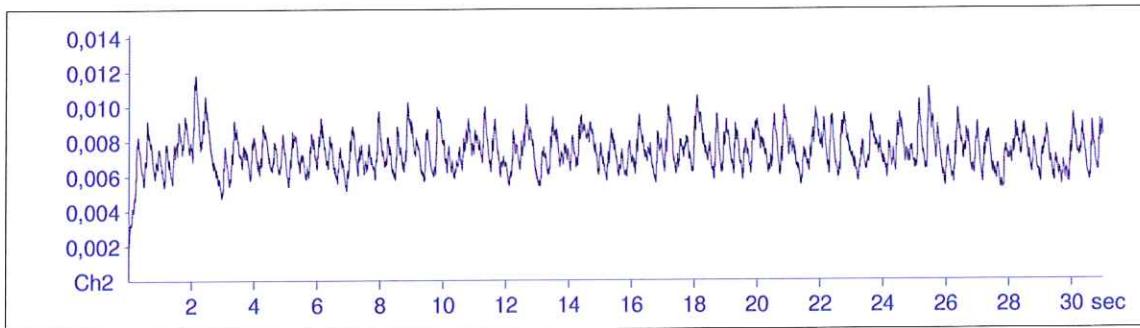
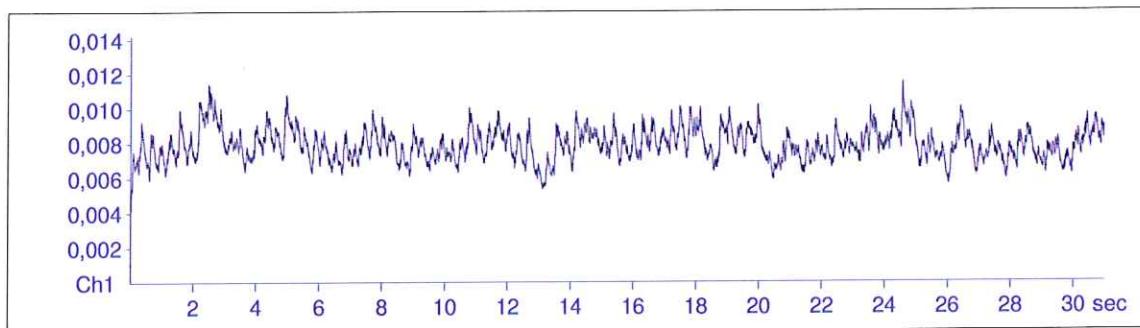


File Name: ...Riedl\J03\M1\1004c026.XMR
Station: Jochenstein 03
Signal: Baseline corrected Filtered

Event Nr.: 26
Event Date: 4.10.2011
Start Time: 12:09:53 + 222.5 ms
Range: 0,00 - 30,99 s

Max(1): 0,0115
Max(2): 0,0118
Max(3): 0,0142

KB according DIN4150/2



Messung Jochenstein 03
Anregungsposition A1

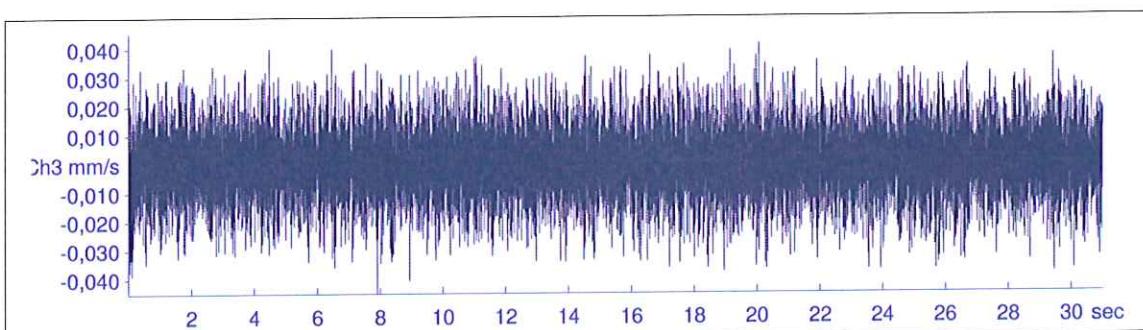
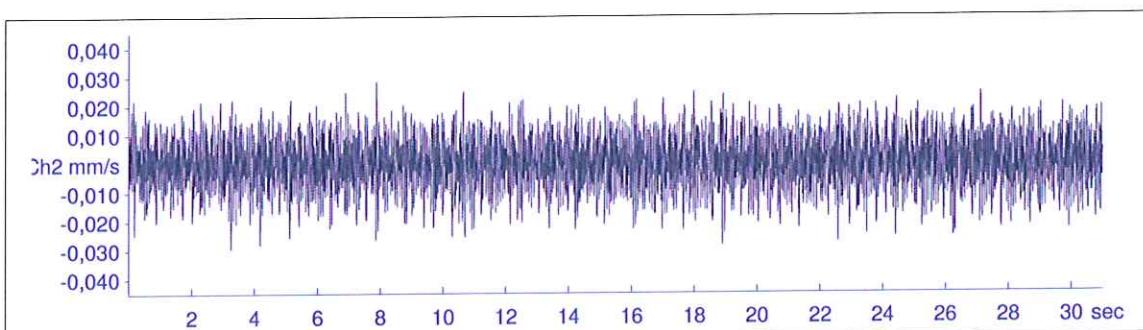
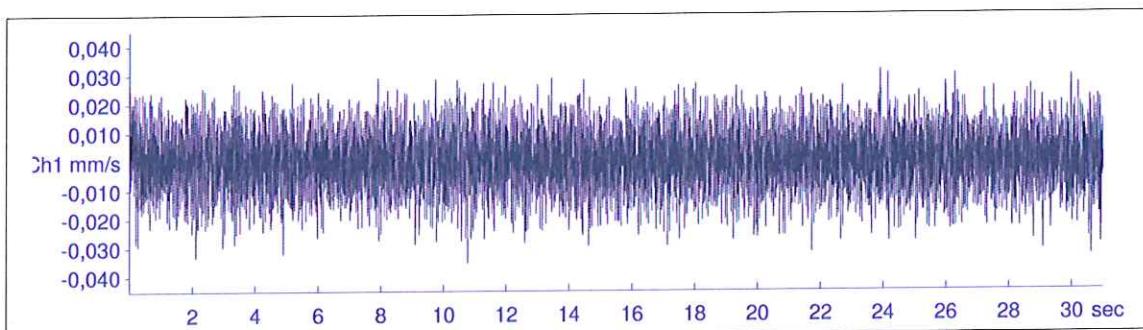
MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J03\M1\1004c029.XMR
Station: Jochenstein 03
Signal: Baseline corrected Filtered

Event Nr.: 29
Event Date: 4.10.2011
Start Time: 12:11:26 + 195 ms
Range: 0,00 - 30,99 s

Peak(1): 0,0353 mm/s
 Peak(2): 0,0294 mm/s
 Peak(3): 0,0452 mm/s
 RMS(1): 0,00941 mm/s
 RMS(2): 0,00795 mm/s
 RMS(3): 0,0125 mm/s



Messung Jochenstein 03
Anregungsposition A1

MR2002 - Vibration Data Evaluation

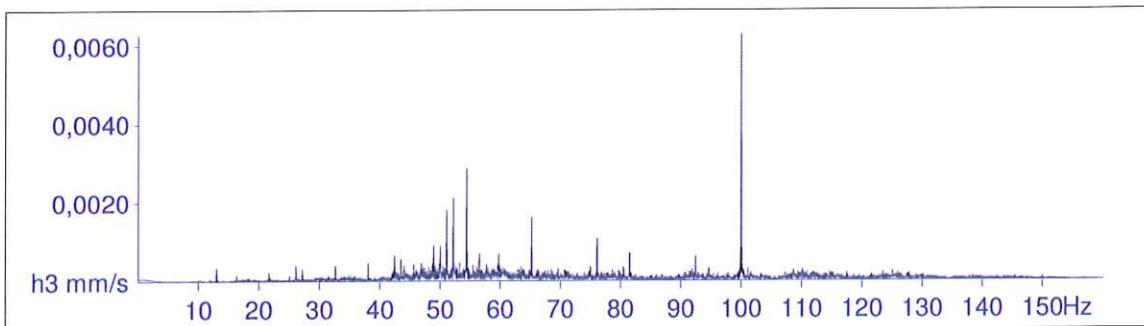
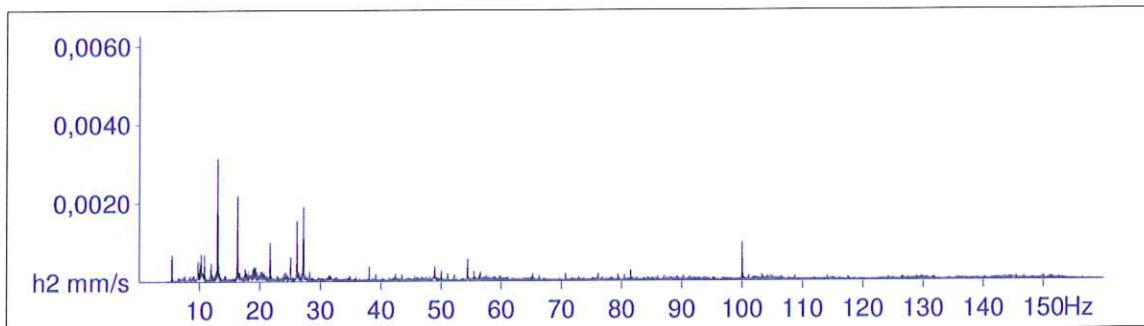
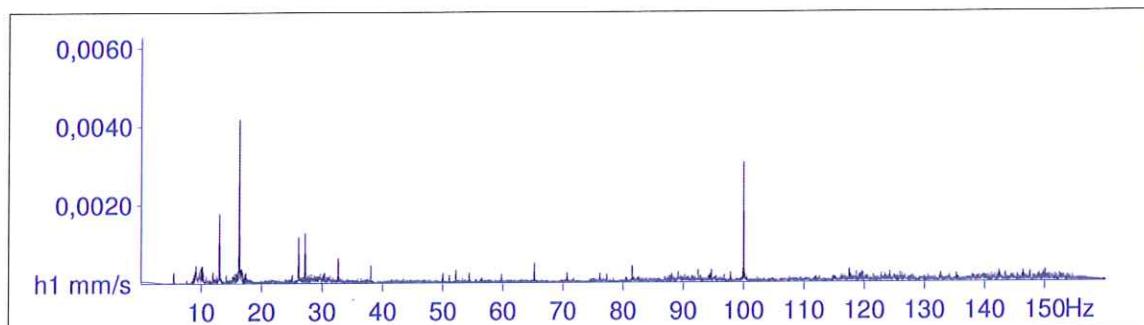


File Name: ...Riedl\J03\M1\1004c029.XMR
Station: Jochenstein 03
Signal: Baseline corrected Filtered

Event Nr.: 29
Event Date: 4.10.2011
Start Time: 12:11:26 + 195 ms
Range: 0,00 - 30,99 s

Freq(1): 16,31 Hz
Freq(2): 13,04 Hz
Freq(3): 100,0 Hz

Amplitude Spectrum



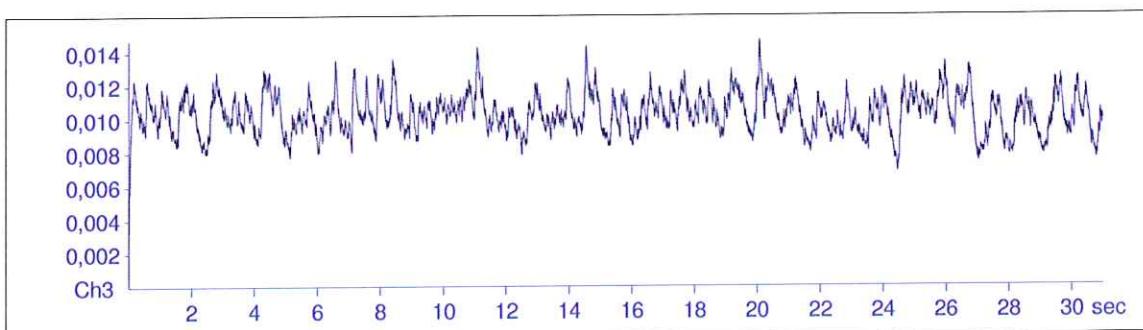
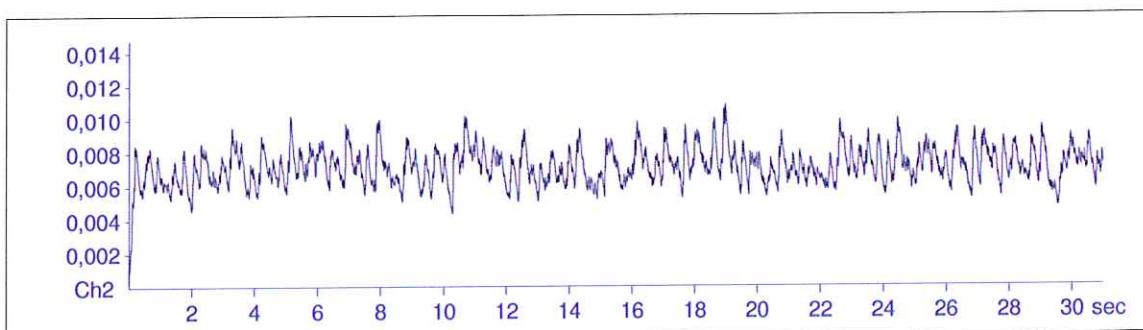
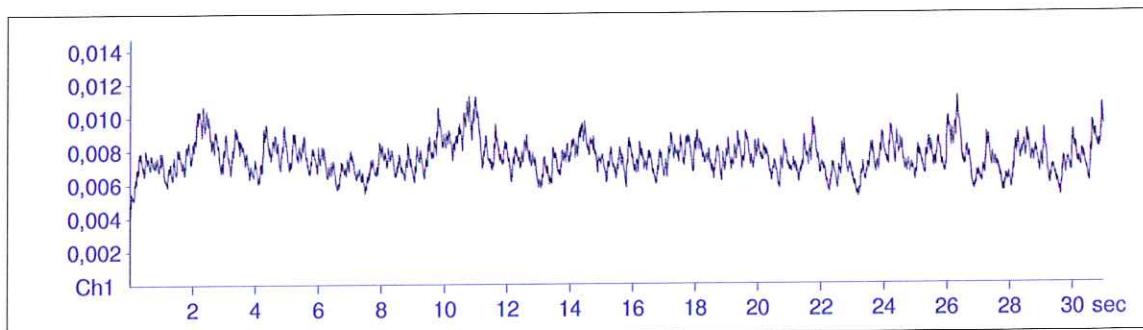
Messung Jochenstein 03
Anregungsposition A1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Ried\J03\M1\1004c029.XMR Event Nr.: 29 Max(1): 0,0113
Station: Jochenstein 03 Event Date: 4.10.2011 Max(2): 0,0108
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 12:11:26 + 195 ms Max(3): 0,0147
Range: 0,00 - 30,99 s

KB according DIN4150/2

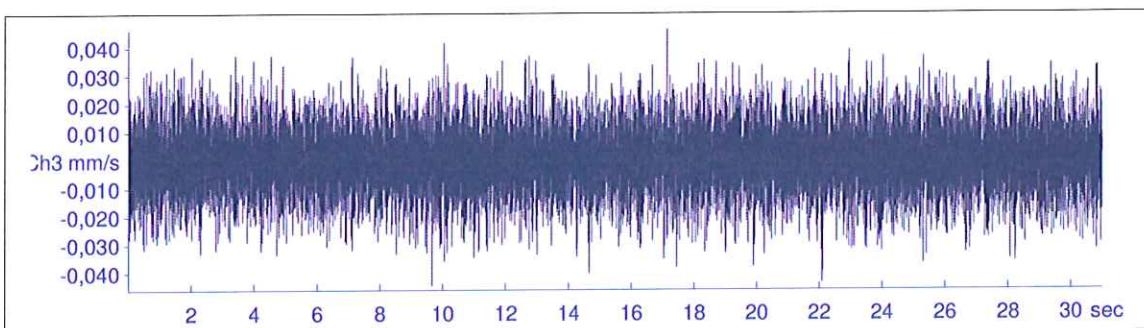
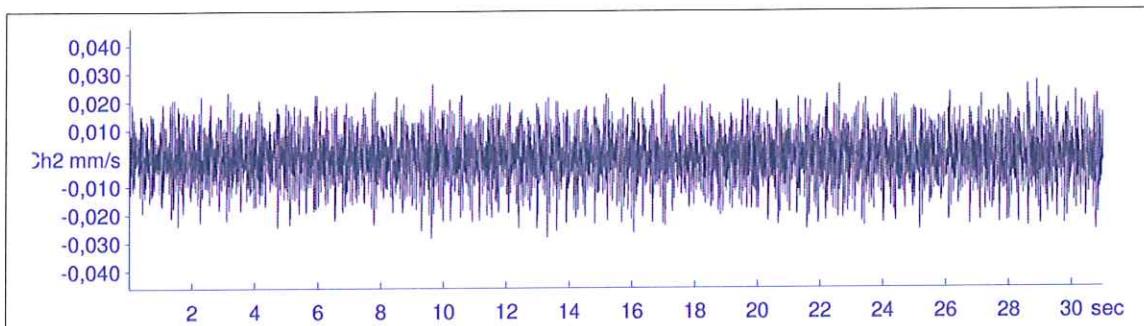
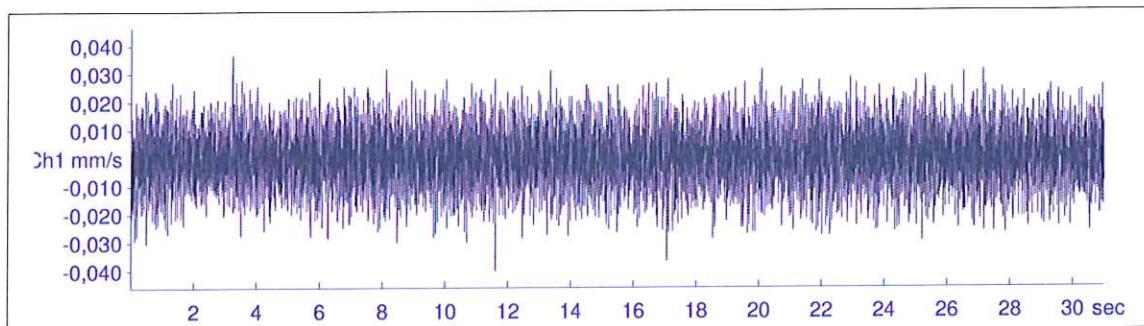


Messung Jochenstein 03
Anregungsposition A1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J03\M1\1004c032.XMR Event Nr.: 32 Peak(1): 0,0402 mm/s
Station: Jochenstein 03 Event Date: 4.10.2011 Peak(2): 0,0283 mm/s
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 12:12:59 + 167.5 ms Peak(3): 0,0462 mm/s
Range: 0,00 - 30,99 s RMS(1): 0,00973 mm/s
RMS(2): 0,00809 mm/s
RMS(3): 0,0122 mm/s



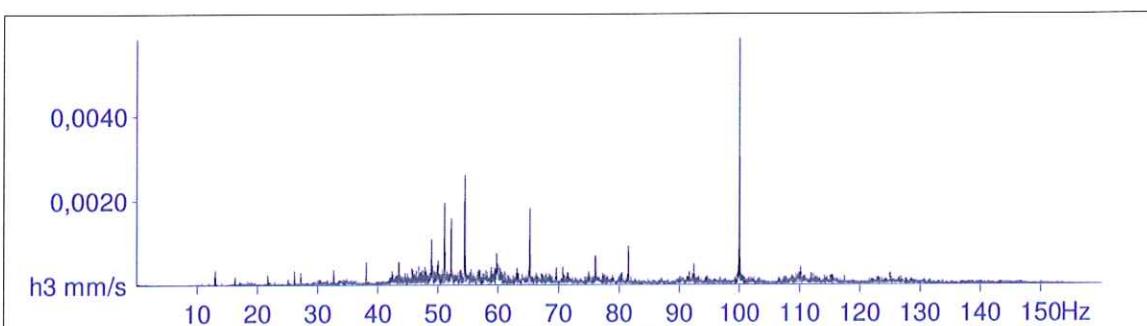
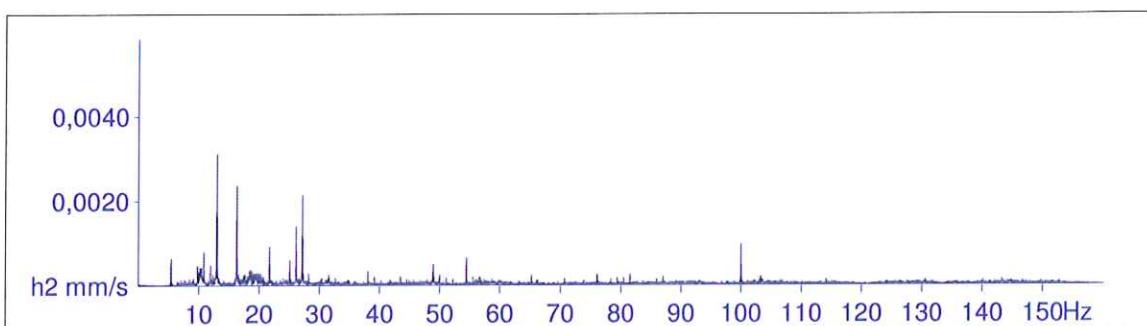
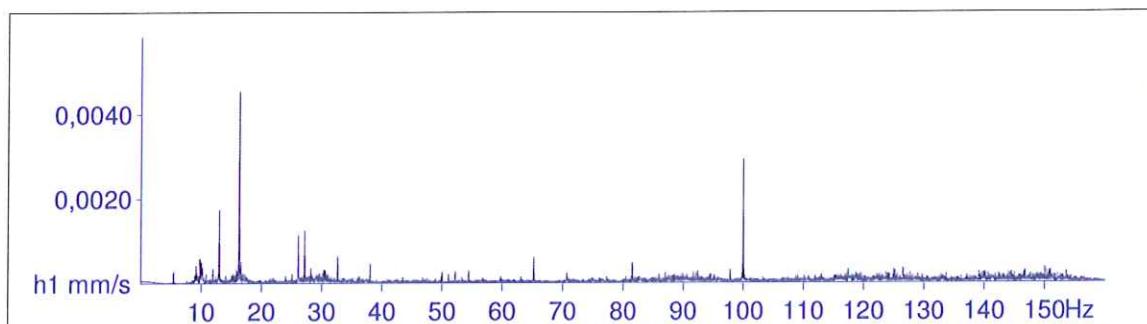
Messung Jochenstein 03
Anregungsposition A1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J03\M1\1004c032.XMR Event Nr.: 32 Freq(1): 16,31 Hz
Station: Jochenstein 03 Event Date: 4.10.2011 Freq(2): 13,04 Hz
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 12:12:59 + 167.5 ms Freq(3): 100,0 Hz
Range: 0,00 - 30,99 s

Amplitude Spectrum



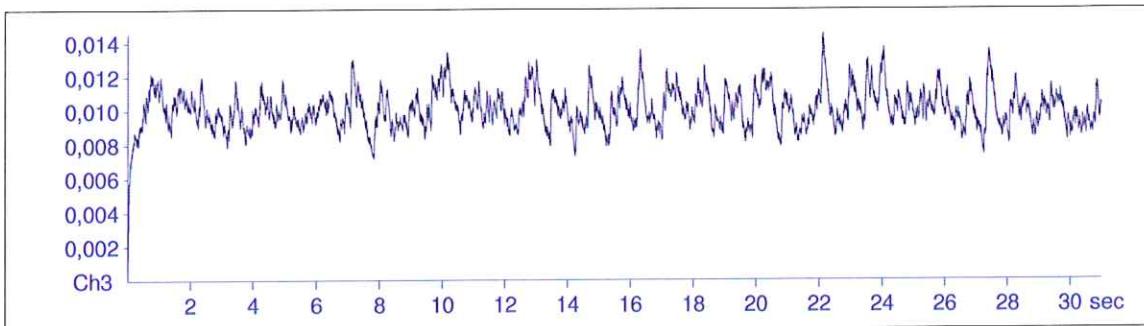
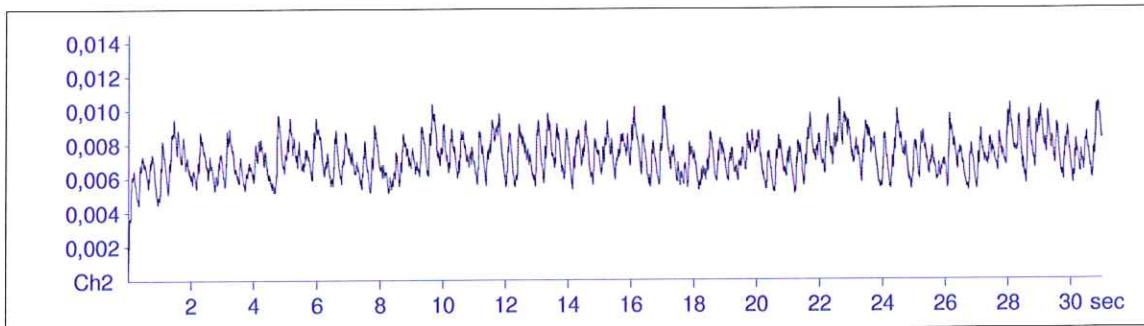
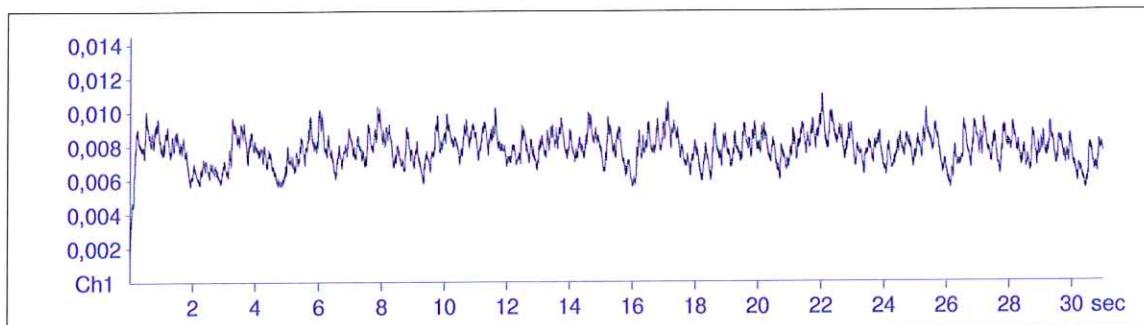
Messung Jochenstein 03
Anregungsposition A1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J03\M1\1004c032.XMR Event Nr.: 32 Max(1): 0,0110
Station: Jochenstein 03 Event Date: 4.10.2011 Max(2): 0,0107
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 12:12:59 + 167.5 ms Max(3): 0,0145
Range: 0,00 - 30,99 s

KB according DIN4150/2

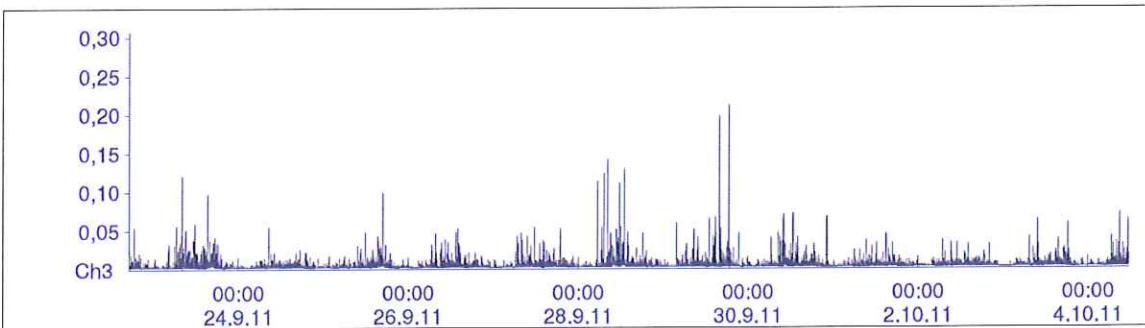
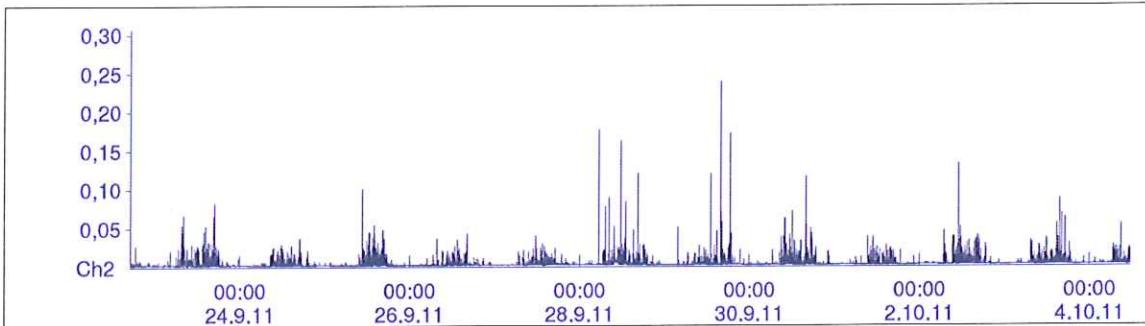
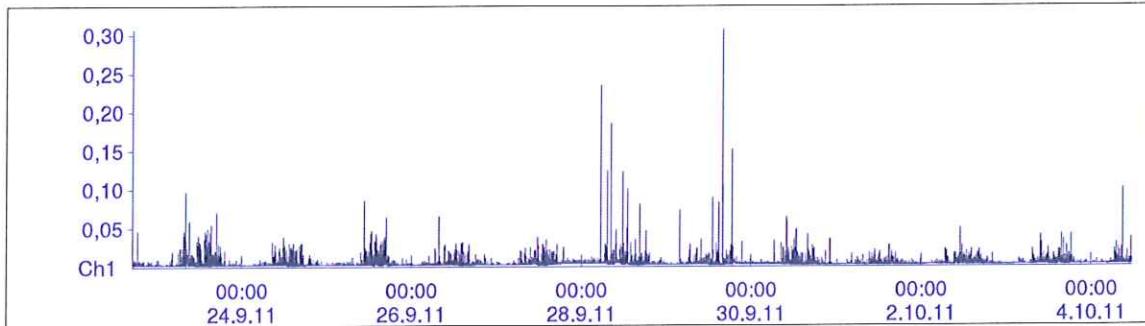


Messung Jochenstein 03
Anregungsposition A1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name:	Concatenated Peak File	Start:	22.9.11 17:01	Max (1):	0,306
MR-Name:	XMR2002	End:	4.10.11 11:30	Max (2):	0,239
Station:	Jochenstein 02	Interval:	30 s	Max (3):	0,212
				KBFTm (1):	0,00306
				KBFTm (2):	0,00252
				KBFTm (3):	0,00228

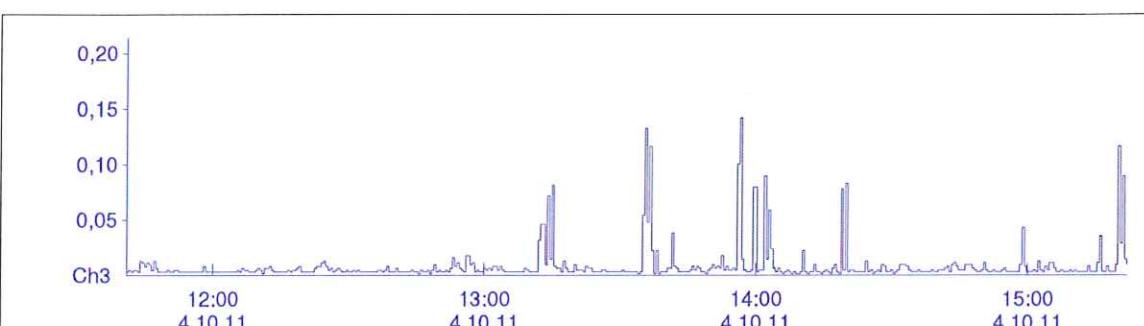
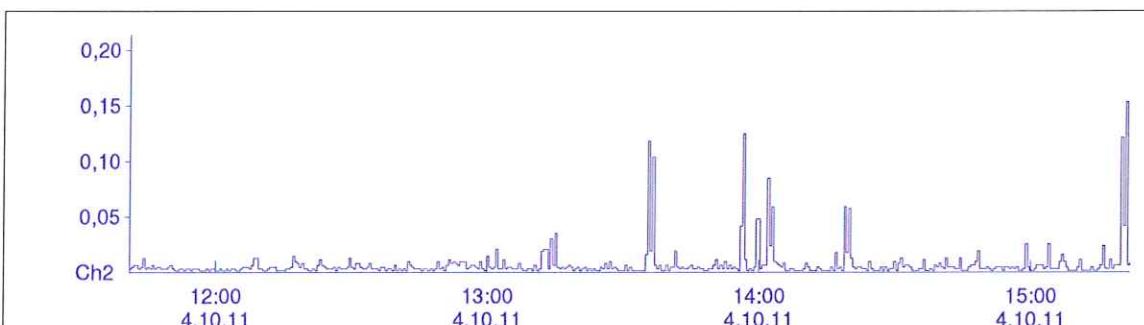
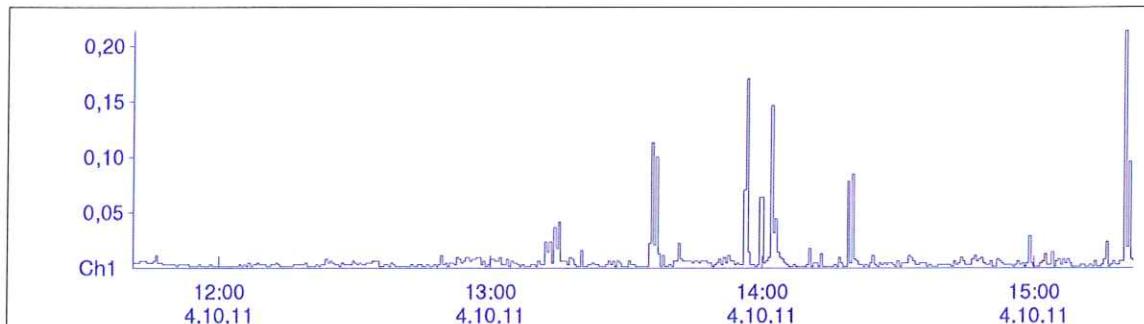


Jochenstein 02
Nullmessung

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name:	Concatenated Peak File	Start:	4.10.11 11:40	Max (1):	0,214
MR-Name:	XMR2002	End:	4.10.11 15:21	Max (2):	0,153
Station:	Jochenstein 02	Interval:	30 s	Max (3):	0,142
				KBFTm (1):	0,0164
				KBFTm (2):	0,0133
				KBFTm (3):	0,0130

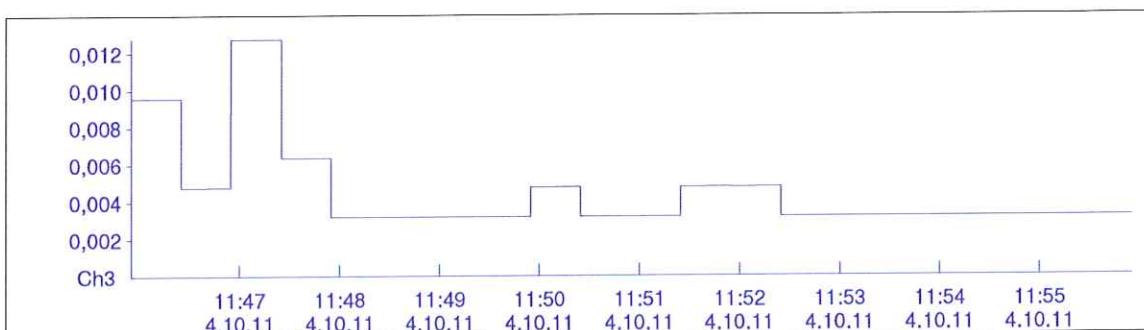
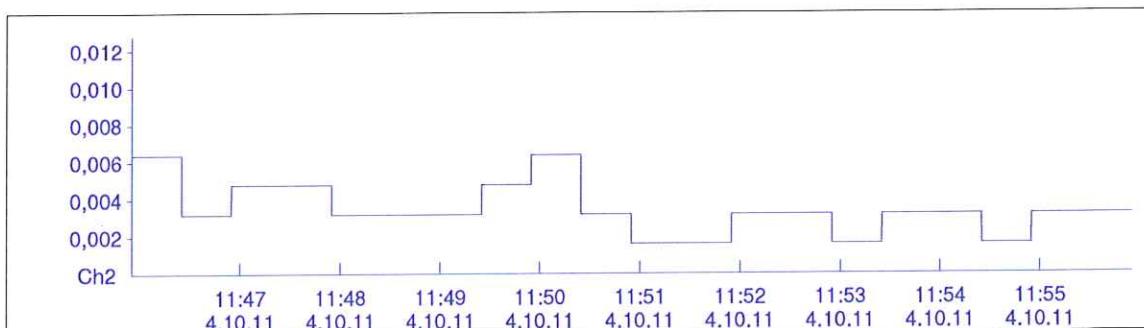
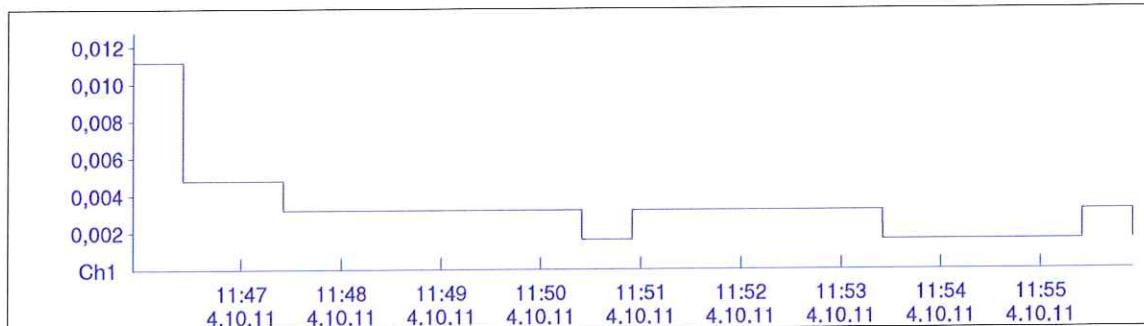


Messung Jochenstein 02
gesamt

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J02\M4\1003a025.BMR Start: 4.10.11 11:45 Max (1): 0,0112
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 11:55 Max (2): 0,00638
Station: Jochenstein 02 Interval: 30 s Max (3): 0,0127
KBFTm (1): 0,0
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0

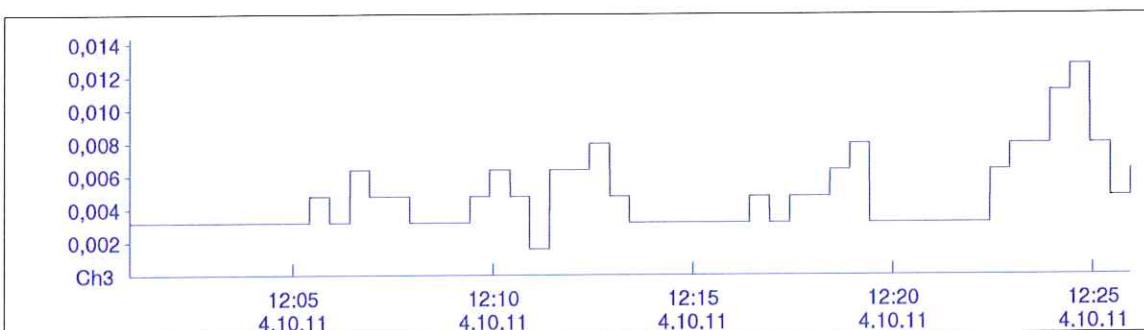
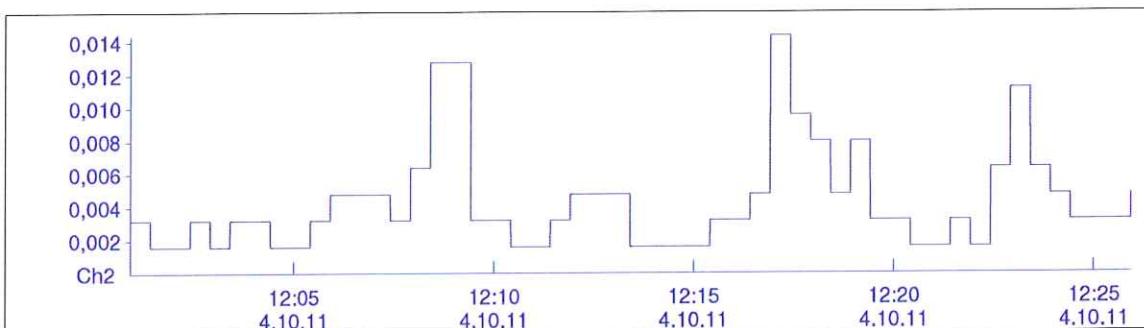
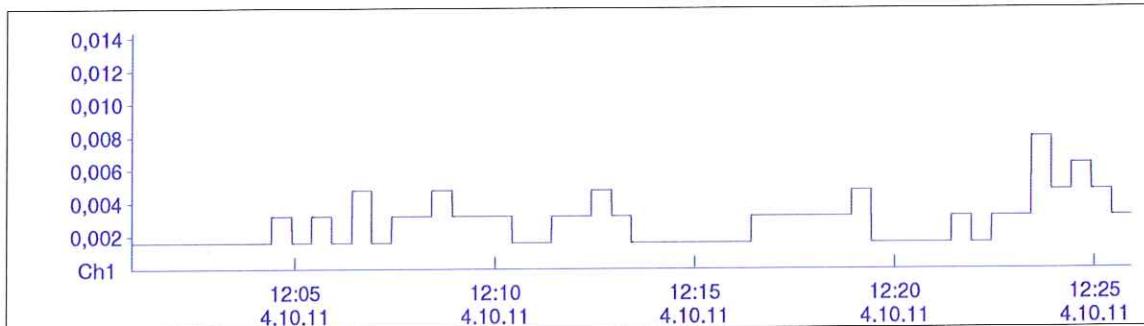


Messung Jochenstein 02
Anregungsposition A

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Ried\J02\M4\1003a025.BMR Start: 4.10.11 12:00 Max (1): 0,00797
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 12:25 Max (2): 0,0144
Station: Jochenstein 02 Interval: 30 s Max (3): 0,0127
KBFTm (1): 0,0
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0

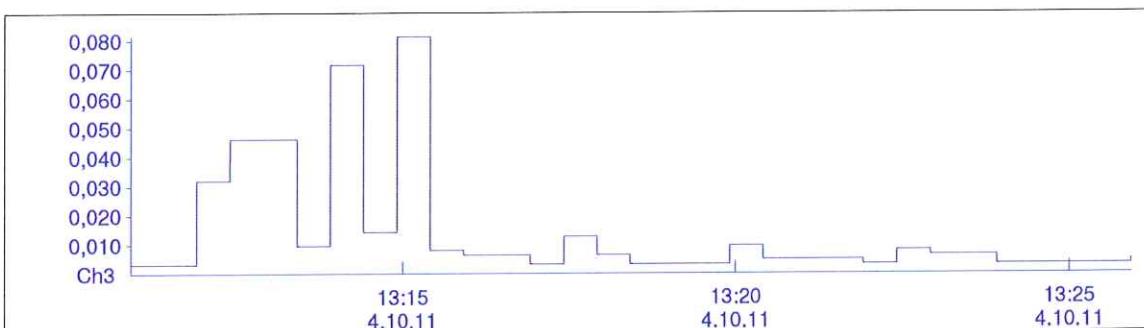
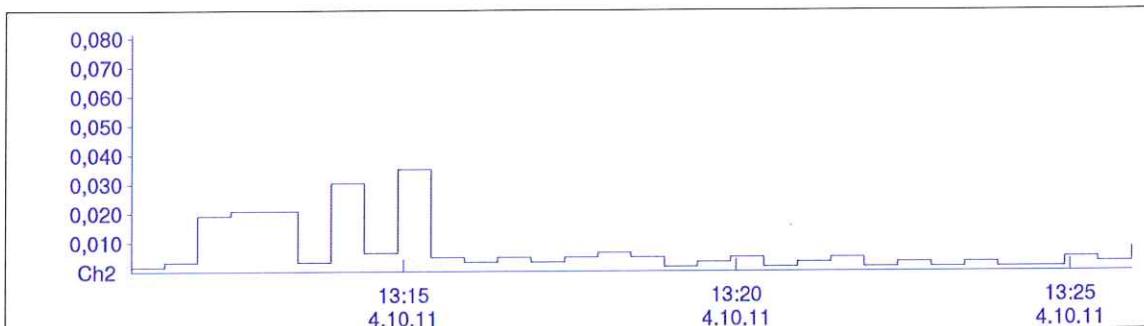
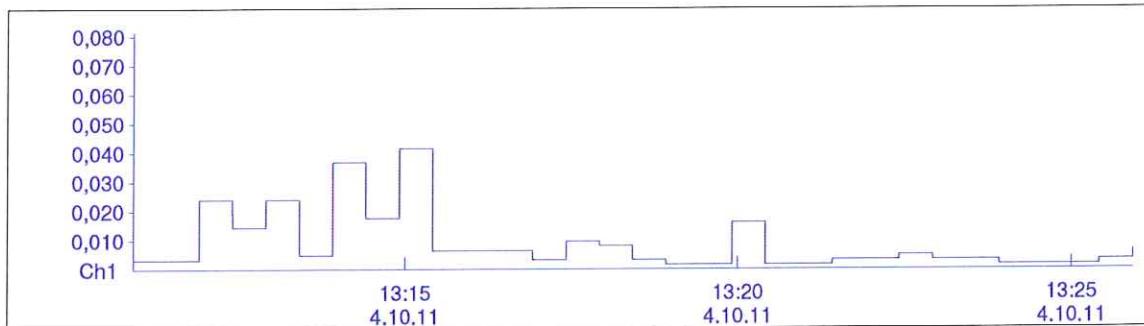


Messung Jochenstein 02
Anregungsposition A1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J02\M4\1003a025.BMR Start: 4.10.11 13:10 Max (1): 0,0415
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 13:25 Max (2): 0,0351
Station: Jochenstein 02 Interval: 30 s Max (3): 0,0813
KBFTm (1): 0,0
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0

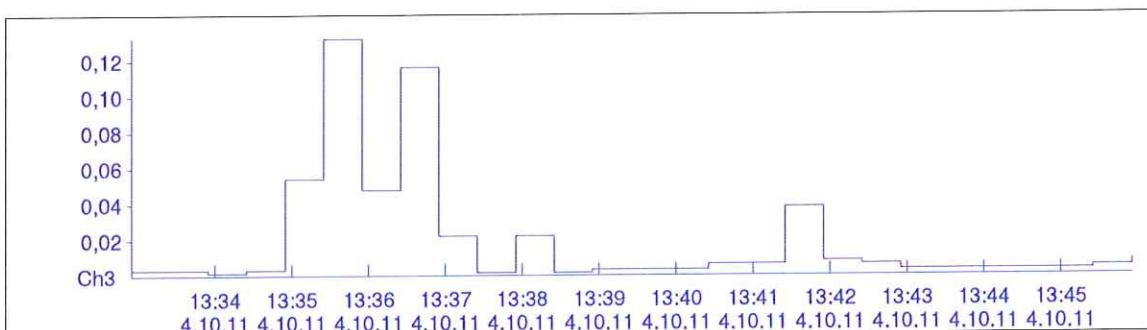
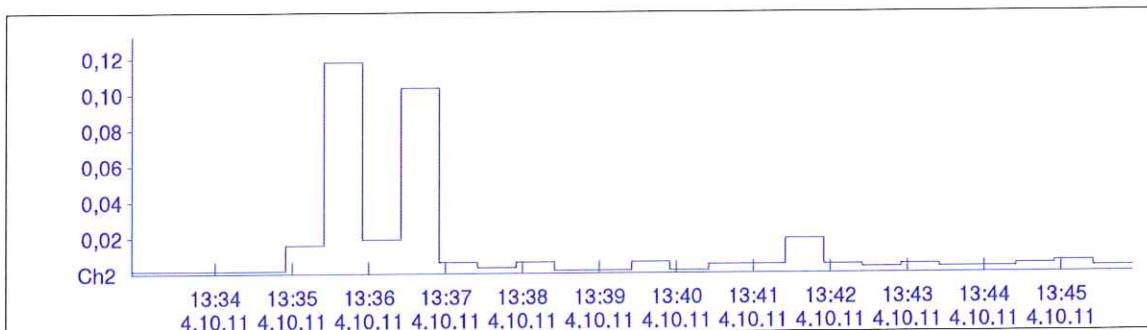
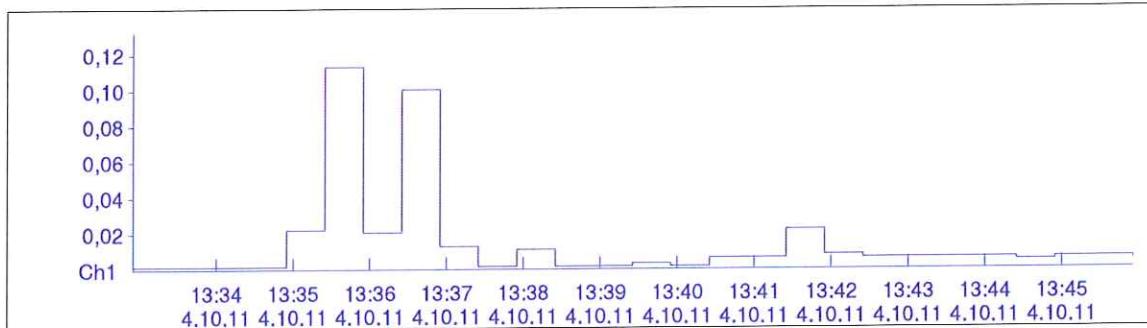


Messung Jochenstein 02
Anregungsposition B

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Ried\J02\M4\1003a025.BMR Start: 4.10.11 13:32 Max (1): 0,113
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 13:45 Max (2): 0,118
Station: Jochenstein 02 Interval: 30 s Max (3): 0,132
KBFTm (1): 0,0291
KBFTm (2): 0,0302
KBFTm (3): 0,0339

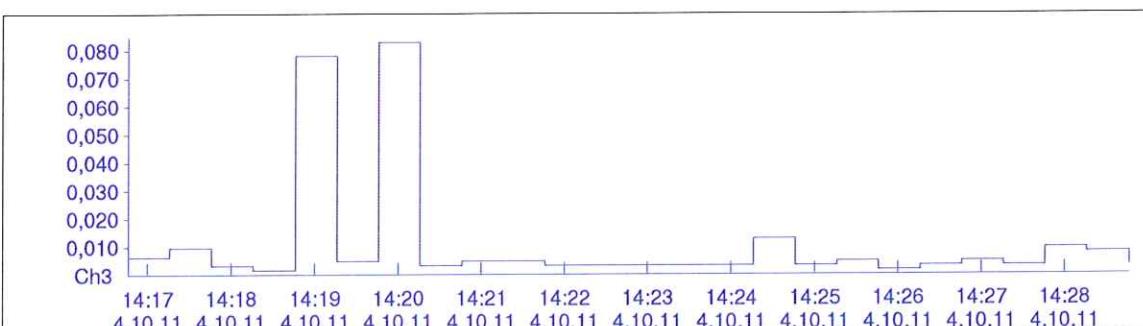
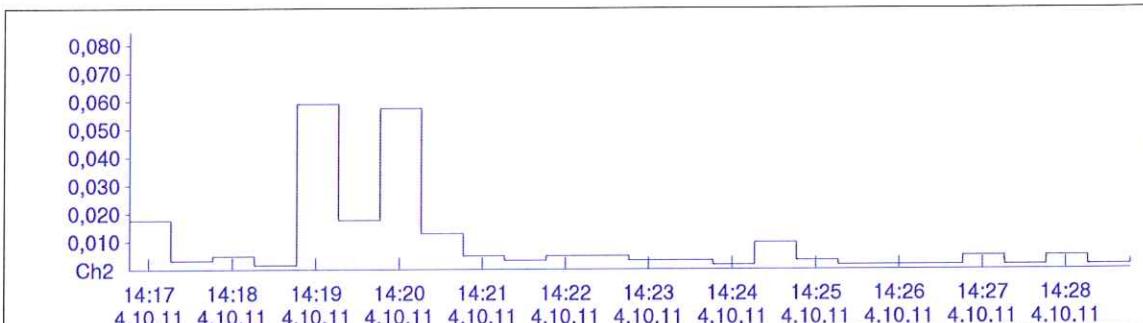
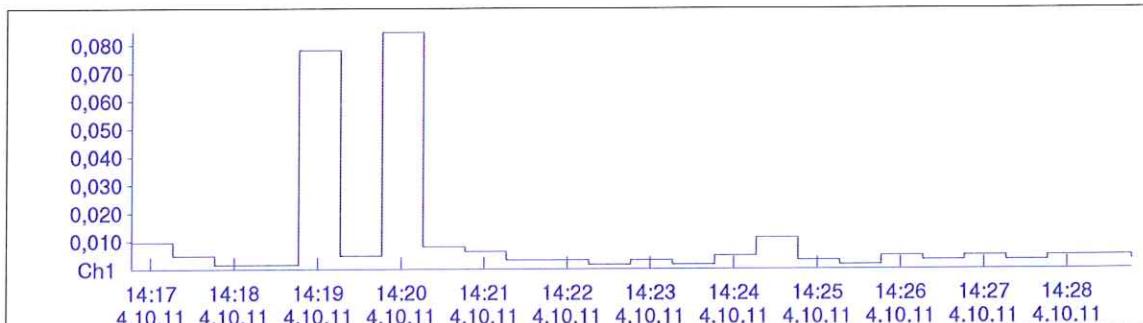


Messung Jochenstein 02
Anregungsposition B1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Ried\J02\M4\1004a001.BMR Start: 4.10.11 14:16 Max (1): 0,0845
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 14:28 Max (2): 0,0590
Station: Jochenstein 02 Interval: 30 s Max (3): 0,0829
KBFTm (1): 0,0
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0

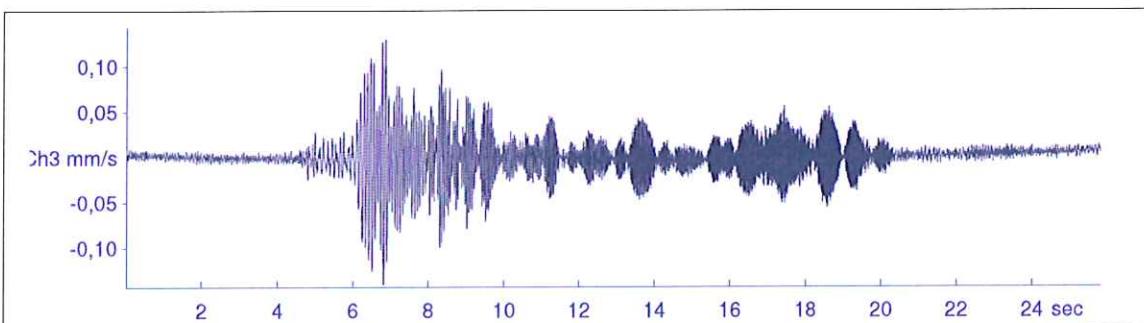
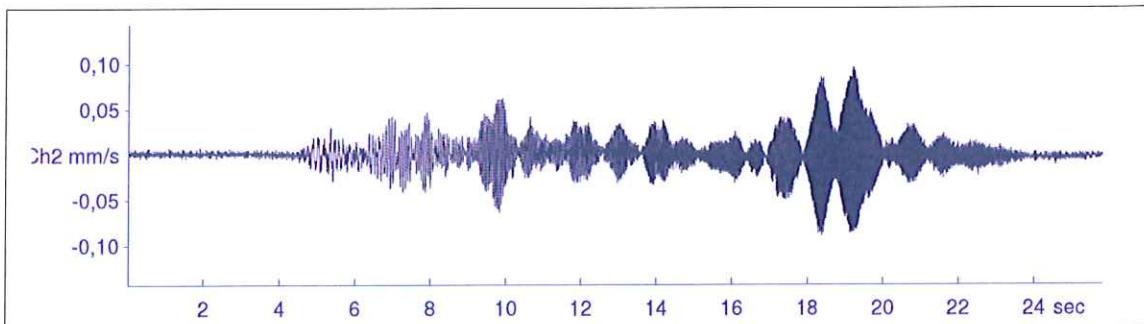
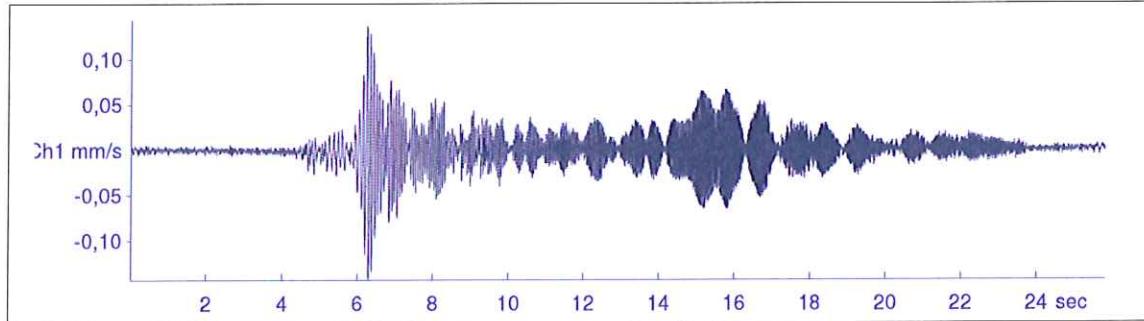


Messung Jochenstein 02
Anregungsposition C

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J02\M4\1004a009.XMR Event Nr.: 9 Peak(1): 0,143 mm/s
Station: Jochenstein 02 Event Date: 4.10.2011 Peak(2): 0,0952 mm/s
Signal: Baseline corrected Start Time: 14:18:49 + 120 ms Peak(3): 0,140 mm/s
Range: 0,00 - 25,81 s RMS(1): 0,0195 mm/s
RMS(2): 0,0171 mm/s
RMS(3): 0,0212 mm/s



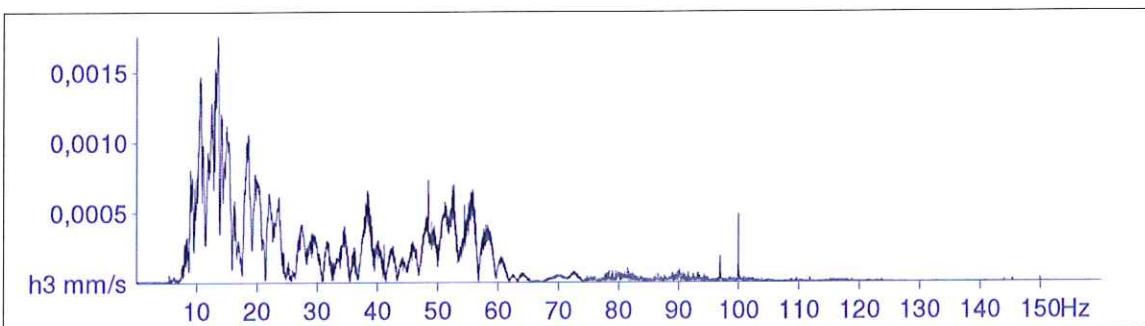
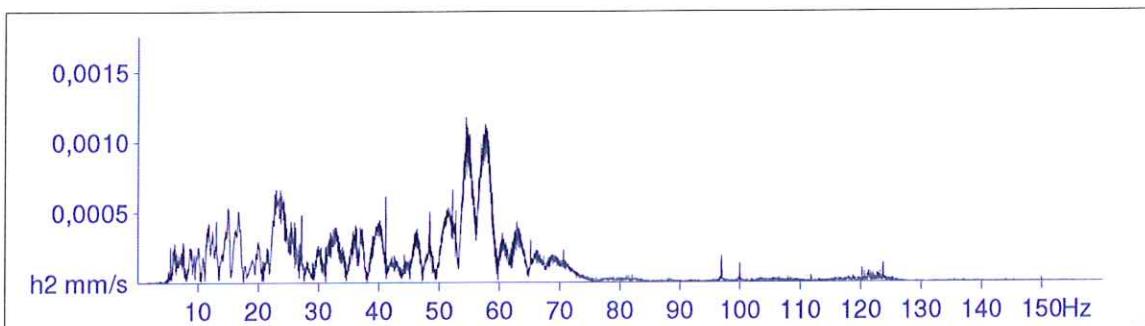
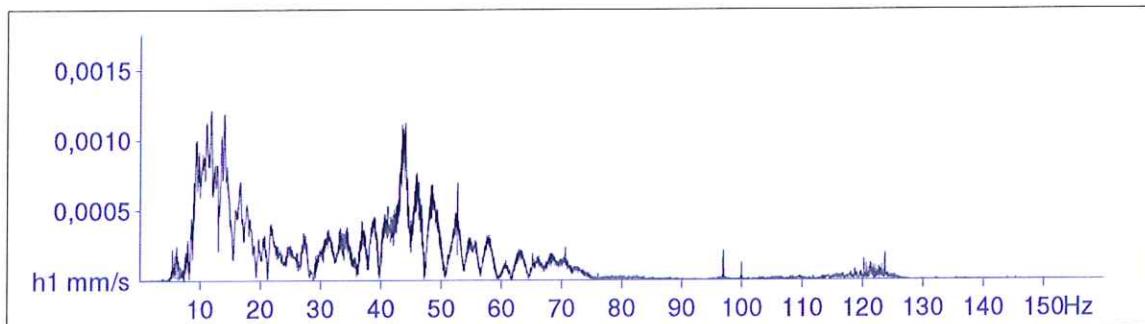
Messung Jochenstein 02
Anregungsposition C

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J02\M4\1004a009.XMR Event Nr.: 9 Freq(1): 11,84 Hz
Station: Jochenstein 02 Event Date: 4.10.2011 Freq(2): 54,32 Hz
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 14:18:49 + 120 ms Freq(3): 13,50 Hz
Range: 0,00 - 25,81 s

Amplitude Spectrum



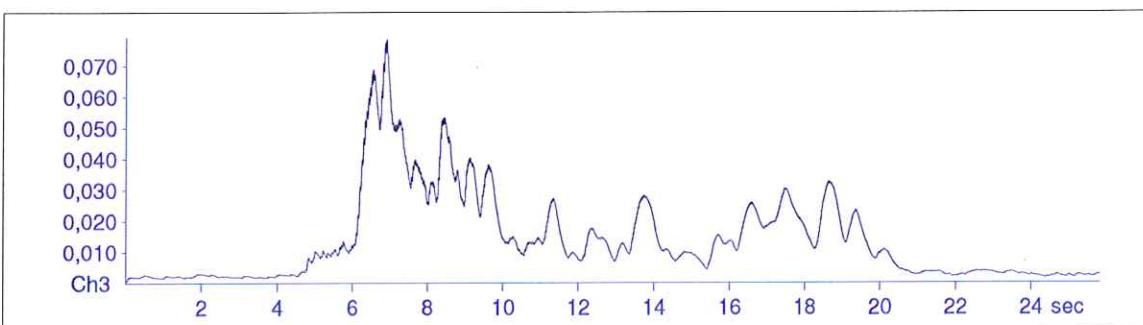
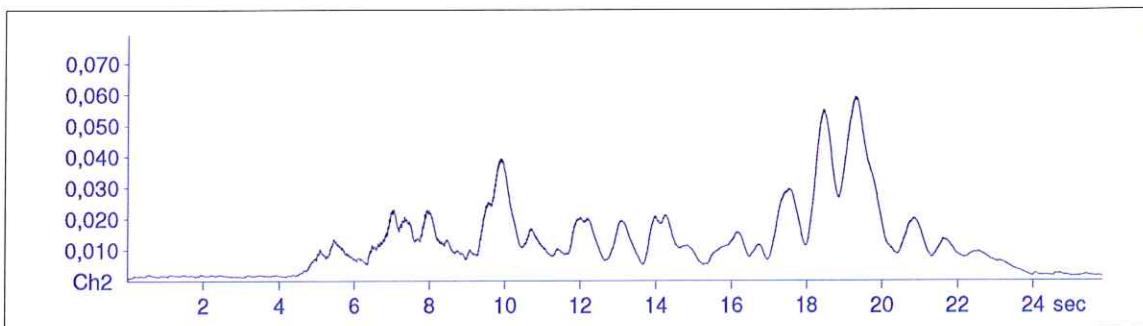
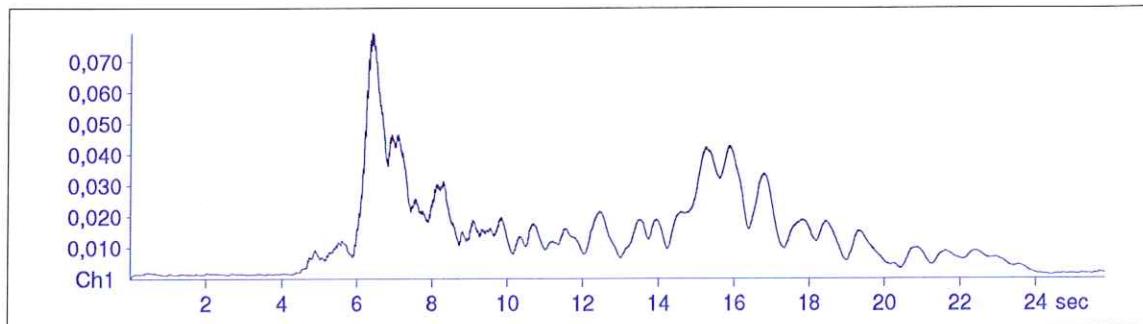
Jochenstein 02
Anregungsposition C

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J02\M4\1004a009.XMR Event Nr.: 9 Max(1): 0,0793
Station: Jochenstein 02 Event Date: 4.10.2011 Max(2): 0,0590
Signal: Baseline corrected Start Time: 14:18:49 + 120 ms Max(3): 0,0785
Range: 0,00 - 25,81 s

KB according DIN4150/2

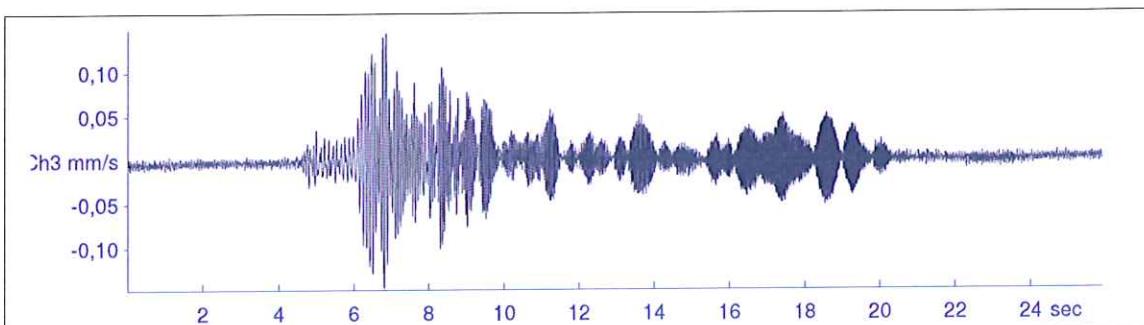
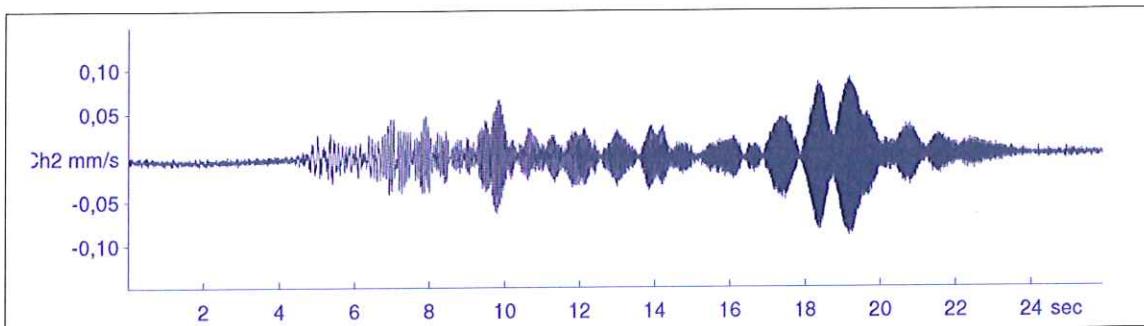
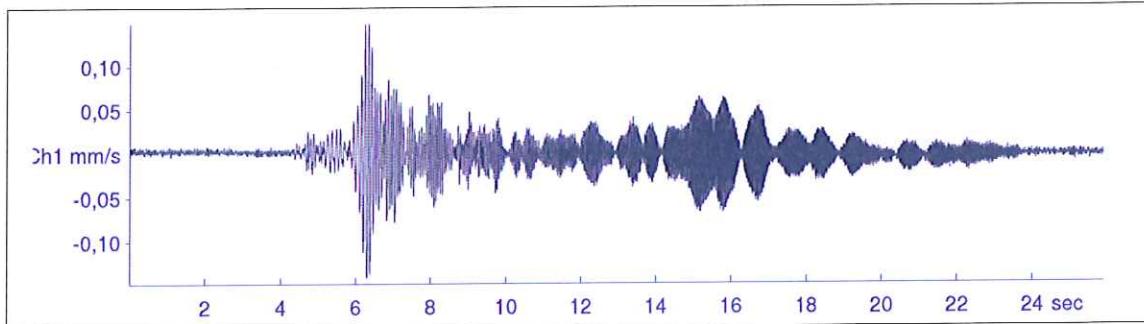


Messung Jochenstein 02
Anregungsposition C

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name:	...Riedl\J02\M4\1004a011.XMR	Event Nr.:	11	Peak(1):	0,148 mm/s
Station:	Jochenstein 02	Event Date:	4.10.2011	Peak(2):	0,0903 mm/s
Signal:	Baseline corrected	Start Time:	14:19:55 + 650 ms	Peak(3):	0,145 mm/s
		Range:	0,00 - 25,89 s	RMS(1):	0,0202 mm/s
				RMS(2):	0,0171 mm/s
				RMS(3):	0,0221 mm/s



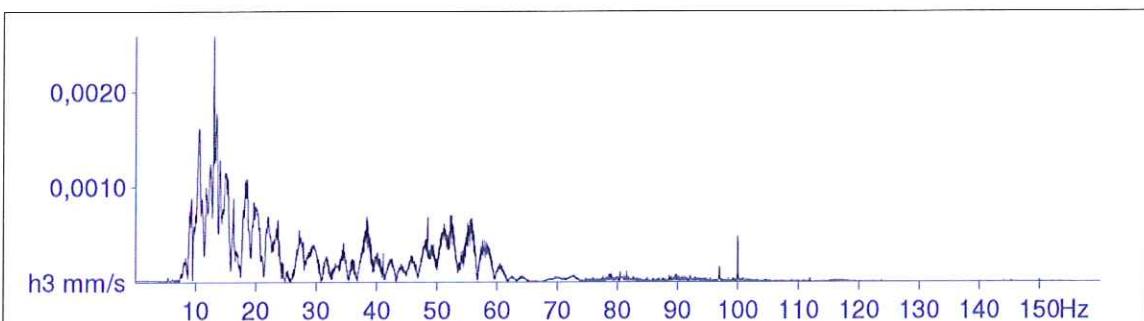
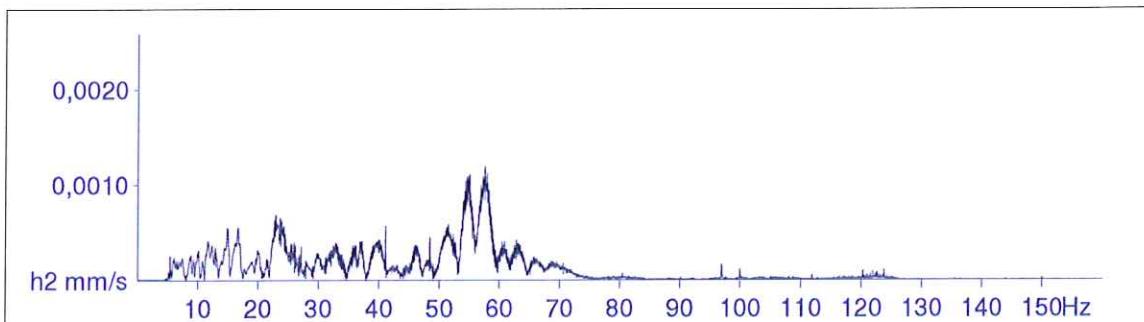
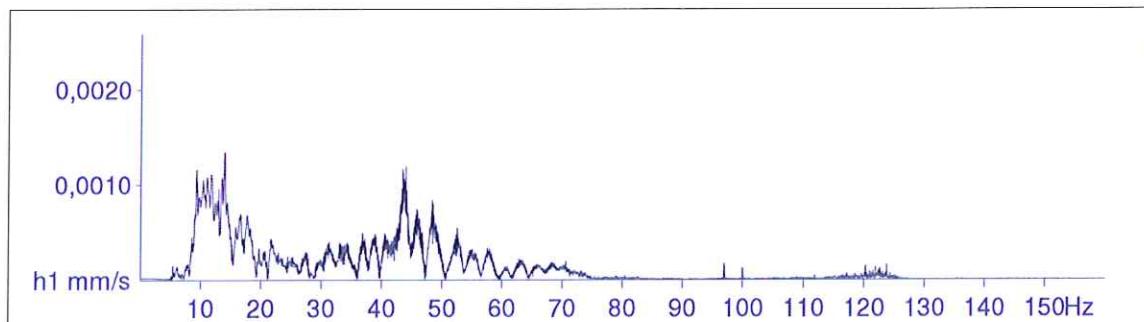
Messung Jochenstein 02
Anregungsposition C

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Ried\J02\M4\1004a011.XMR Event Nr.: 11 Freq(1): 14,01 Hz
Station: Jochenstein 02 Event Date: 4.10.2011 Freq(2): 57,62 Hz
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 14:19:55 + 650 ms Freq(3): 13,04 Hz
Range: 0,00 - 25,89 s

Amplitude Spectrum



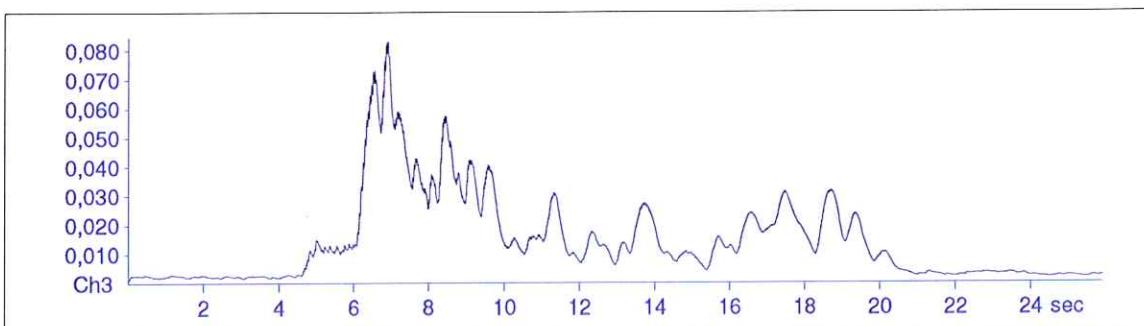
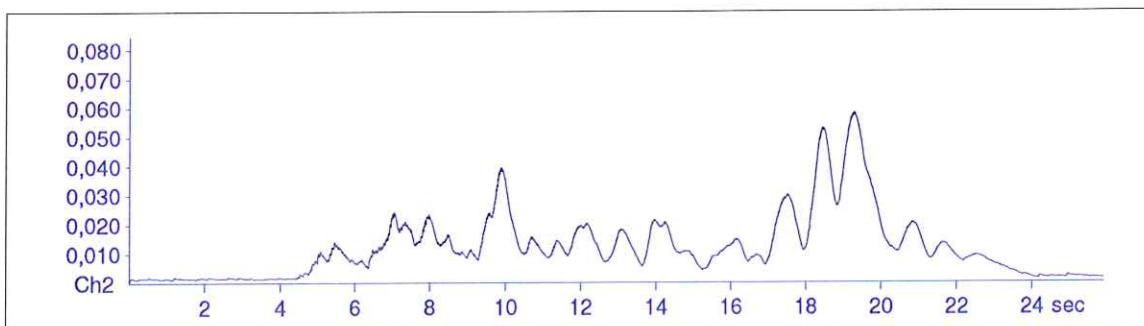
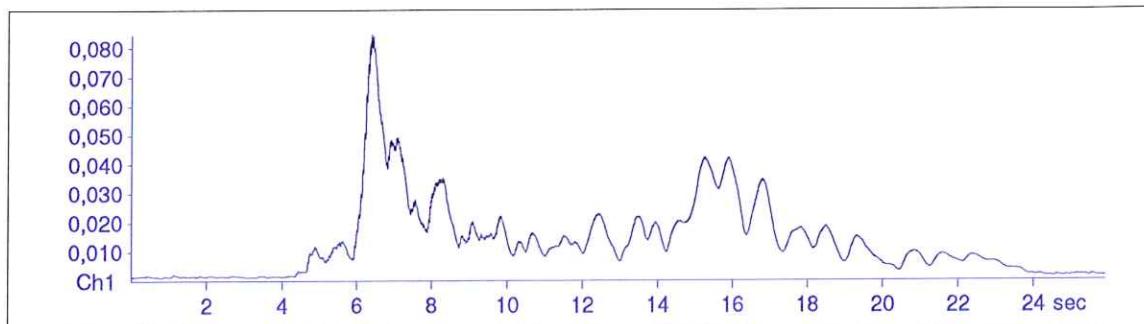
Jochenstein 02
Anregungsposition C

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J02\M4\1004a011.XMR Event Nr.: 11 Max(1): 0,0846
Station: Jochenstein 02 Event Date: 4.10.2011 Max(2): 0,0583
Signal: Baseline corrected Start Time: 14:19:55 + 650 ms Max(3): 0,0831
Range: 0,00 - 25,89 s

KB according DIN4150/2

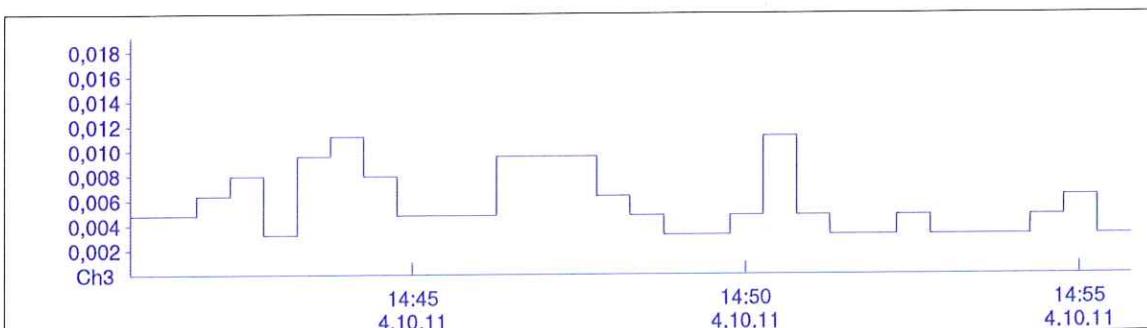
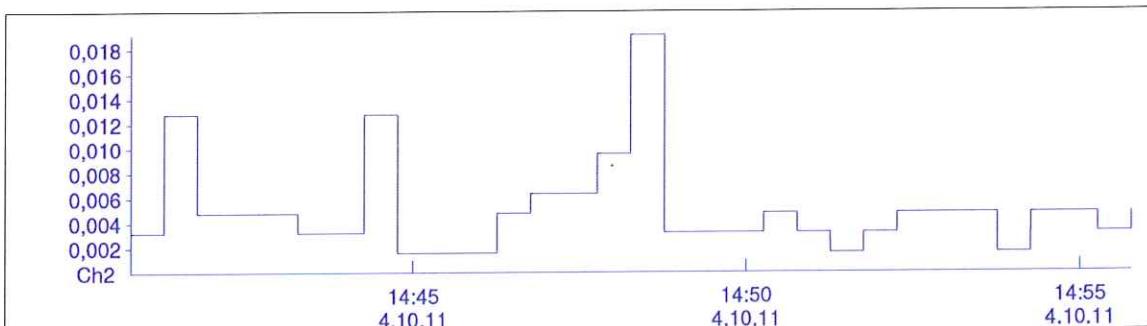
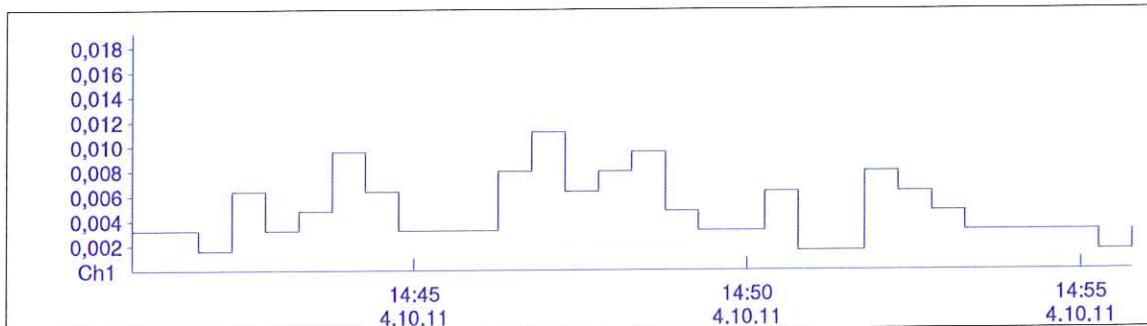


Messung Jochenstein 02
Anregungsposition C

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J02\M4\1004a001.BMR Start: 4.10.11 14:40 Max (1): 0,0112
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 14:55 Max (2): 0,0191
Station: Jochenstein 02 Interval: 30 s Max (3): 0,0112
KBFTm (1): 0,0
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0

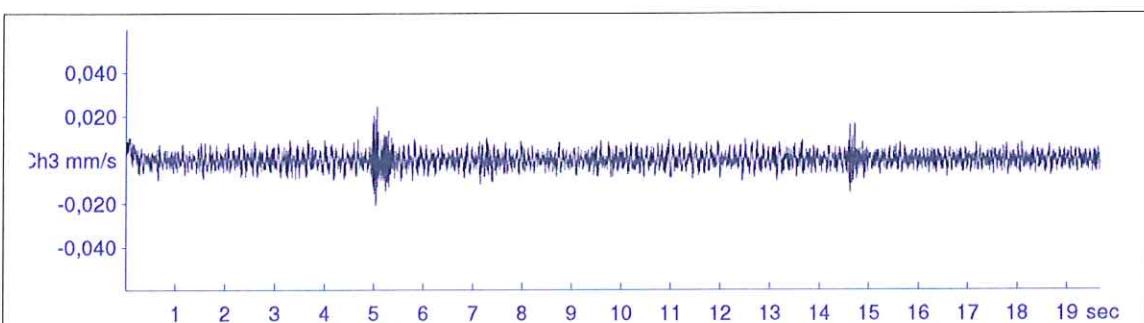
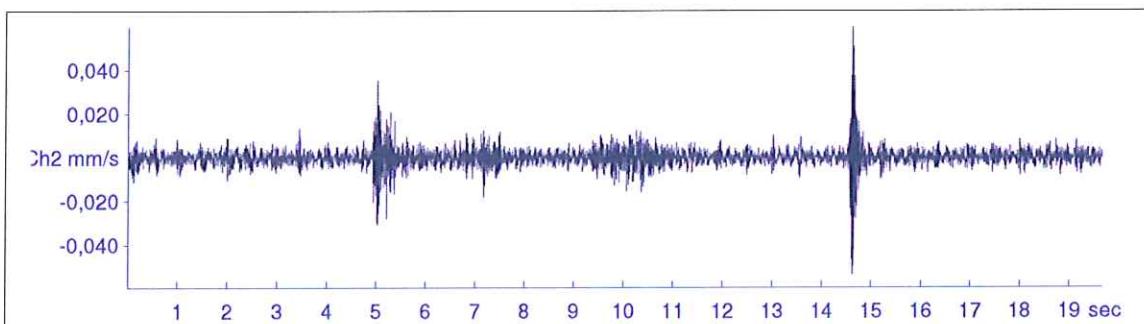
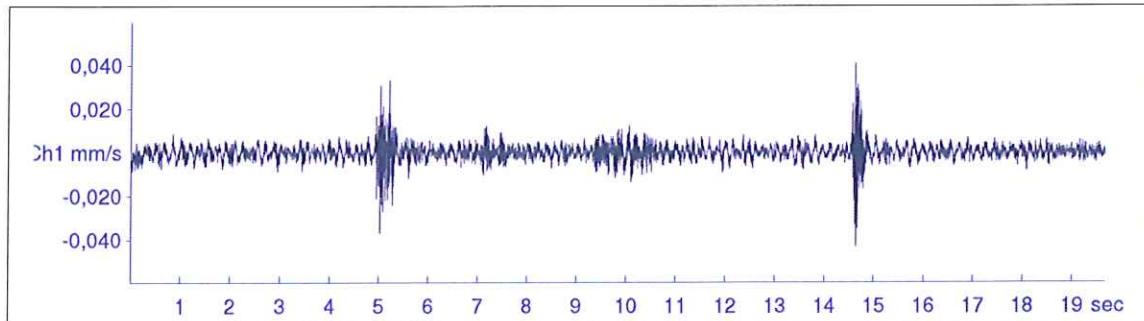


Messung Jochenstein 02
Anregungsposition D

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Ried\J02\M4\1004a020.XMR Event Nr.: 20 Peak(1): 0,0431 mm/s
Station: Jochenstein 02 Event Date: 4.10.2011 Peak(2): 0,0596 mm/s
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 14:48:05 + 42.5 ms Peak(3): 0,0243 mm/s
Range: 0,00 - 19,66 s RMS(1): 0,00350 mm/s
RMS(2): 0,00392 mm/s
RMS(3): 0,00326 mm/s



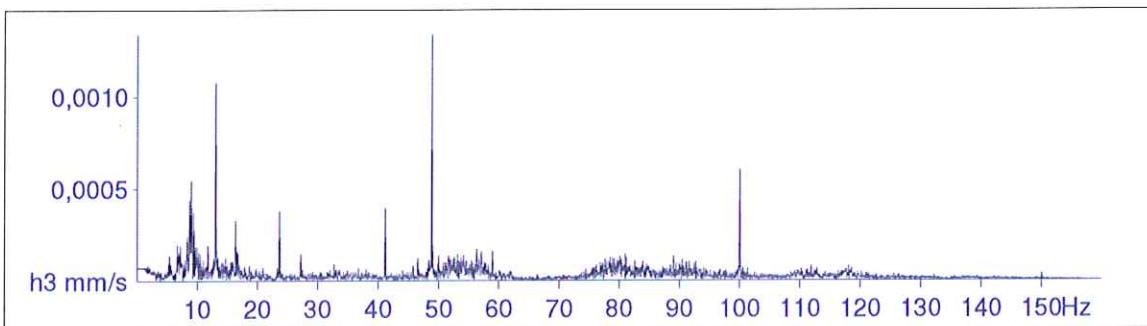
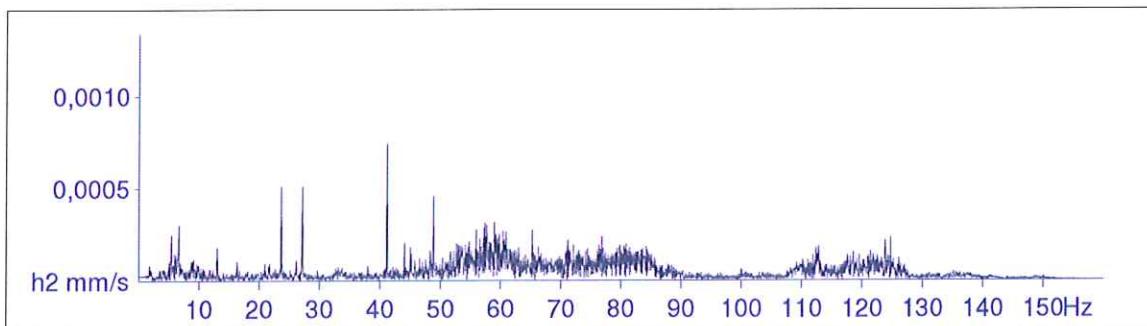
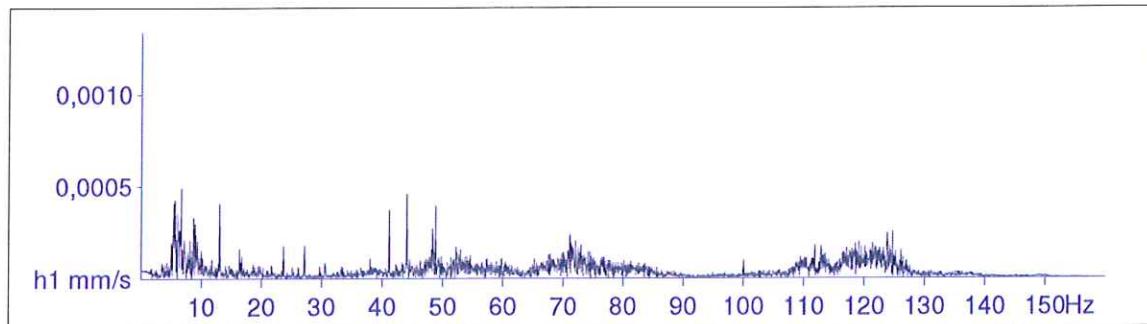
Messung Jochenstein 02
Anregungsposition D

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J02\M4\1004a020.XMR Event Nr.: 20 Freq(1): 6,641 Hz
Station: Jochenstein 02 Event Date: 4.10.2011 Freq(2): 41,11 Hz
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 14:48:05 + 42.5 ms Freq(3): 48,83 Hz
Range: 0,00 - 19,66 s

Amplitude Spectrum



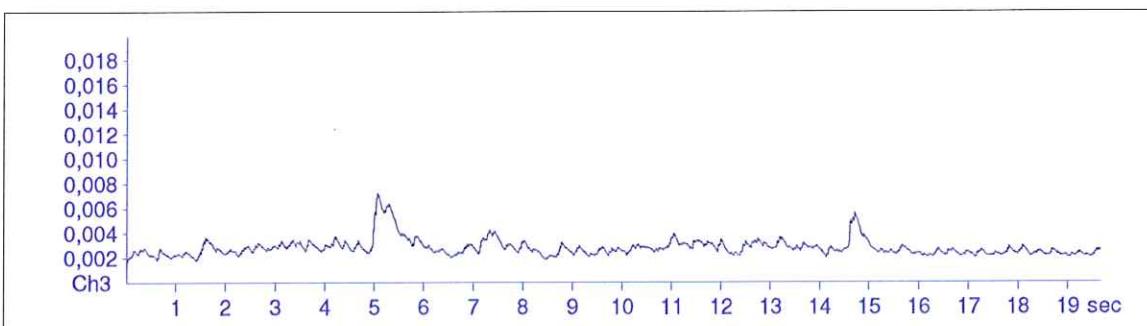
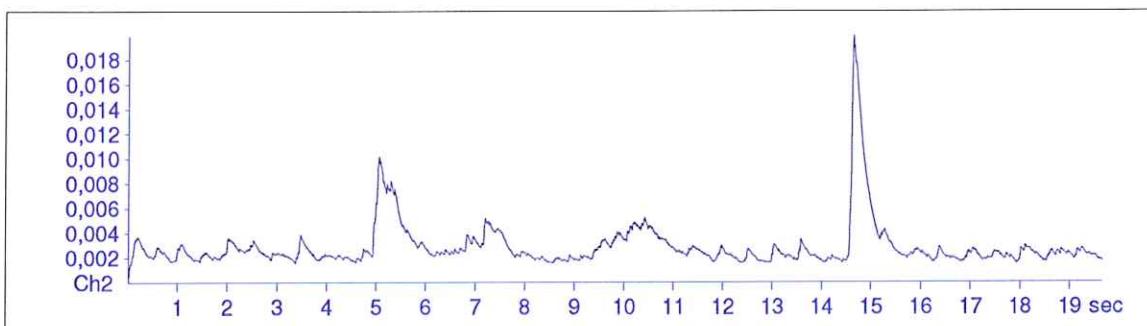
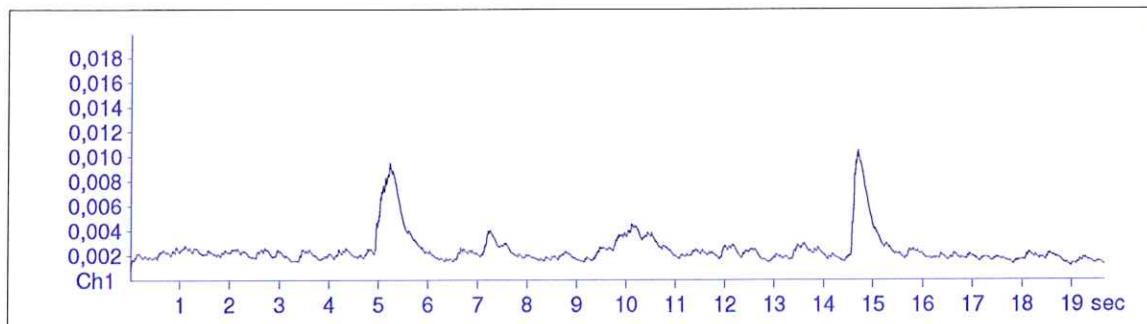
Messung Jochenstein 02
Anregungsposition D

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Riedl\J02\M4\1004a020.XMR Event Nr.: 20 Max(1): 0,0105
Station: Jochenstein 02 Event Date: 4.10.2011 Max(2): 0,0199
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 14:48:05 + 42.5 ms Max(3): 0,00723
Range: 0,00 - 19,66 s

KB according DIN4150/2

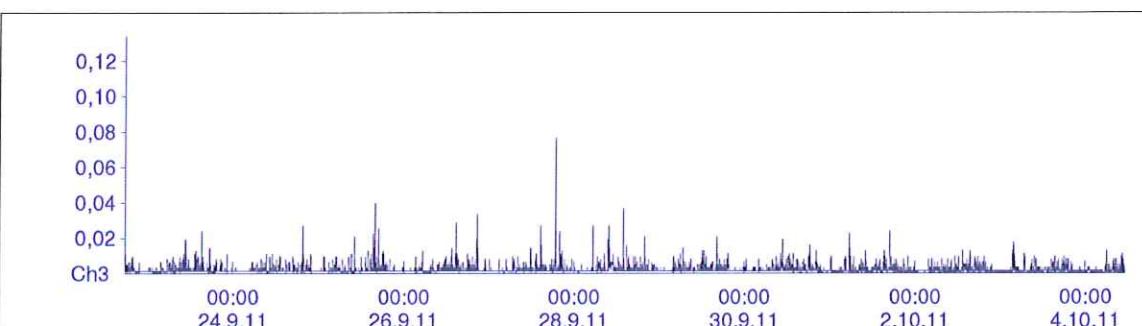
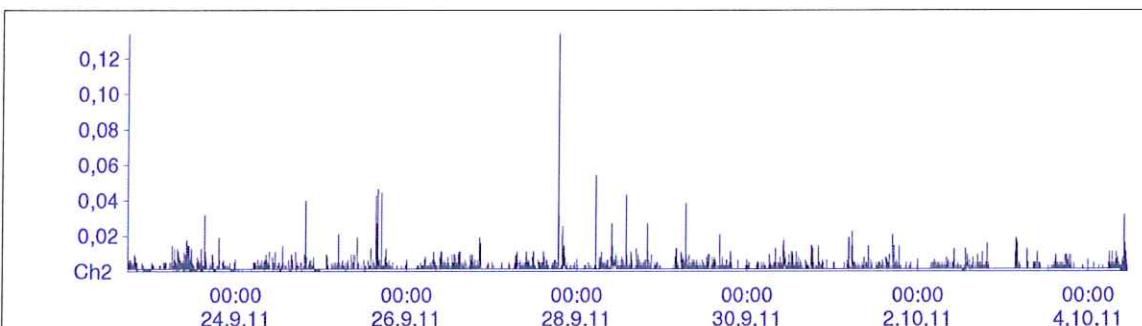
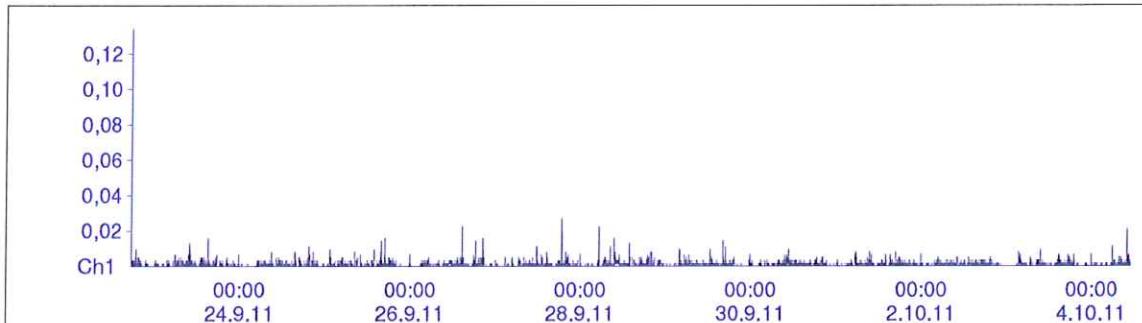


Messung Jochenstein 02
Anregungsposition D

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: Concatenated Peak File Start: 22.9.11 17:40 Max (1): 0,0271
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 11:04 Max (2): 0,134
Station: Jochenstein 01 Interval: 30 s Max (3): 0,0765
KBFTm (1): 0,0
KBFTm (2): 0,000943
KBFTm (3): 0,0

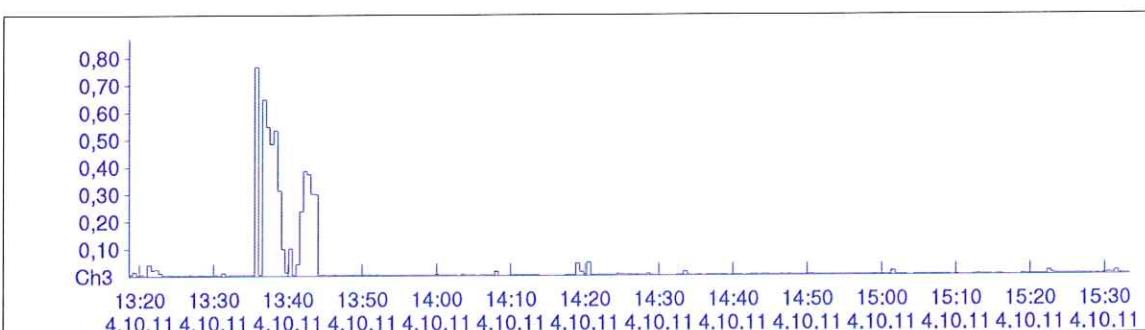
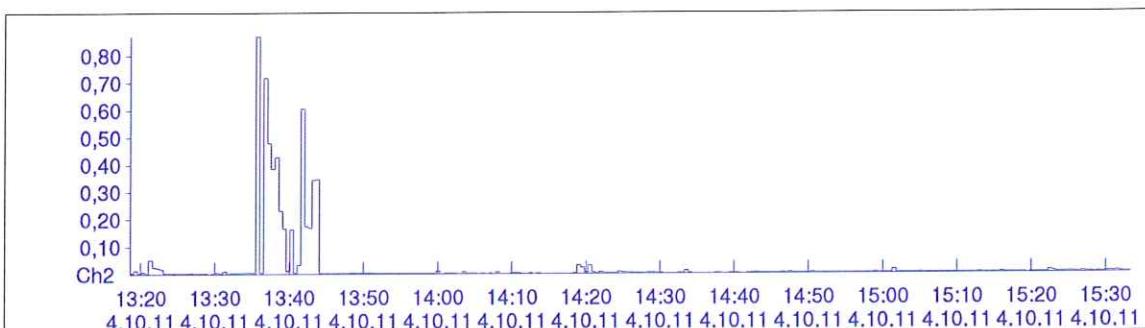
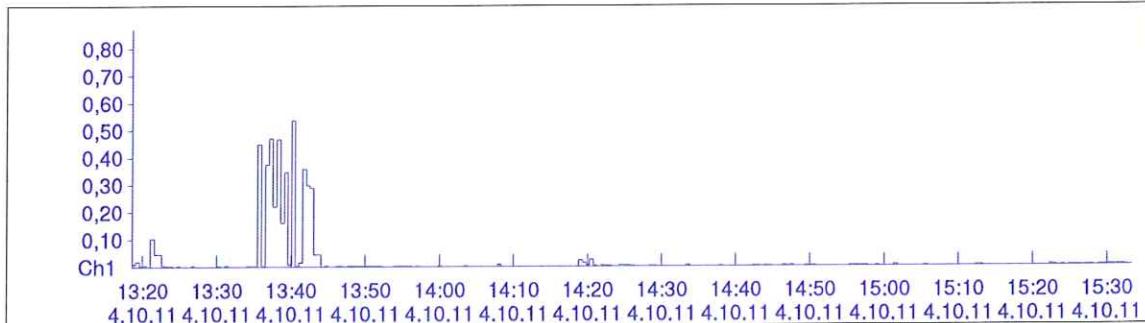


Jochenstein 01
Nullmessung

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name:	Concatenated Peak File	Start:	4.10.11 13:18	Max (1):	0,536
MR-Name:	XMR2002	End:	4.10.11 15:33	Max (2):	0,869
Station:	Jochenstein 01	Interval:	30 s	Max (3):	0,767
				KBFTm (1):	0,0770
				KBFTm (2):	0,0991
				KBFTm (3):	0,0963

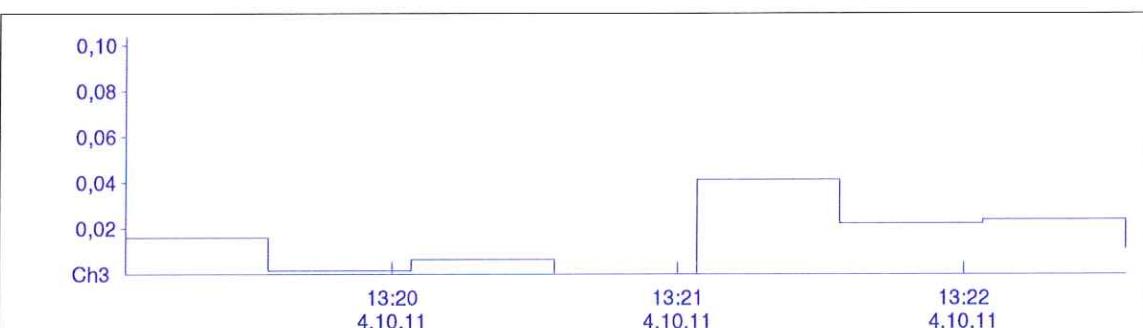
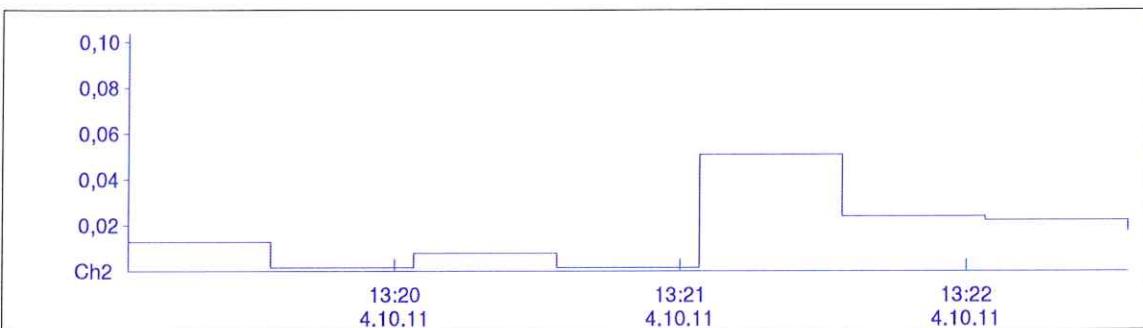
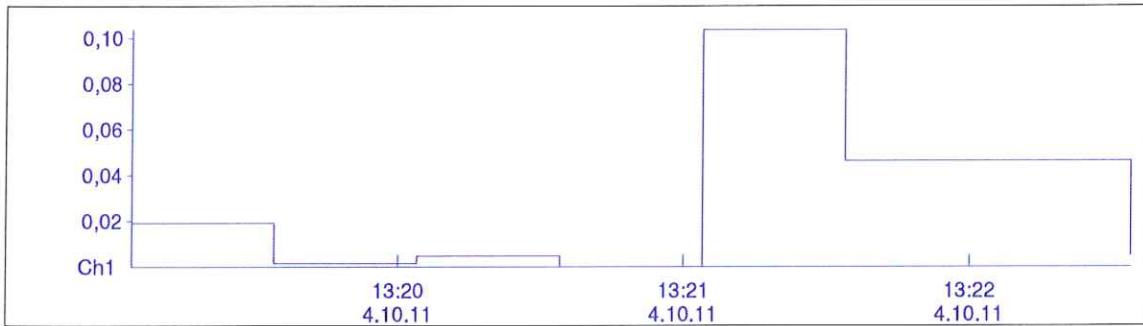


Messung Jochenstein 01
gesamt

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein01\messB008.BMR Start: 4.10.11 13:19 Max (1): 0,104
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 13:22 Max (2): 0,0510
Station: Jochenstein 01 Interval: 30 s Max (3): 0,0414
KBFTm (1): 0,0366
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0

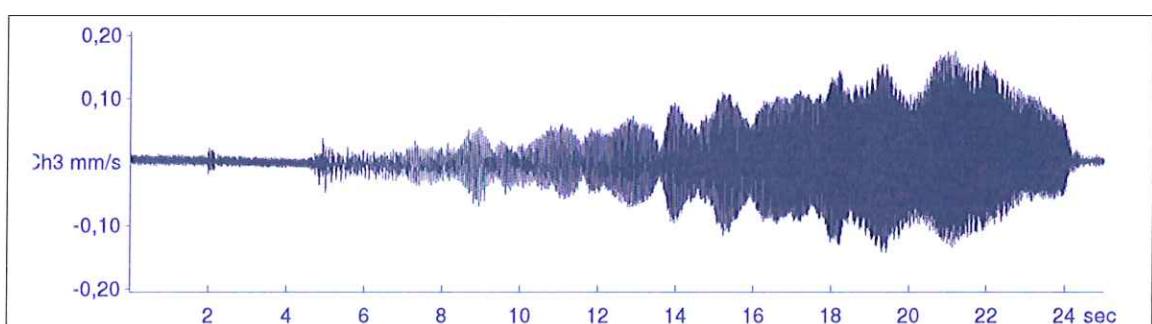
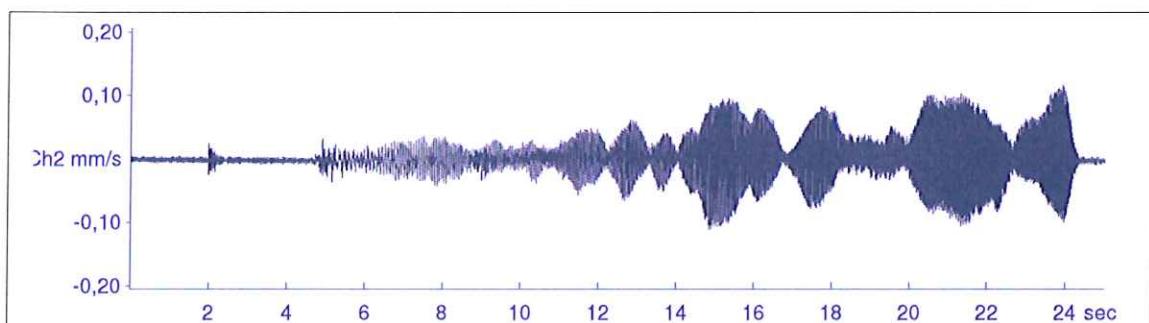
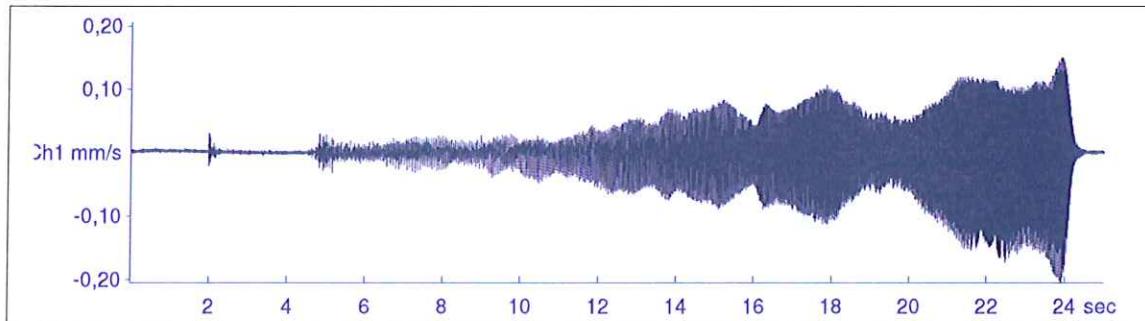


Messung Jochenstein 01
Anregungsposition B

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein01\messB004.XMR Event Nr.: 4
Station: Jochenstein 01 Event Date: 4.10.2011 Peak(1): 0,205 mm/s
Signal: Baseline corrected Start Time: 13:15:07 + 50 ms Peak(2): 0,116 mm/s
Range: 0,00 - 25,00 s Peak(3): 0,175 mm/s
RMS(1): 0,0464 mm/s
RMS(2): 0,0304 mm/s
RMS(3): 0,0476 mm/s



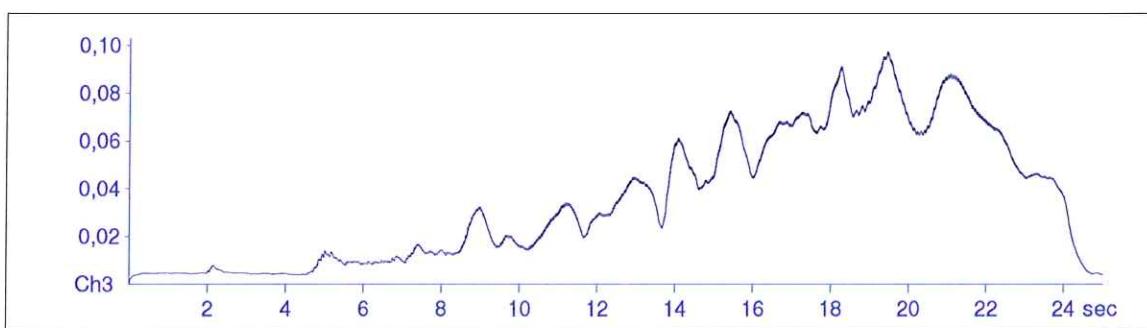
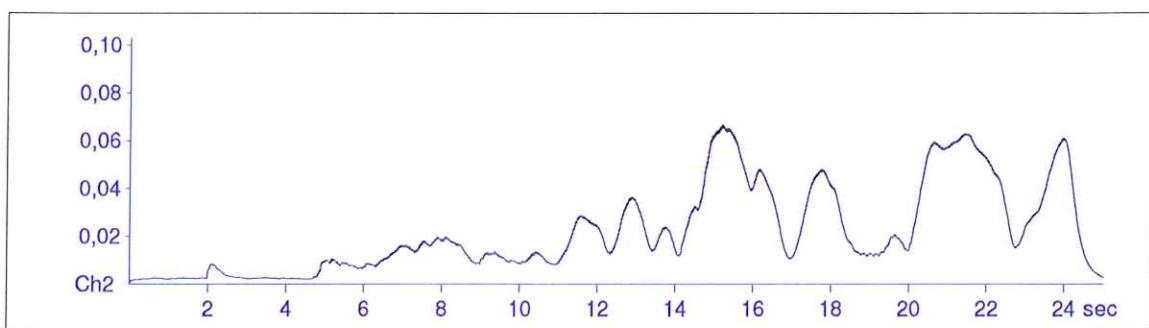
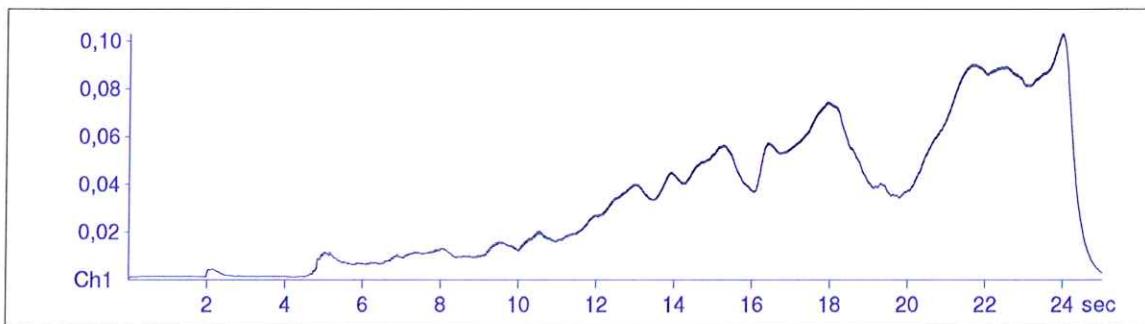
Messung Jochenstein 01
Anregungsposition: B

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein01\messB004.XMR Event Nr.: 4 Max(1): 0,103
Station: Jochenstein 01 Event Date: 4.10.2011 Max(2): 0,0666
Signal: Baseline corrected Start Time: 13:15:07 + 50 ms Max(3): 0,0973
Range: 0,00 - 25,00 s

KB according DIN4150/2



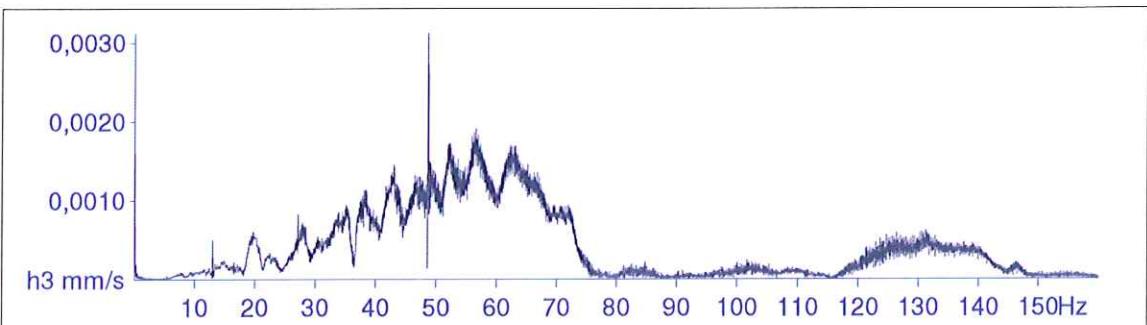
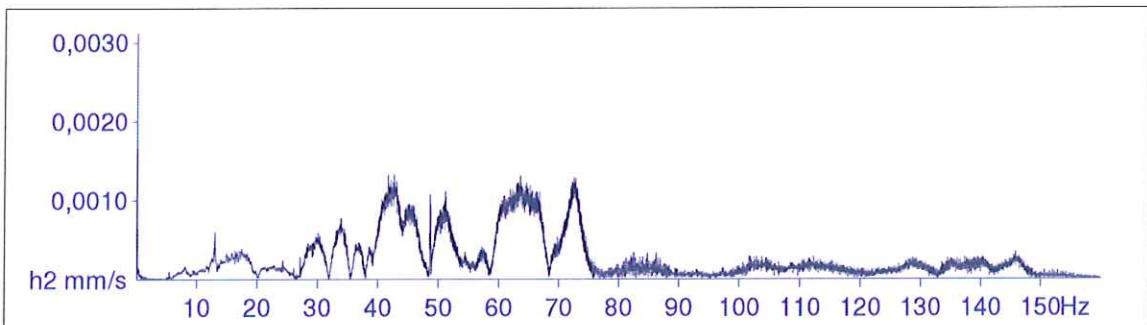
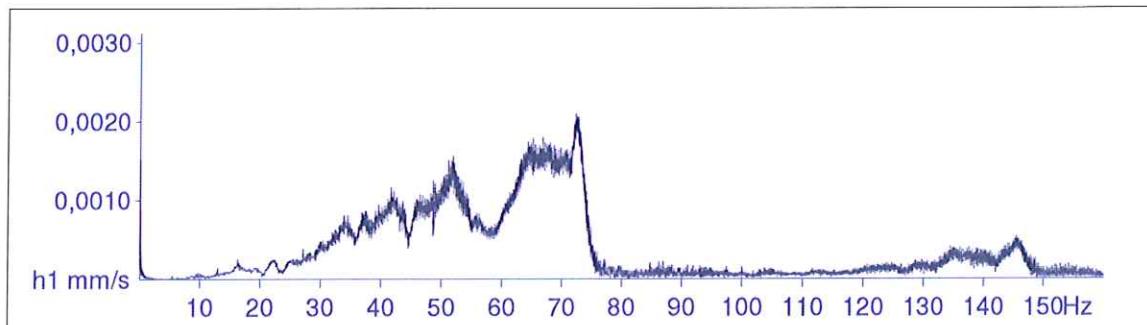
Messung Jochenstein 01
Anregungsposition: B

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein01\messB004.XMR Event Nr.: 4 Freq(1): 72,29 Hz
Station: Jochenstein 01 Event Date: 4.10.2011 Freq(2): 0,04883 Hz
Signal: Baseline corrected Start Time: 13:15:07 + 50 ms Freq(3): 48,63 Hz
Range: 0,00 - 25,00 s

Amplitude Spectrum

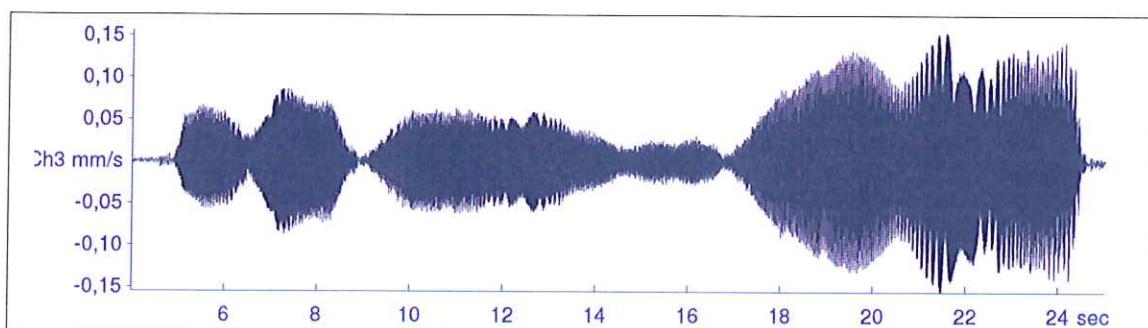
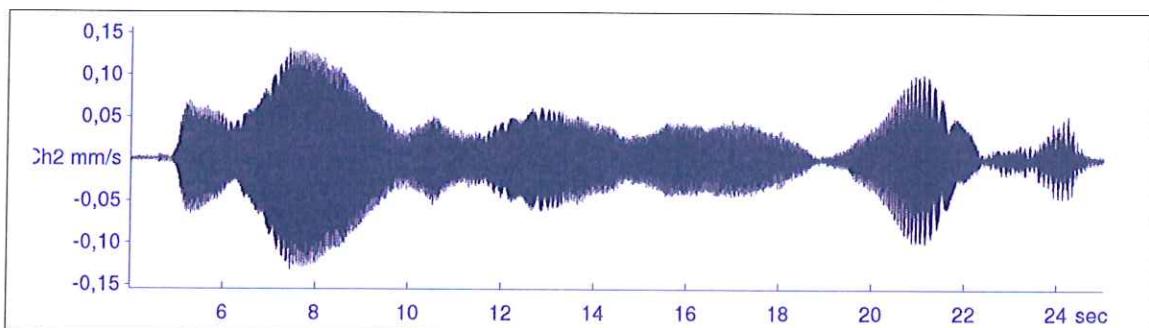
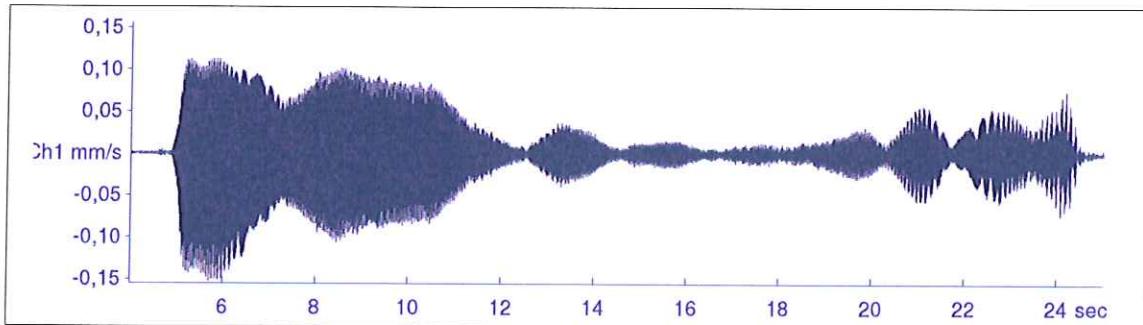


Messung Jochenstein 01
Anregungsposition: B

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name:	...ochenstein01\messB006.XMR	Event Nr.:	6	Peak(1):	0,152 mm/s
Station:	Jochenstein 01	Event Date:	4.10.2011	Peak(2):	0,132 mm/s
Signal:	Baseline corrected Filtered	Start Time:	13:16:52 + 172.5 ms	Peak(3):	0,155 mm/s
		Range:	4,00 - 25,00 s	RMS(1):	0,0384 mm/s
				RMS(2):	0,0376 mm/s
				RMS(3):	0,0523 mm/s



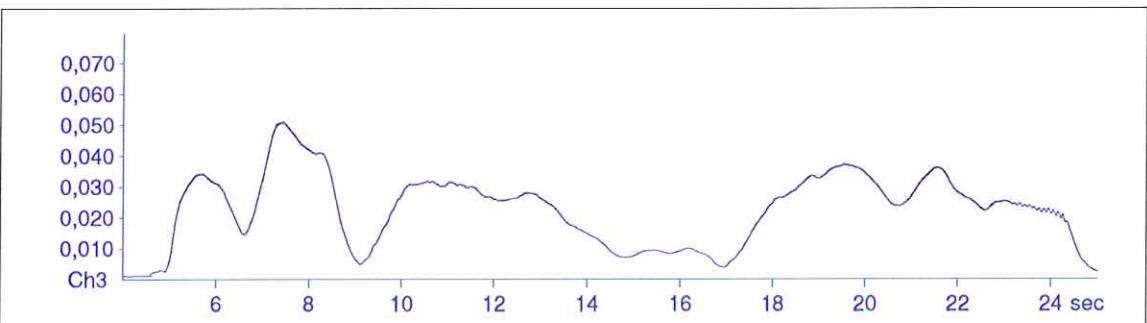
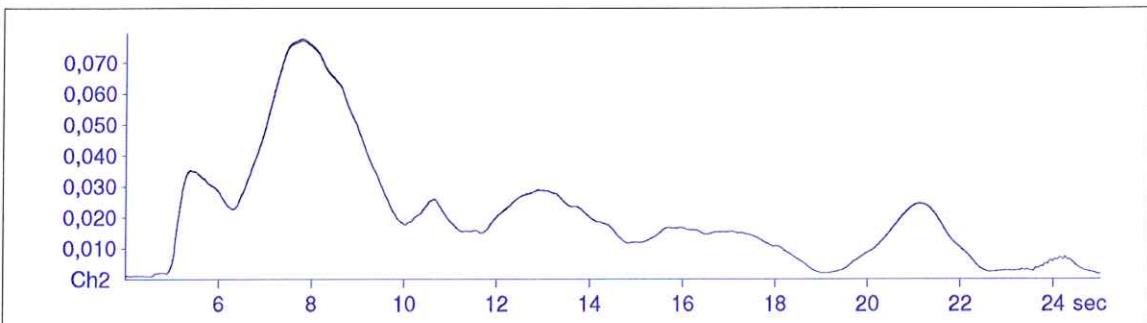
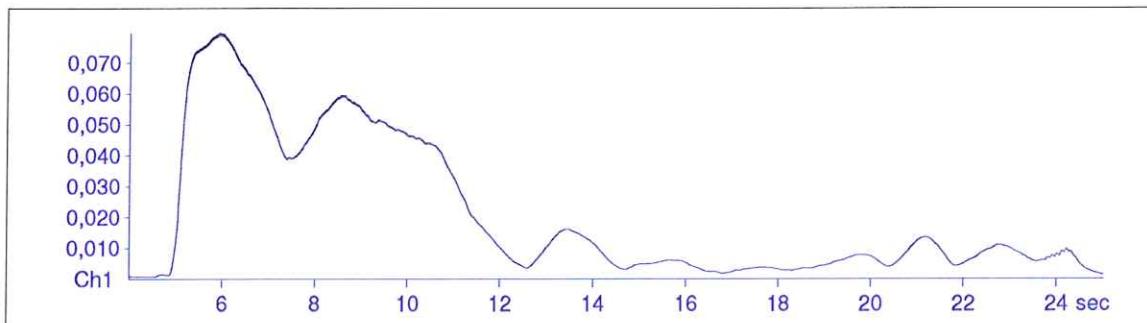
Messung Jochenstein 01
Anregungsposition: B

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein01\messB006.XMR Event Nr.: 6 Max(1): 0,0797
Station: Jochenstein 01 Event Date: 4.10.2011 Max(2): 0,0778
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 13:16:52 + 172,5 ms Max(3): 0,0512
Range: 4,00 - 25,00 s

KB according DIN4150/2



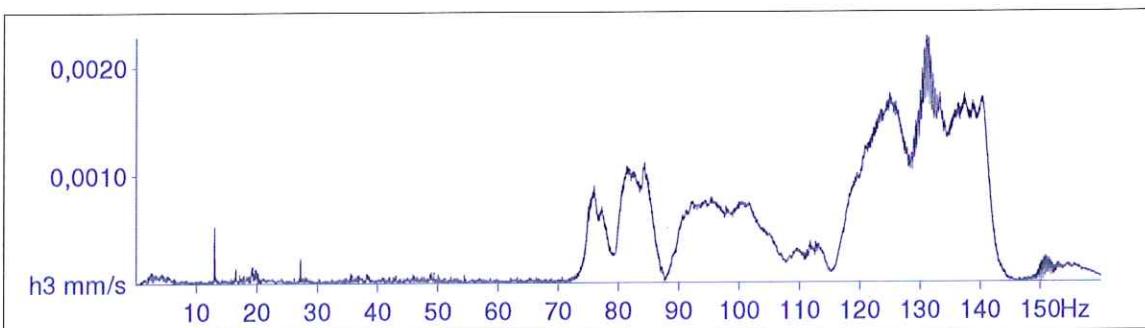
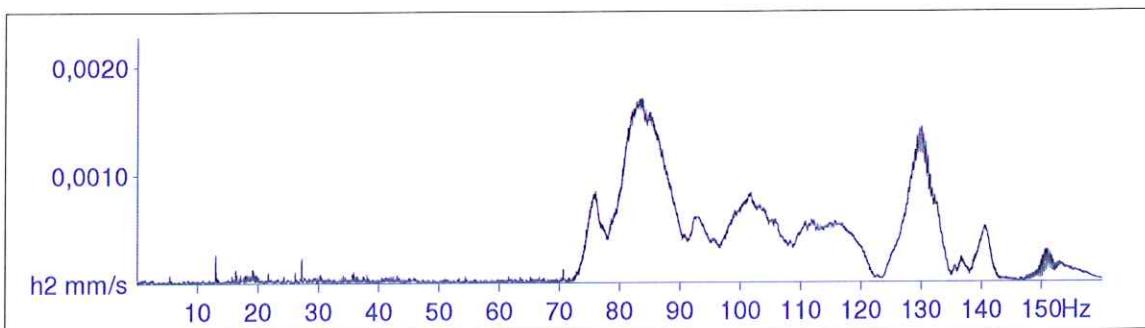
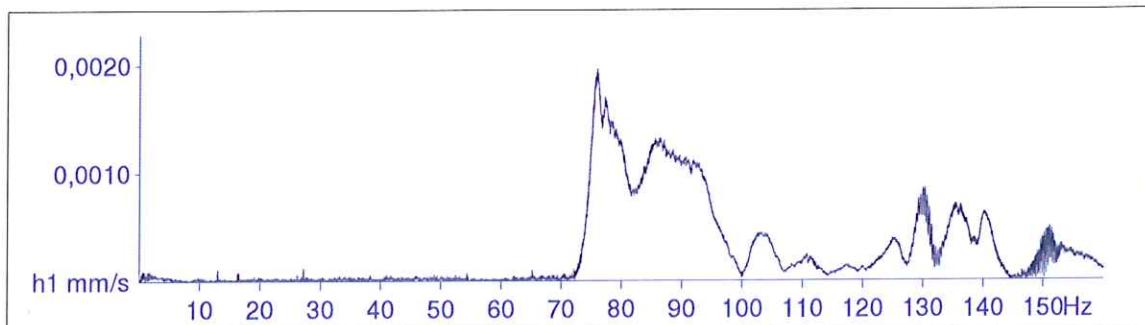
Messung Jochenstein 01
Anregungsposition: B

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein01\messB006.XMR Event Nr.: 6 Freq(1): 75,90 Hz
Station: Jochenstein 01 Event Date: 4.10.2011 Freq(2): 83,72 Hz
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 13:16:52 + 172,5 ms Freq(3): 131,0 Hz
Range: 4,00 - 25,00 s

Amplitude Spectrum

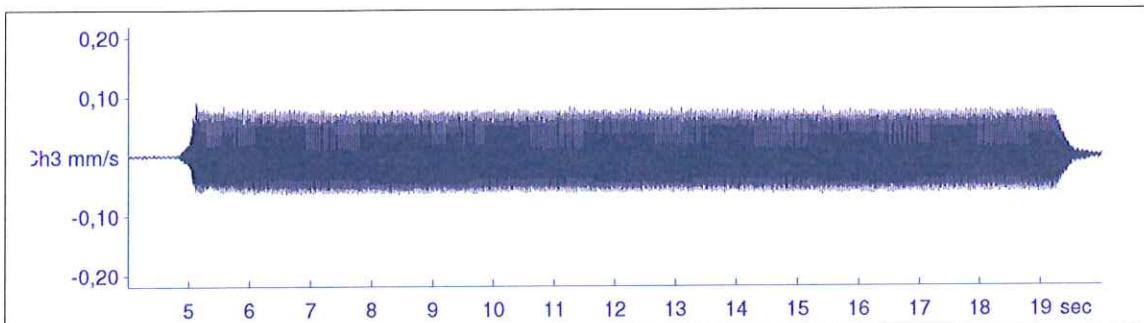
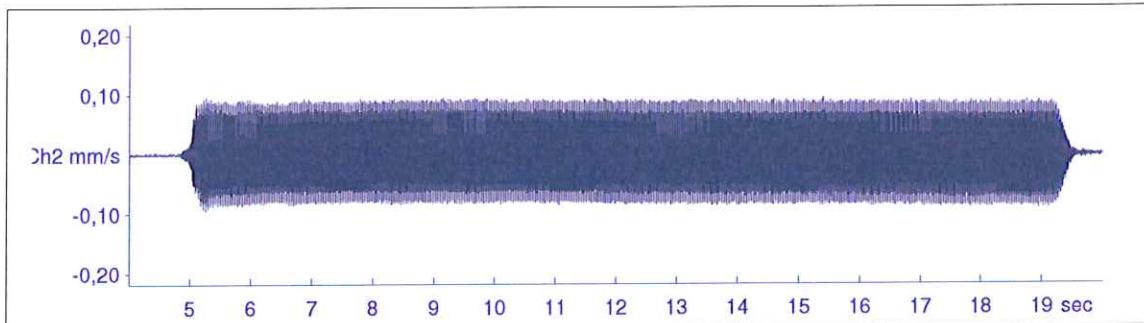
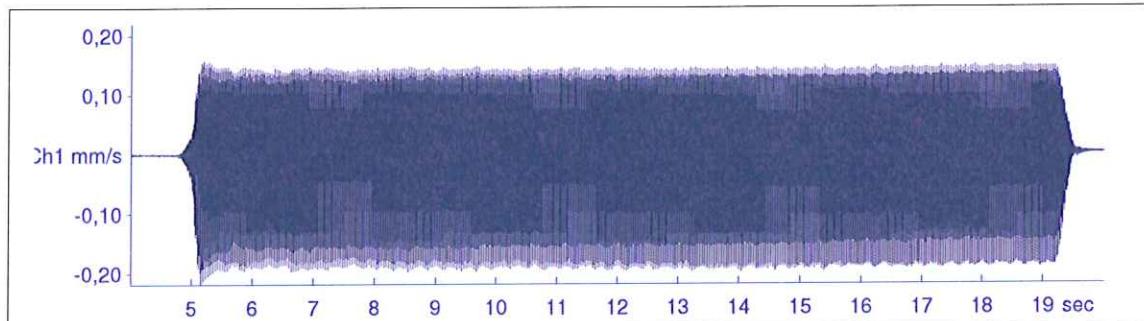


Messung Jochenstein 01
Anregungsposition: B

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name:	...ochenstein01\messB010.XMR	Event Nr.:	10	Peak(1):	0,219 mm/s
Station:	Jochenstein 01	Event Date:	4.10.2011	Peak(2):	0,0956 mm/s
Signal:	Baseline corrected	Start Time:	13:21:02 + 62.5 ms	Peak(3):	0,0910 mm/s
		Range:	4,00 - 20,00 s	RMS(1):	0,109 mm/s
				RMS(2):	0,0540 mm/s
				RMS(3):	0,0426 mm/s



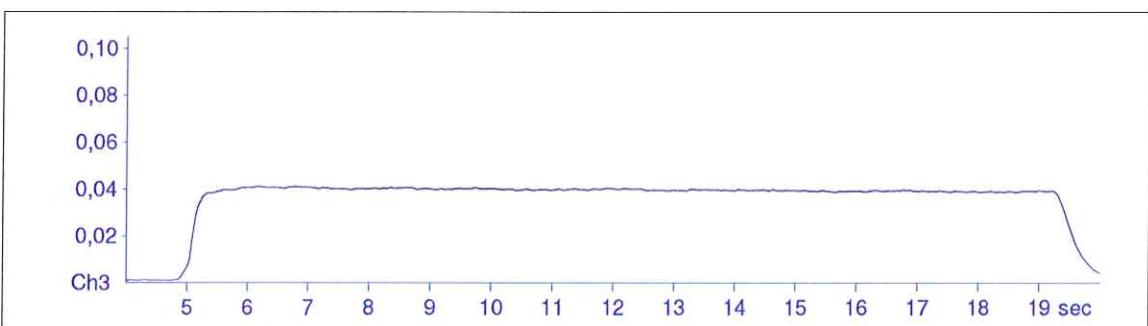
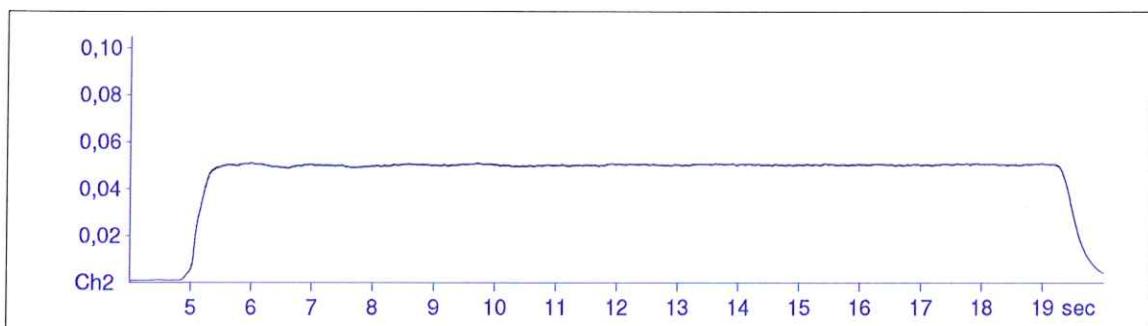
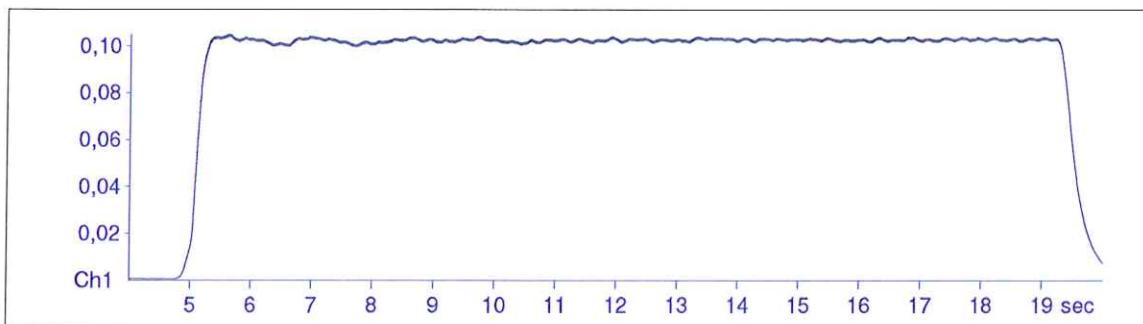
Messung Jochenstein 01
Anregungsposition: B

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein01\messB010.XMR Event Nr.: 10 Max(1): 0,105
Station: Jochenstein 01 Event Date: 4.10.2011 Max(2): 0,0513
Signal: Baseline corrected Start Time: 13:21:02 + 62.5 ms Max(3): 0,0415
Range: 4,00 - 20,00 s

KB according DIN4150/2



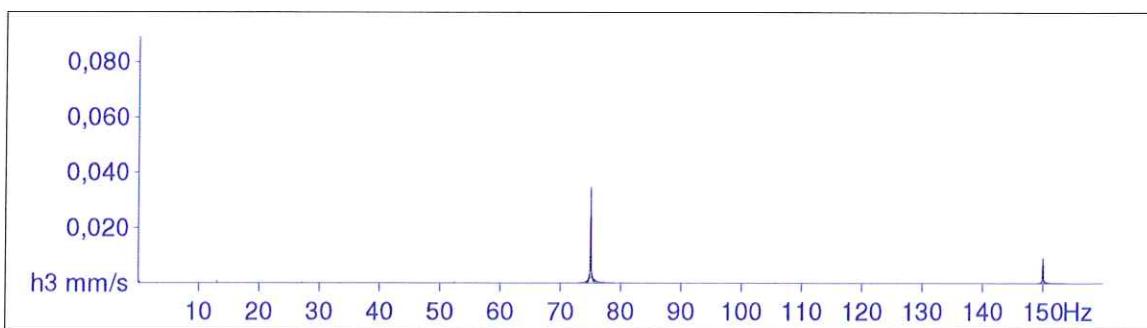
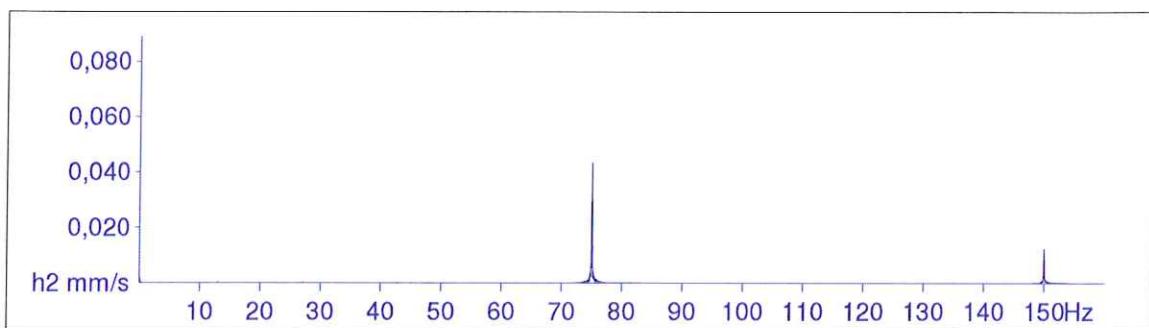
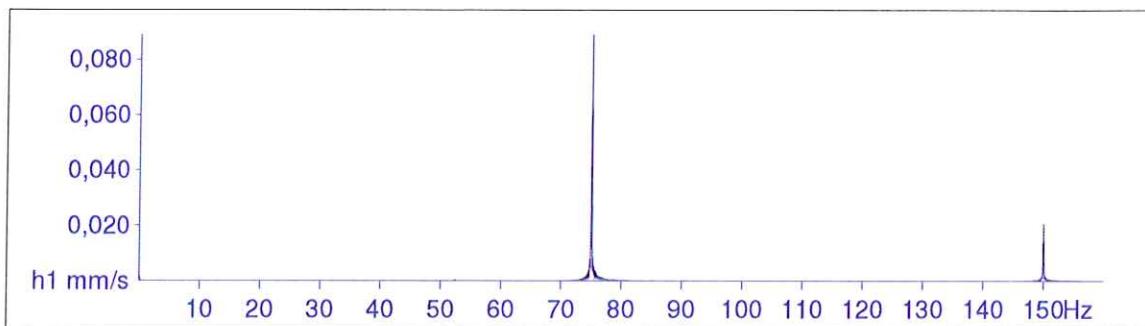
Messung Jochenstein 01
Anregungsposition: B

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein01\messB010.XMR Event Nr.: 10 Freq(1): 75,00 Hz
Station: Jochenstein 01 Event Date: 4.10.2011 Freq(2): 75,00 Hz
Signal: Baseline corrected Start Time: 13:21:02 + 62,5 ms Freq(3): 75,00 Hz
Range: 4,00 - 20,00 s

Amplitude Spectrum

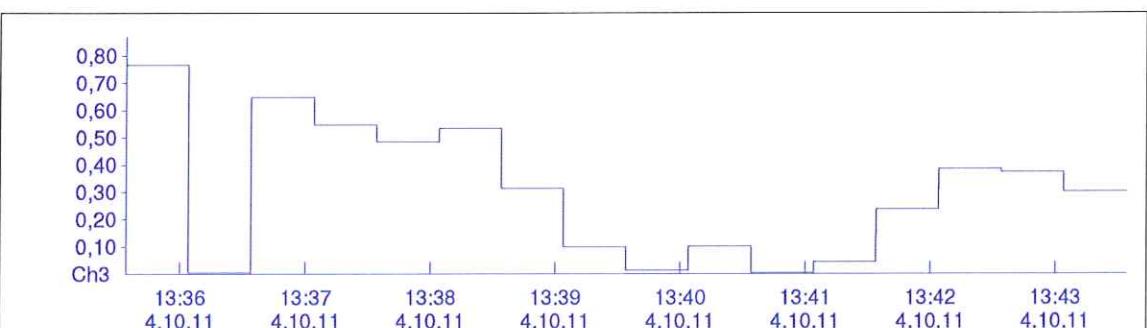
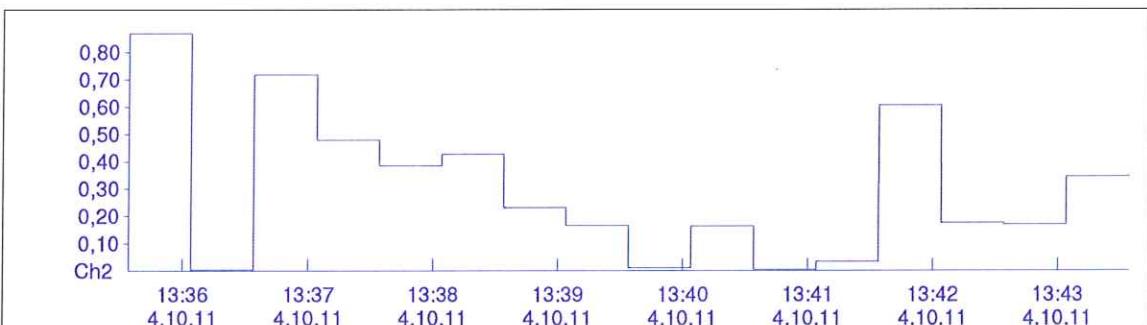
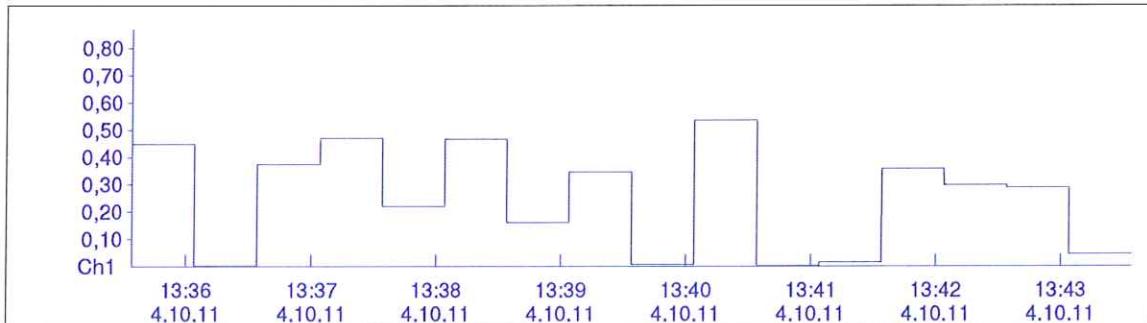


Messung Jochenstein 01
Anregungsposition: B

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein01\messB008.BMR Start: 4.10.11 13:35 Max (1): 0,536
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 13:43 Max (2): 0,869
Station: Jochenstein 01 Interval: 30 s Max (3): 0,767
KBFTm (1): 0,303
KBFTm (2): 0,391
KBFTm (3): 0,380

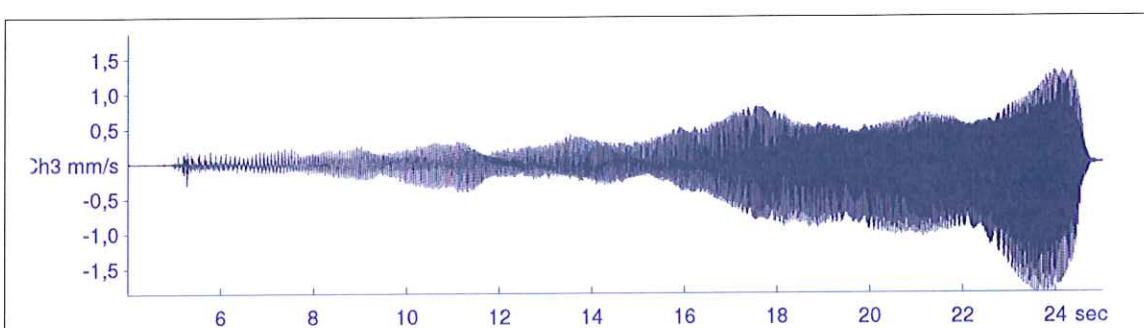
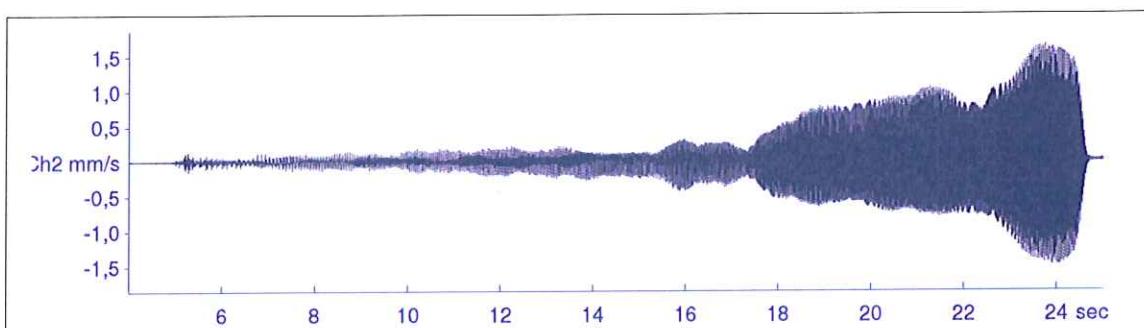
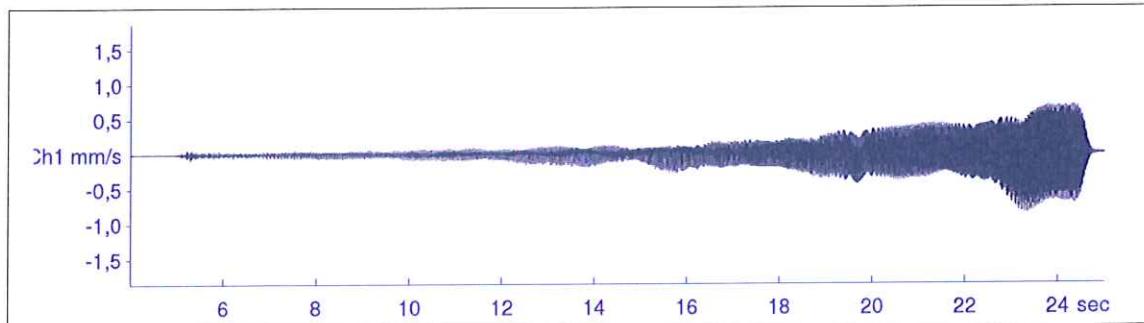


Messung Jochenstein 01
Anregungsposition B 1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein01\messB014.XMR Event Nr.: 14 Peak(1): 0,855 mm/s
Station: Jochenstein 01 Event Date: 4.10.2011 Peak(2): 1,65 mm/s
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 13:35:34 + 160 ms Peak(3): 1,86 mm/s
Range: 4,00 - 25,00 s RMS(1): 0,177 mm/s
RMS(2): 0,375 mm/s
RMS(3): 0,387 mm/s



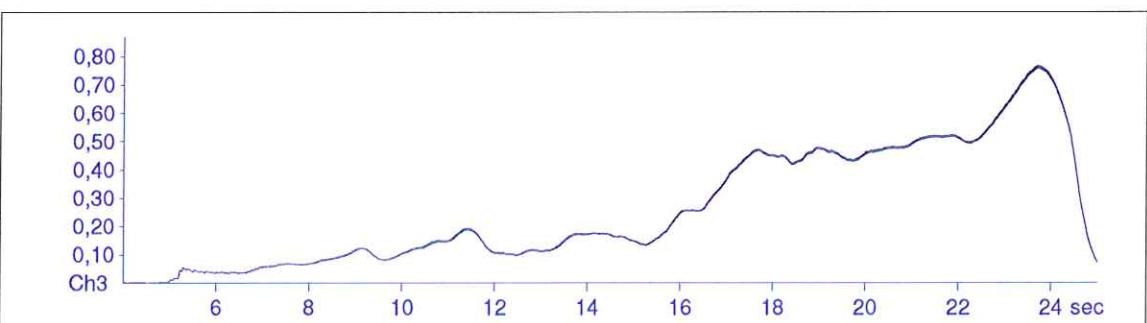
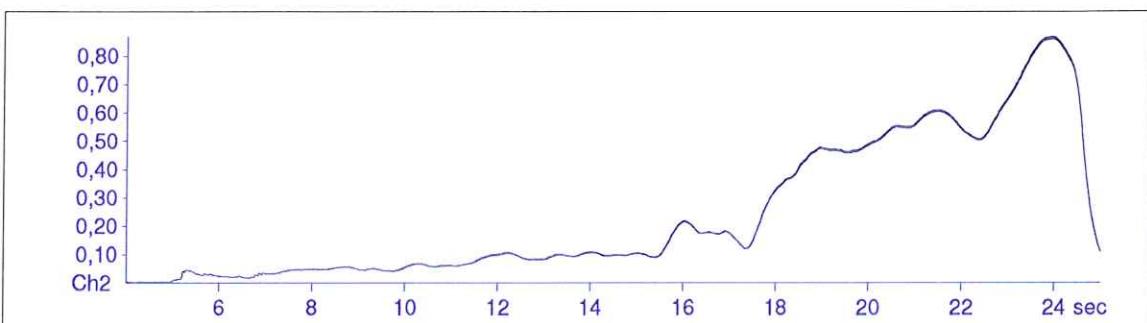
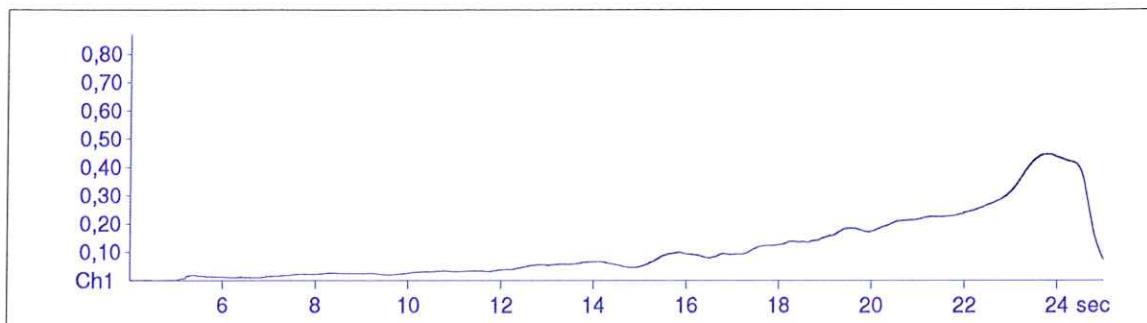
Messung Jochenstein 01
Anregungsposition: B1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein01\messB014.XMR Event Nr.: 14 Max(1): 0,449
Station: Jochenstein 01 Event Date: 4.10.2011 Max(2): 0,870
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 13:35:34 + 160 ms Max(3): 0,767
Range: 4,00 - 25,00 s

KB according DIN4150/2



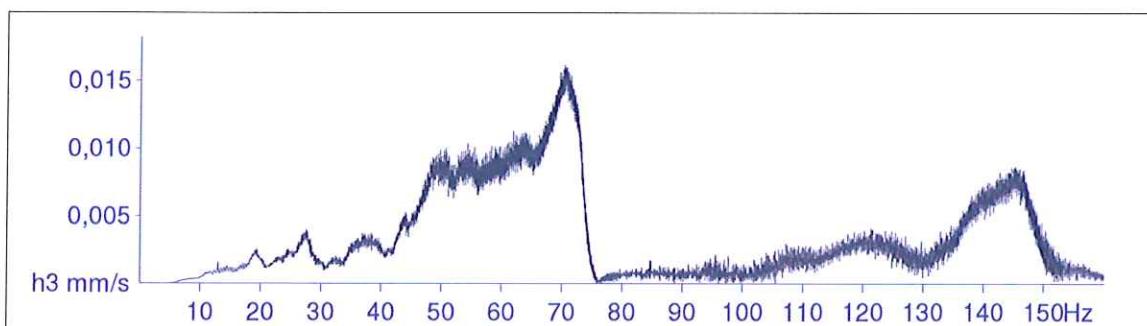
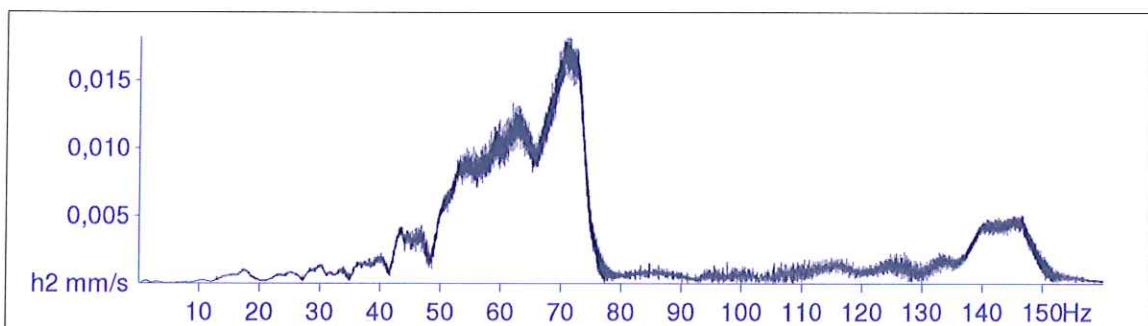
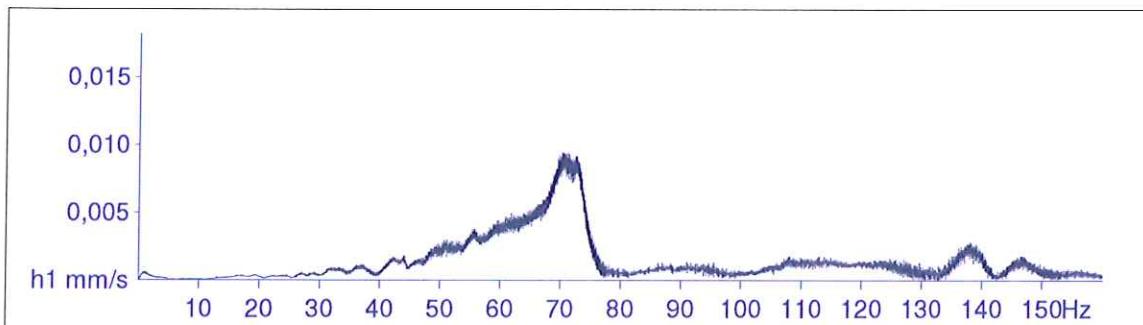
Messung Jochenstein 01
Anregungsposition: B1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein01\messB014.XMR Event Nr.: 14 Freq(1): 71,29 Hz
Station: Jochenstein 01 Event Date: 4.10.2011 Freq(2): 71,29 Hz
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 13:35:34 + 160 ms Freq(3): 70,31 Hz
Range: 4,00 - 25,00 s

Amplitude Spectrum

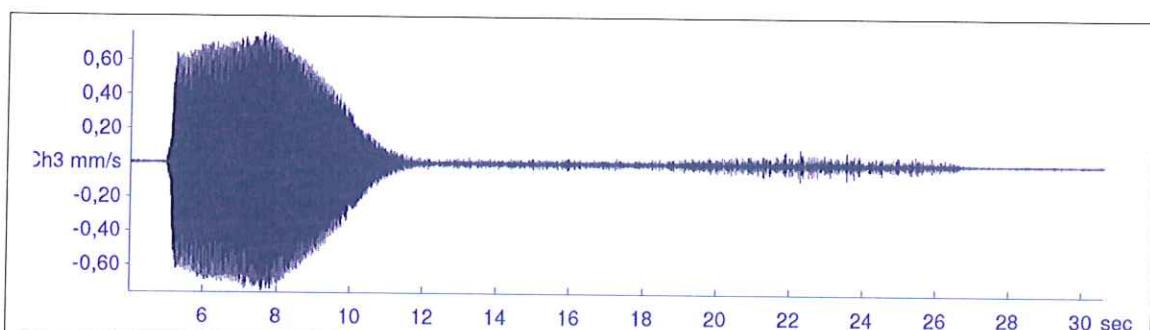
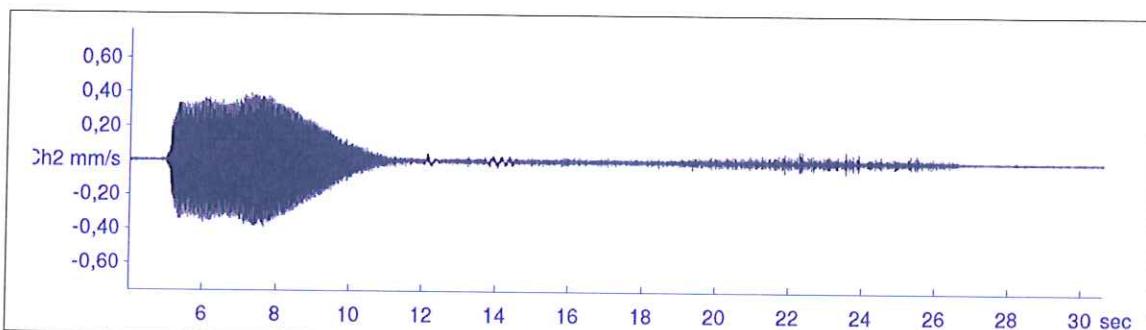
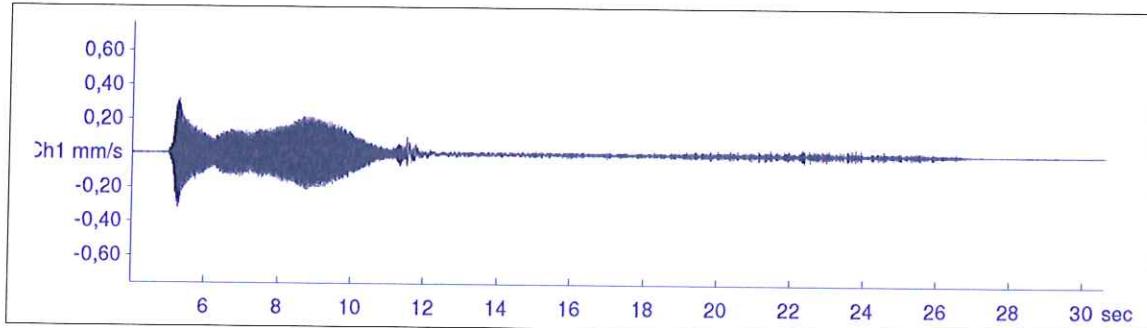


Messung Jochenstein 01
Anregungsposition: B1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein01\messB018.XMR Event Nr.: 18
Station: Jochenstein 01 Event Date: 4.10.2011 Peak(1): 0,322 mm/s
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 13:39:09 + 665 ms Peak(2): 0,391 mm/s
Range: 4,00 - 30,59 s Peak(3): 0,763 mm/s
RMS(1): 0,0503 mm/s
RMS(2): 0,0924 mm/s
RMS(3): 0,193 mm/s



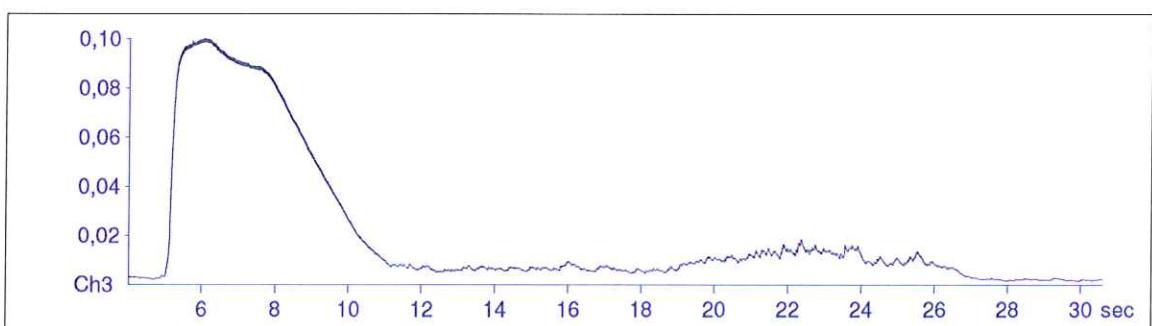
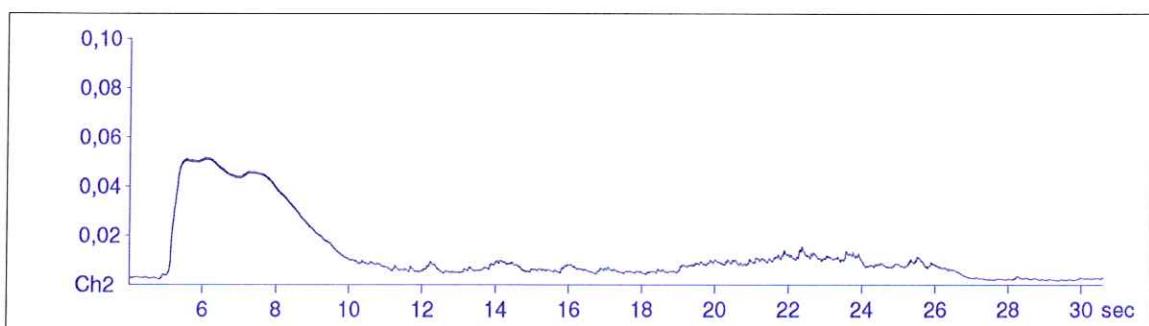
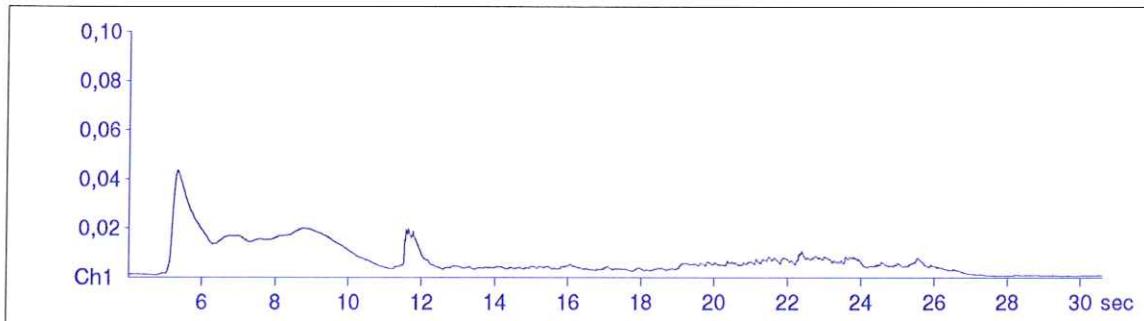
Messung Jochenstein 01
Anregungsposition: B1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein01\messB018.XMR Event Nr.: 18 Max(1): 0,0437
Station: Jochenstein 01 Event Date: 4.10.2011 Max(2): 0,0518
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 13:39:09 + 665 ms Max(3): 0,100
Range: 4,00 - 30,59 s

KB according DIN4150/2



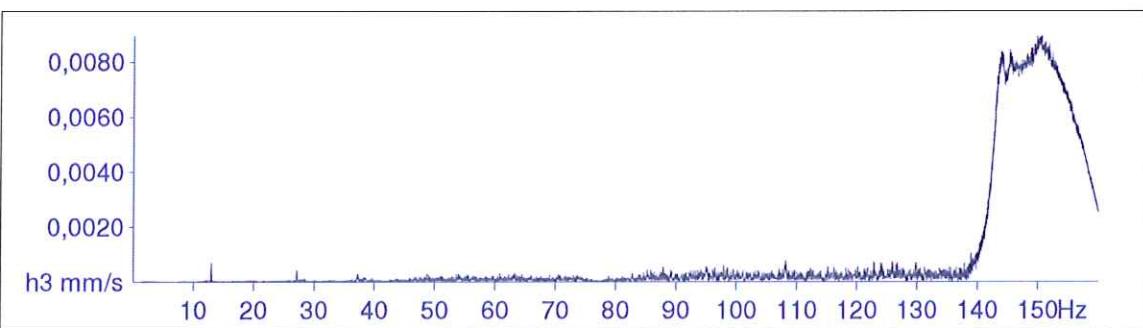
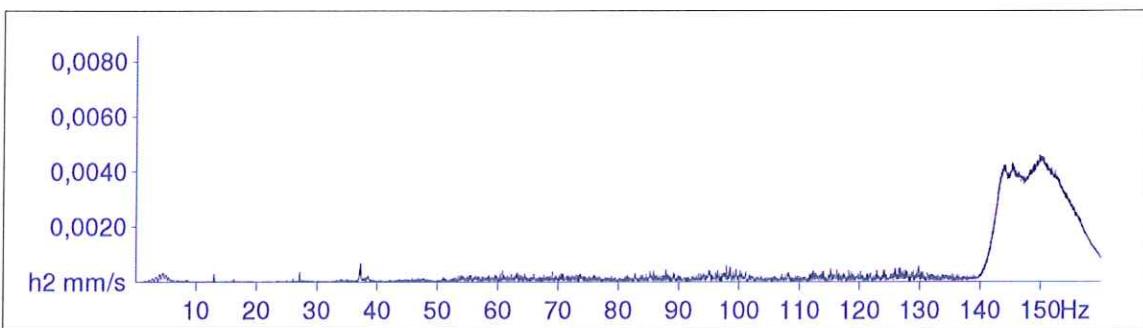
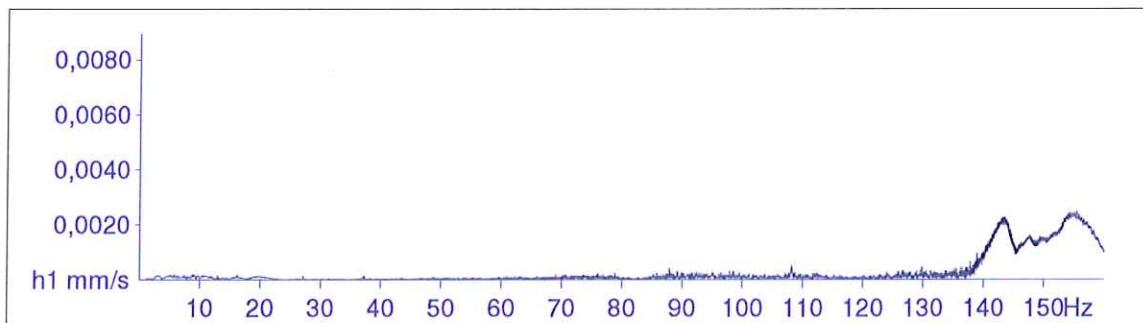
Messung Jochenstein 01
Anregungsposition: B1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein01\messB018.XMR Event Nr.: 18 Freq(1): 155,4 Hz
Station: Jochenstein 01 Event Date: 4.10.2011 Freq(2): 149,8 Hz
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 13:39:09 + 665 ms Freq(3): 150,6 Hz
Range: 4,00 - 30,59 s

Amplitude Spectrum

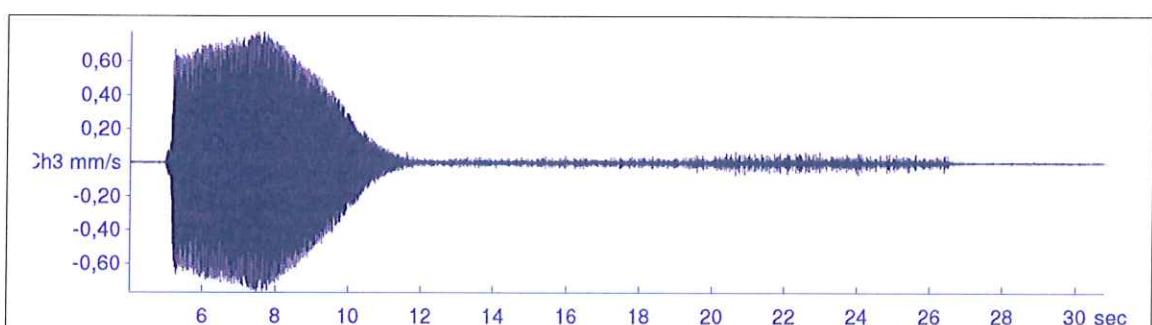
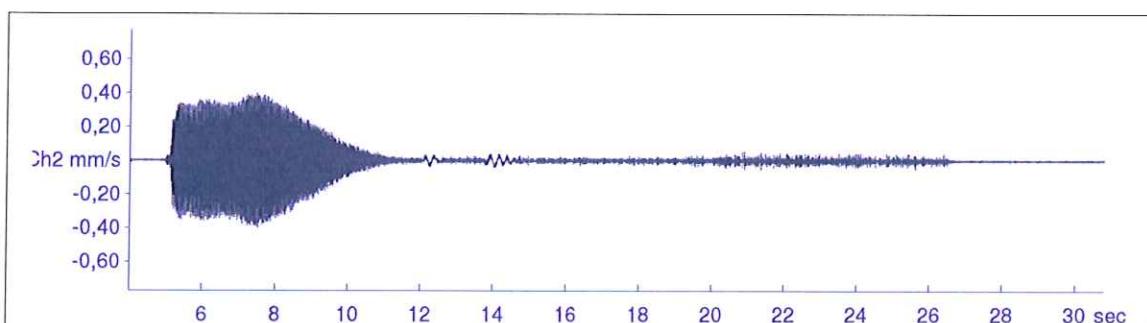
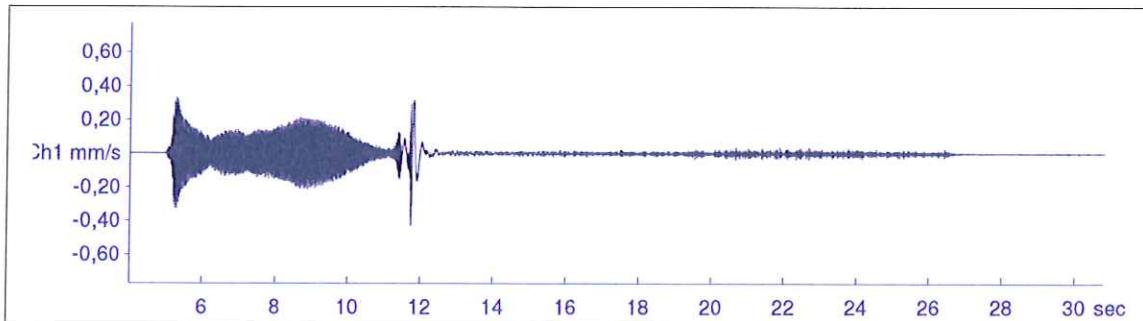


Messung Jochenstein 01
Anregungsposition: B1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein01\messB019.XMR Event Nr.: 19 Peak(1): 0,428 mm/s
Station: Jochenstein 01 Event Date: 4.10.2011 Peak(2): 0,400 mm/s
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 13:40:07 + 460 ms Peak(3): 0,772 mm/s
Range: 4,00 - 30,78 s RMS(1): 0,0540 mm/s
RMS(2): 0,0921 mm/s
RMS(3): 0,193 mm/s



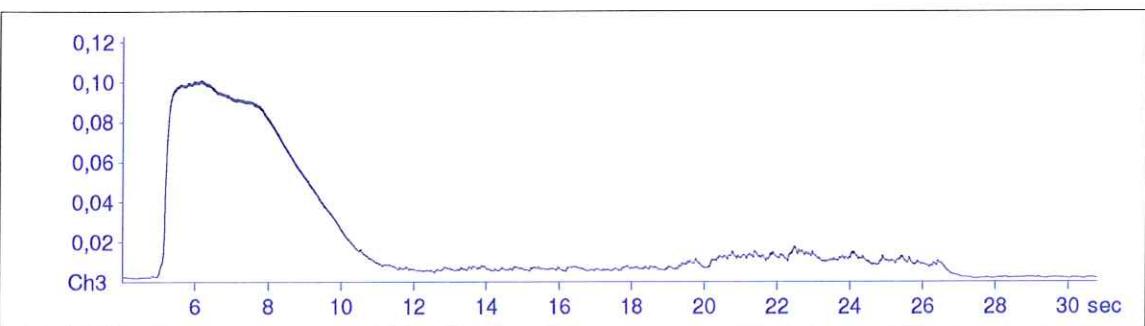
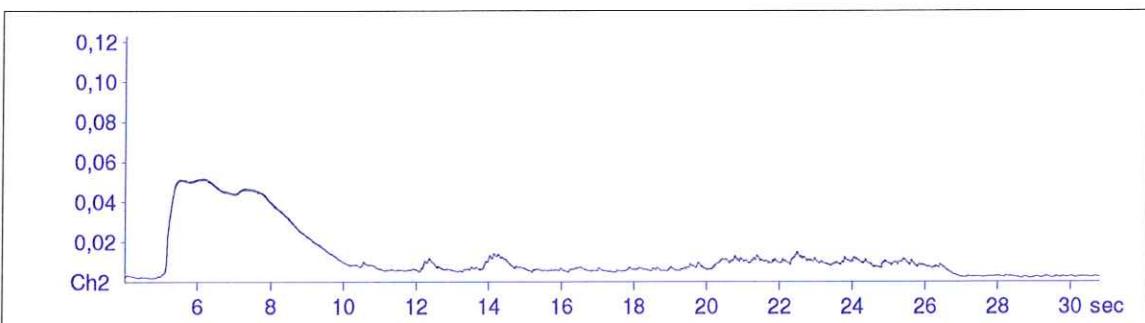
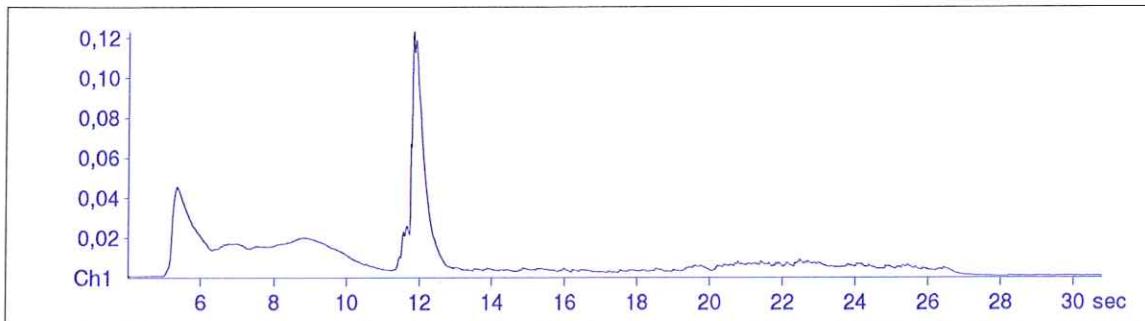
Messung Jochenstein 01
Anregungsposition: B1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein01\messB019.XMR Event Nr.: 19 Max(1): 0,123
Station: Jochenstein 01 Event Date: 4.10.2011 Max(2): 0,0517
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 13:40:07 + 460 ms Max(3): 0,101
Range: 4,00 - 30,78 s

KB according DIN4150/2



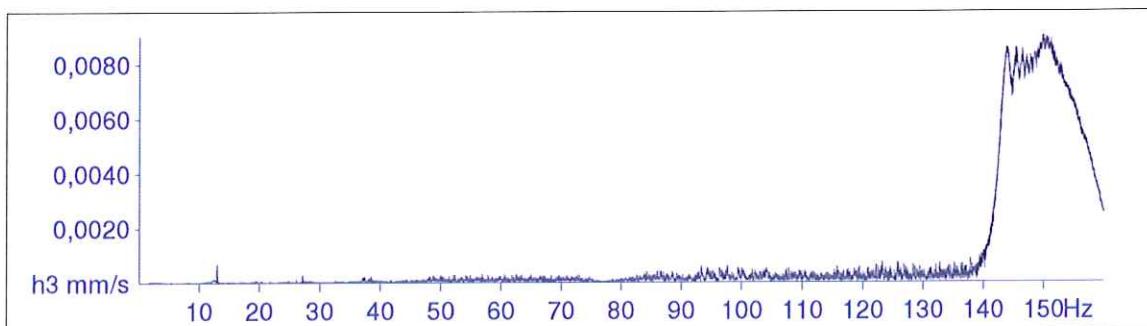
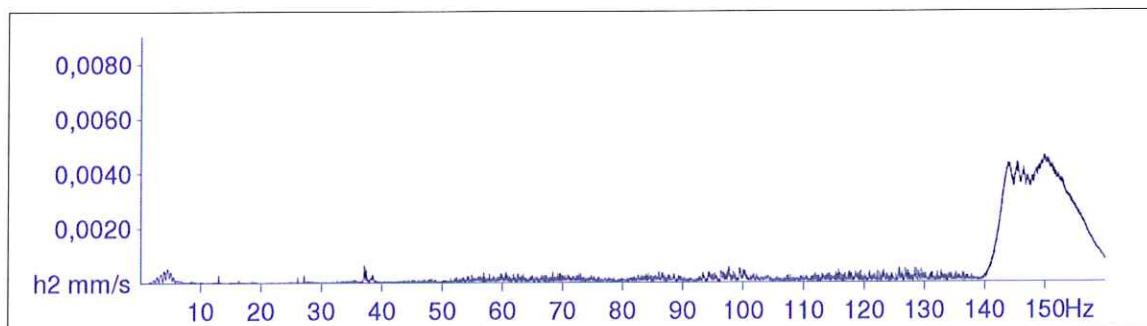
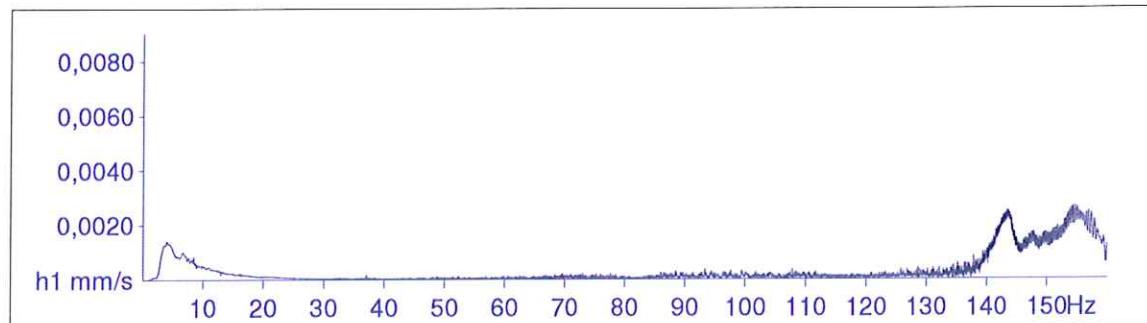
Messung Jochenstein 01
Anregungsposition: B1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein01\messB019.XMR Event Nr.: 19 Freq(1): 154,4 Hz
Station: Jochenstein 01 Event Date: 4.10.2011 Freq(2): 149,8 Hz
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 13:40:07 + 460 ms Freq(3): 149,9 Hz
Range: 4,00 - 30,78 s

Amplitude Spectrum

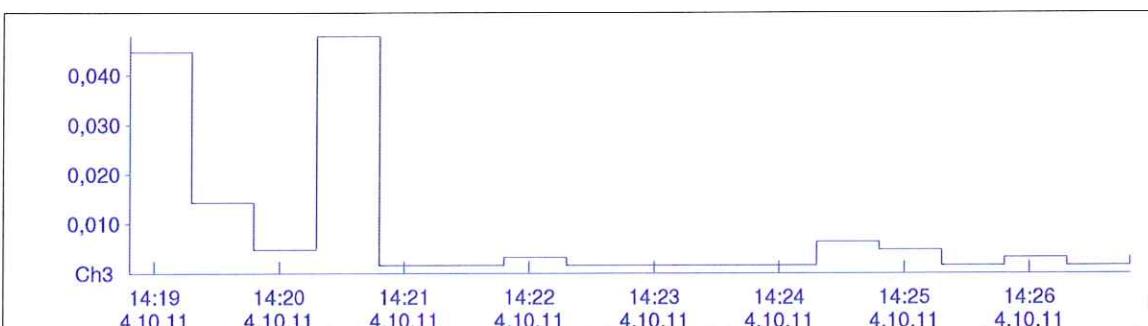
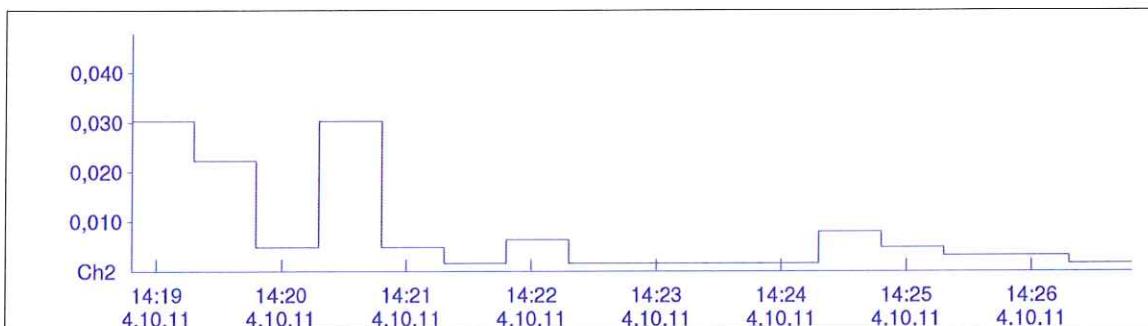
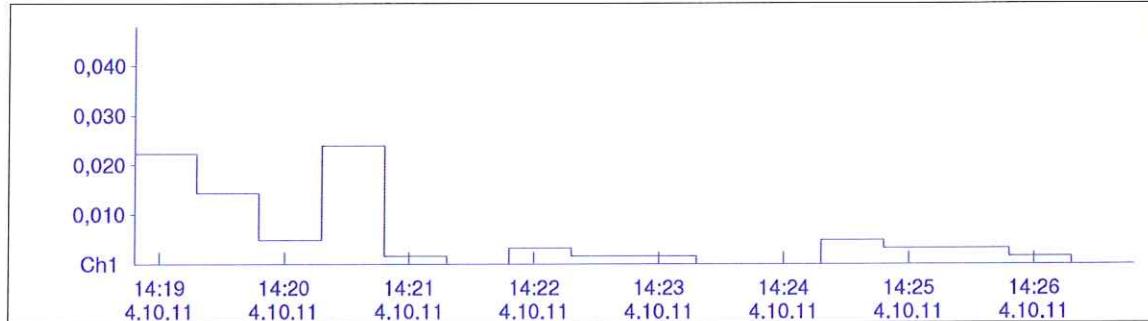


Messung Jochenstein 01
Anregungsposition: B1

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein01\messC001.BMR Start: 4.10.11 14:18 Max (1): 0,0239
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 14:26 Max (2): 0,0303
Station: Jochenstein 01 Interval: 30 s Max (3): 0,0478
KBFTm (1): 0,0
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0

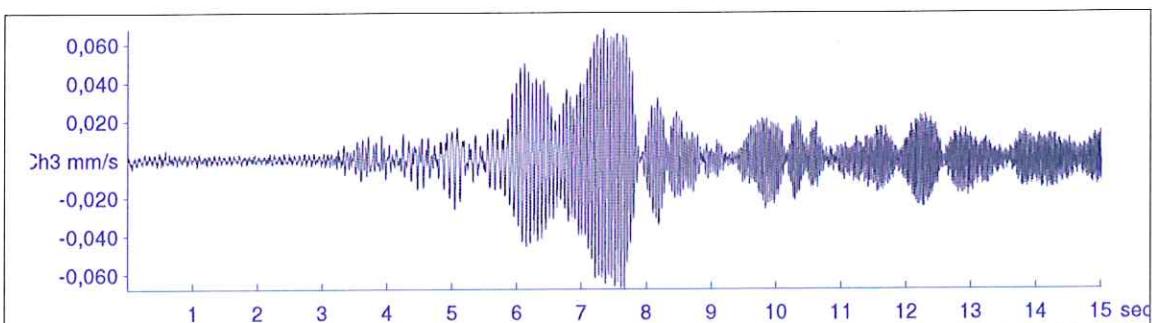
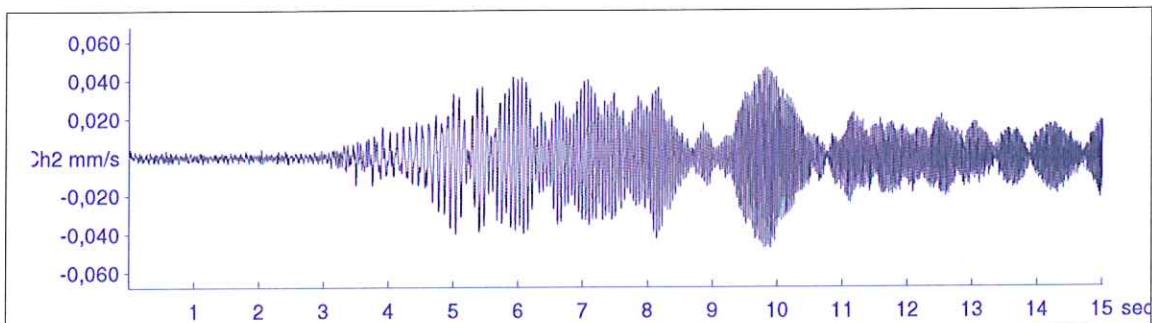
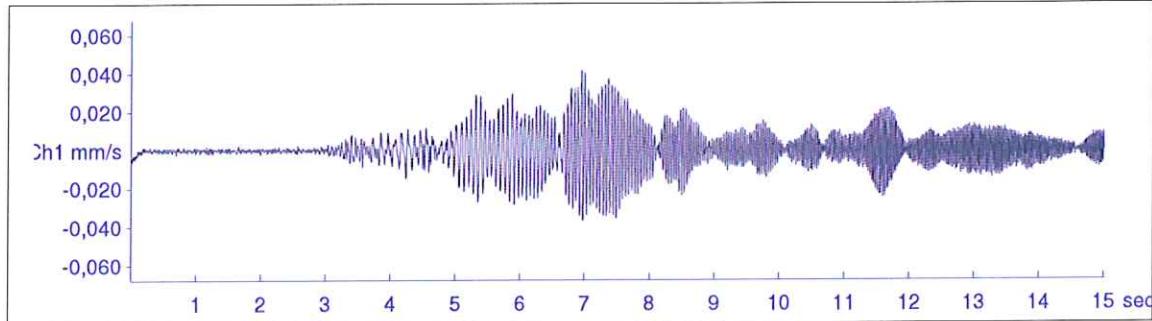


Messung Jochenstein 01
Anregungsposition C

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...te\Riedl\J01\messC003.XMR Event Nr.: 3 Peak(1): 0,0415 mm/s
Station: Jochenstein 01 Event Date: 4.10.2011 Peak(2): 0,0475 mm/s
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 14:19:08 + 285 ms Peak(3): 0,0679 mm/s
Range: 0,00 - 15,02 s RMS(1): 0,00936 mm/s
RMS(2): 0,0134 mm/s
RMS(3): 0,0138 mm/s



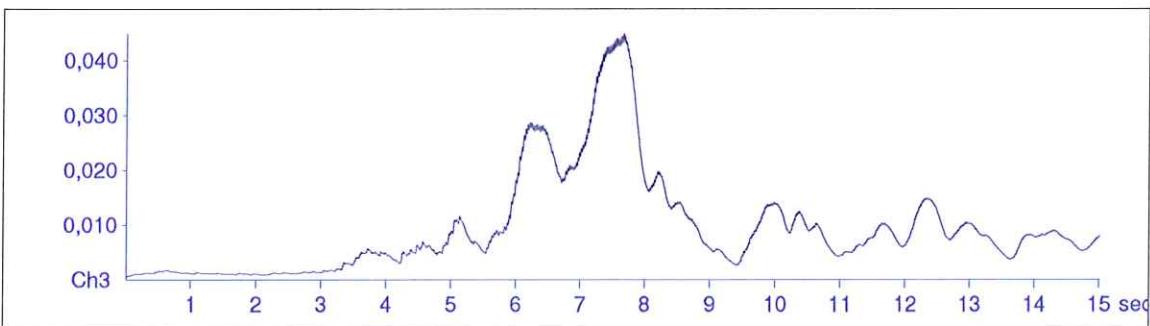
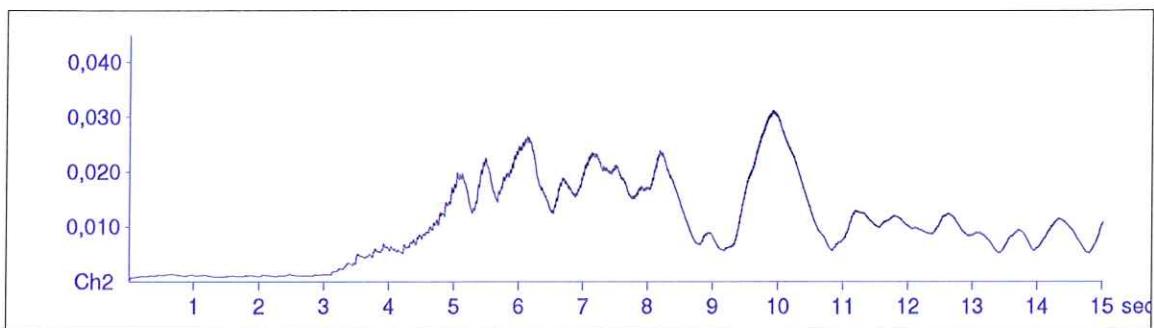
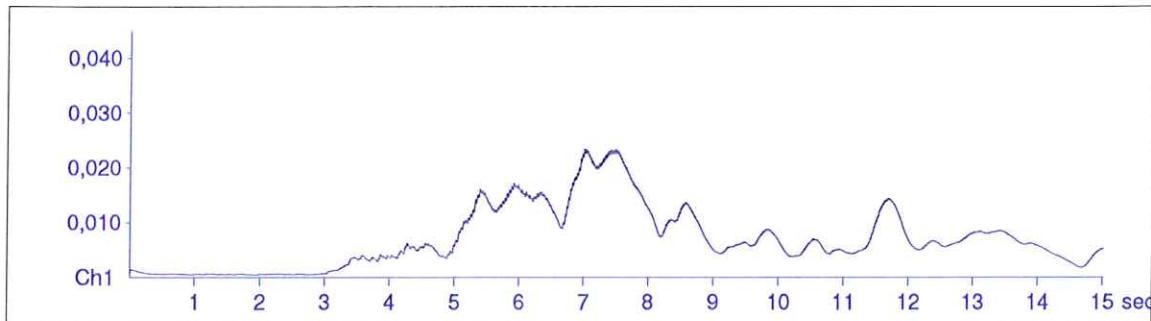
Messung Jochenstein 01
Anregungsposition C

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein01\messC003.XMR Event Nr.: 3 Max(1): 0,0234
Station: Jochenstein 01 Event Date: 4.10.2011 Max(2): 0,0312
Signal: Baseline corrected Start Time: 14:19:08 + 285 ms Max(3): 0,0449
Range: 0,00 - 15,02 s

KB according DIN4150/2



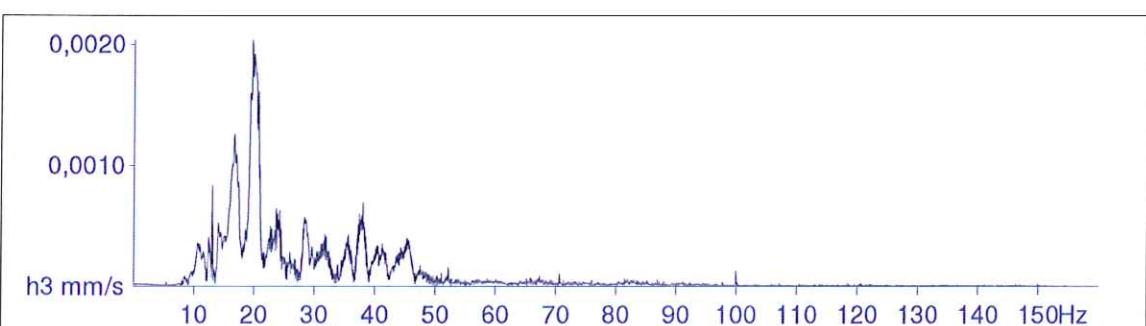
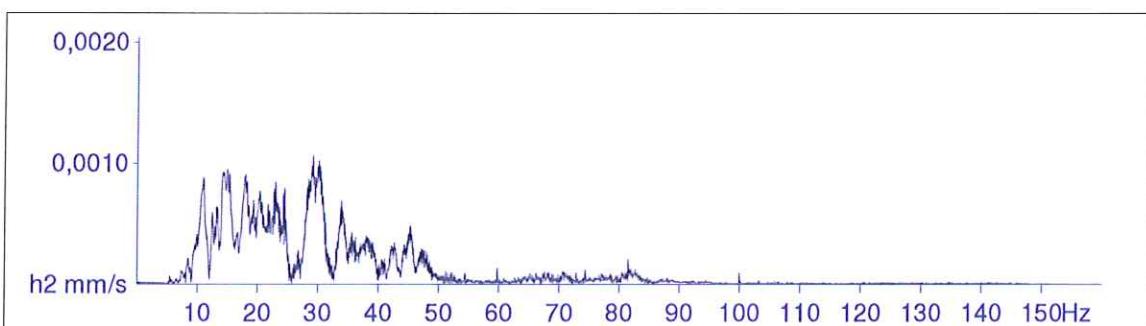
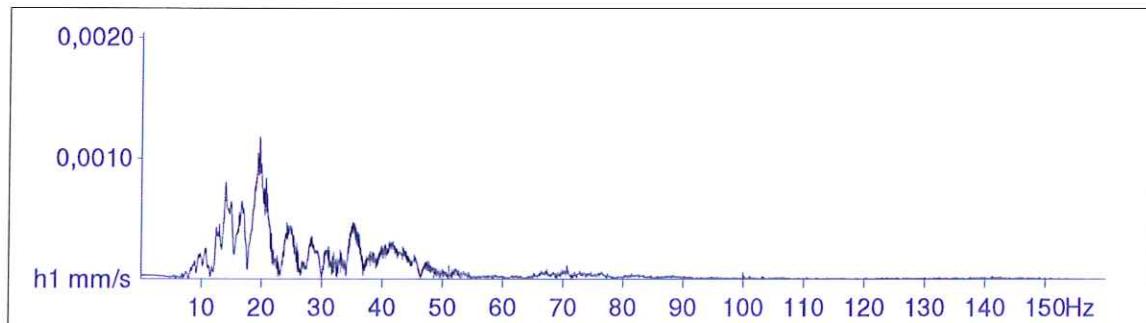
Messung Jochenstein 01
Anregungsposition: C

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...te\Ried\J01\messC003.XMR Event Nr.: 3 Freq(1): 19,68 Hz
Station: Jochenstein 01 Event Date: 4.10.2011 Freq(2): 29,20 Hz
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 14:19:08 + 285 ms Freq(3): 19,68 Hz
Range: 0,00 - 15,02 s

Amplitude Spectrum



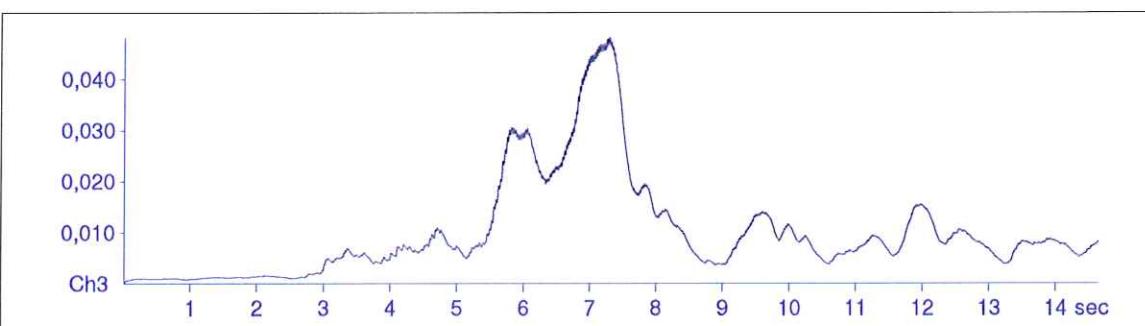
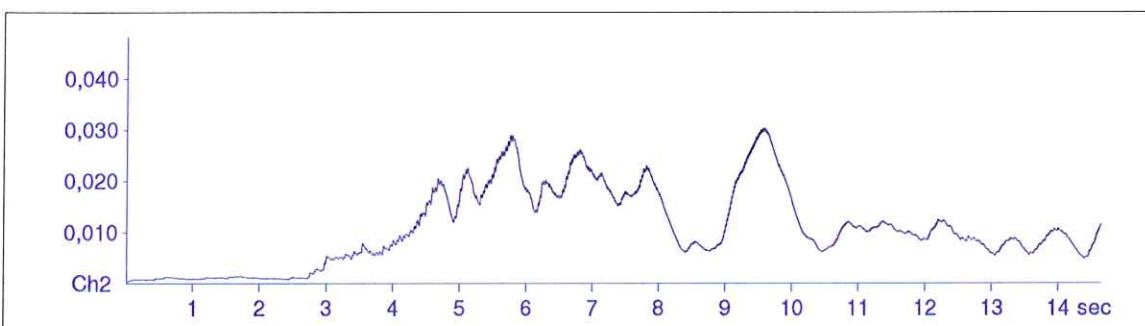
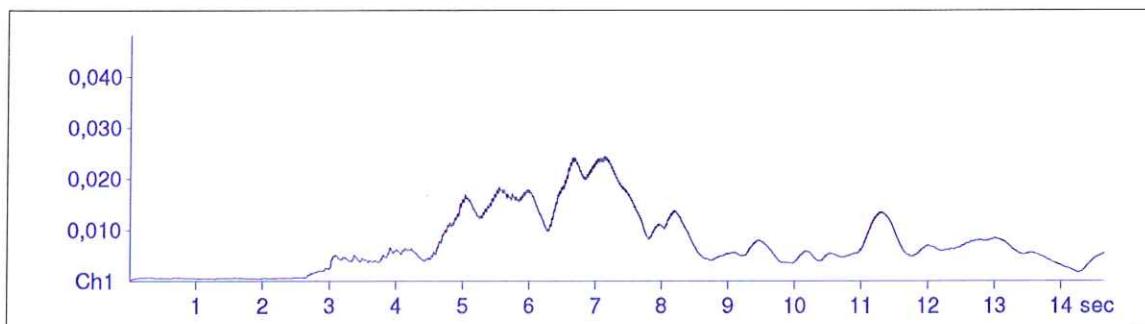
Messung Jochenstein 01
Anregungsposition C

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein01\messC004.XMR Event Nr.: 4 Max(1): 0,0244
Station: Jochenstein 01 Event Date: 4.10.2011 Max(2): 0,0304
Signal: Baseline corrected Start Time: 14:20:15 + 190 ms Max(3): 0,0482
Range: 0,00 - 14,64 s

KB according DIN4150/2

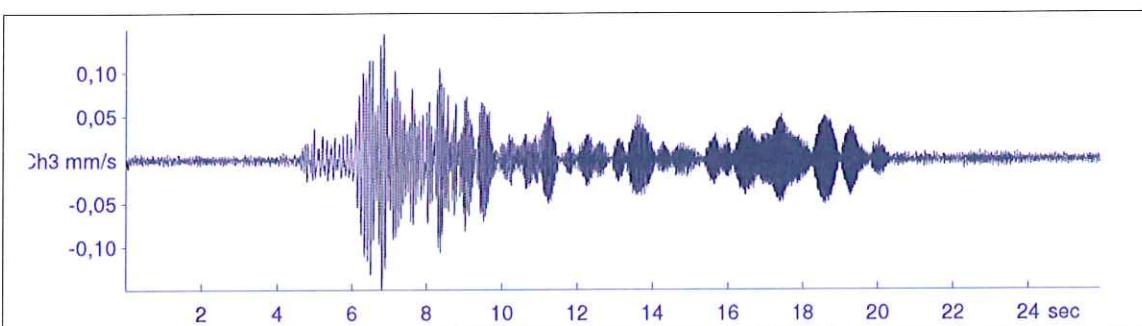
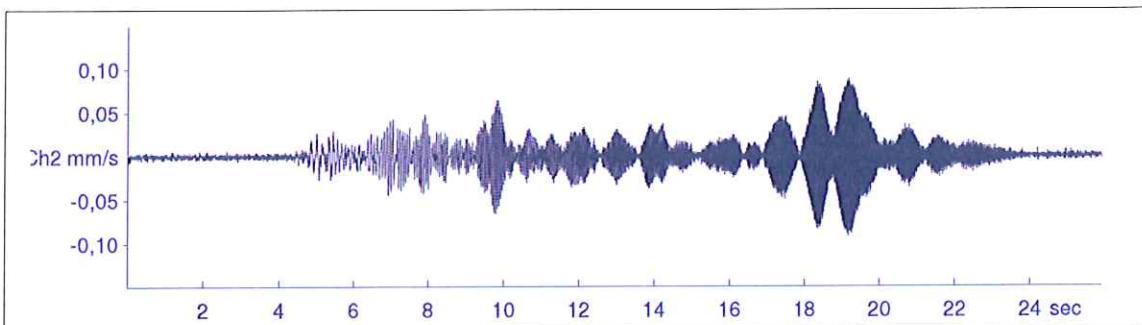
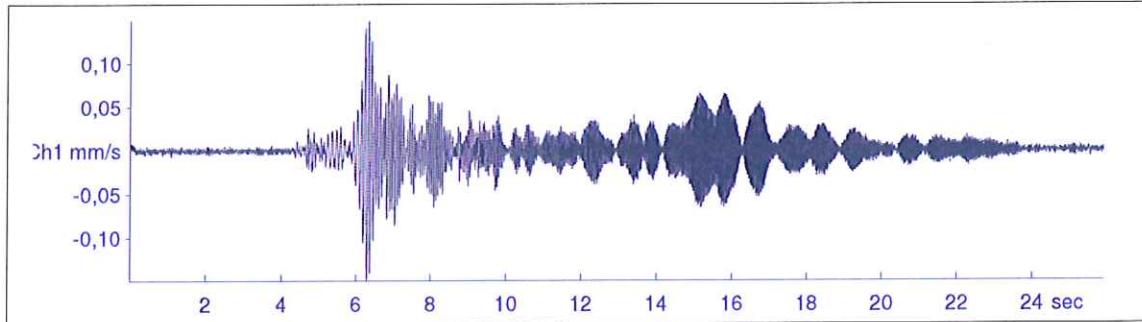


Messung Jochenstein 01
Anregungsposition: C

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Ried\J02\M4\1004a011.XMR Event Nr.: 11 Peak(1): 0,149 mm/s
Station: Jochenstein 02 Event Date: 4.10.2011 Peak(2): 0,0910 mm/s
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 14:19:55 + 650 ms Peak(3): 0,149 mm/s
Range: 0,00 - 25,89 s RMS(1): 0,0200 mm/s
RMS(2): 0,0169 mm/s
RMS(3): 0,0220 mm/s



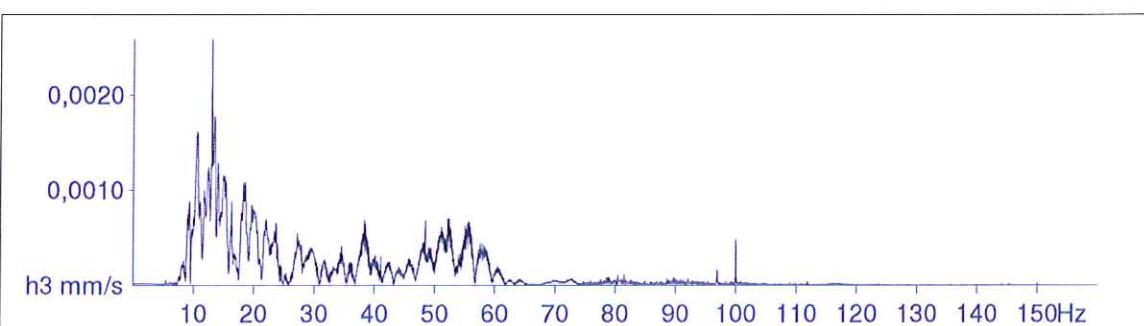
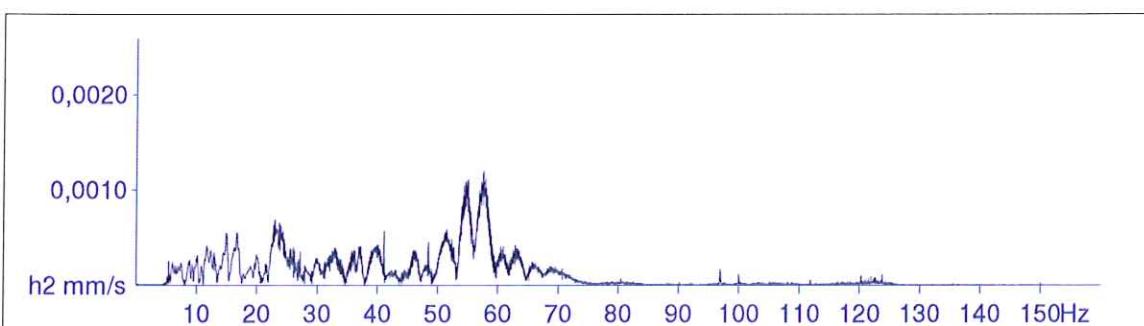
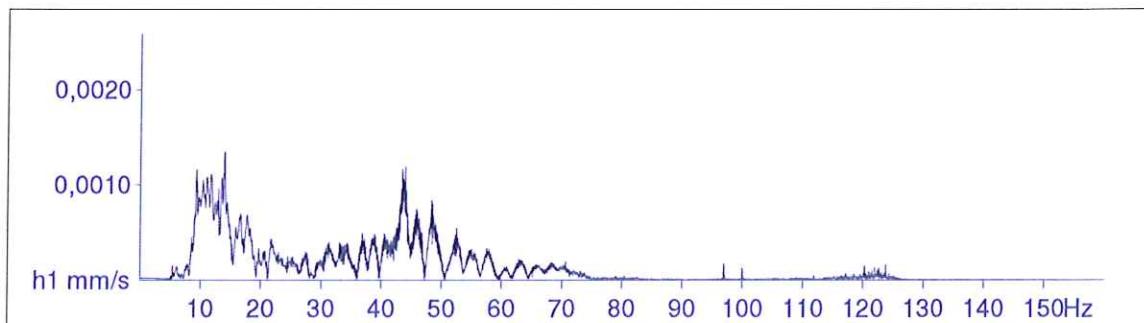
Jochenstein 02
Anregungsposition C

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...Ried\J02\M4\1004a011.XMR Event Nr.: 11 Freq(1): 14,01 Hz
Station: Jochenstein 02 Event Date: 4.10.2011 Freq(2): 57,62 Hz
Signal: Baseline corrected Filtered Start Time: 14:19:55 + 650 ms Freq(3): 13,04 Hz
Range: 0,00 - 25,89 s

Amplitude Spectrum

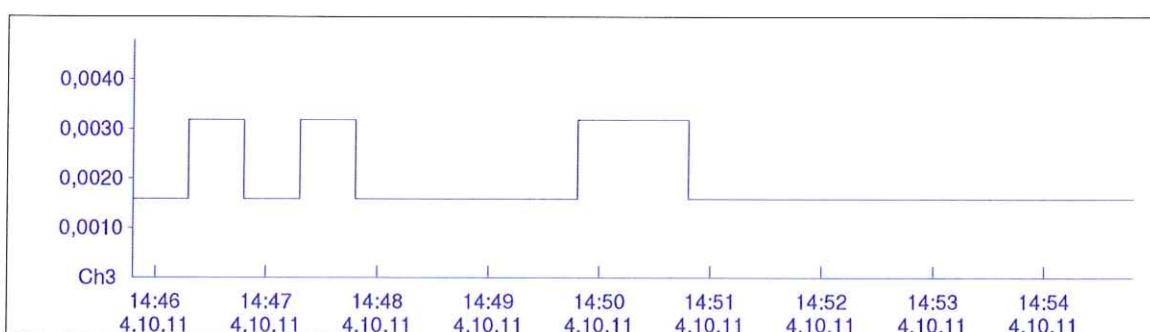
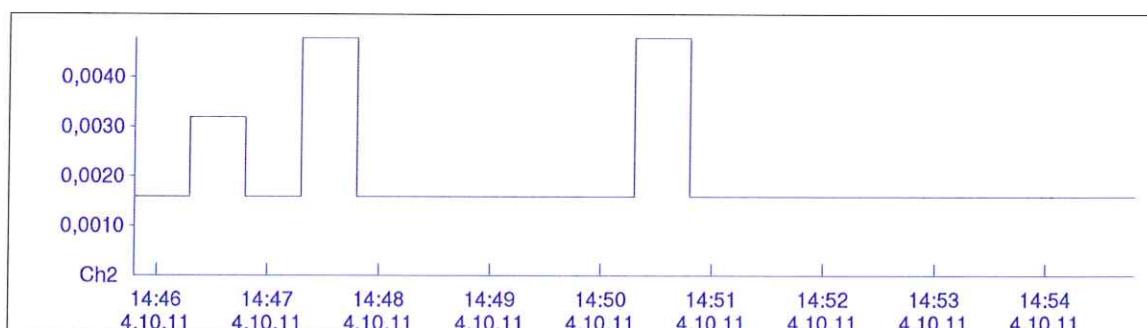
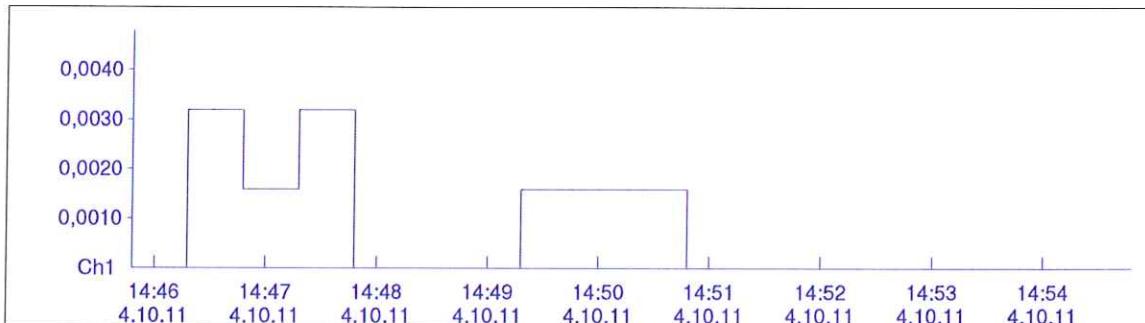


Jochenstein 02
Anregungsposition C

MR2002 - Vibration Data Evaluation



File Name: ...ochenstein01\messC001.BMR Start: 4.10.11 14:45 Max (1): 0,00319
MR-Name: XMR2002 End: 4.10.11 14:54 Max (2): 0,00478
Station: Jochenstein 01 Interval: 30 s Max (3): 0,00319
KBFTm (1): 0,0
KBFTm (2): 0,0
KBFTm (3): 0,0



Messung Jochenstein 01
Anregungsposition: D



1



3



4



5



6



7



8



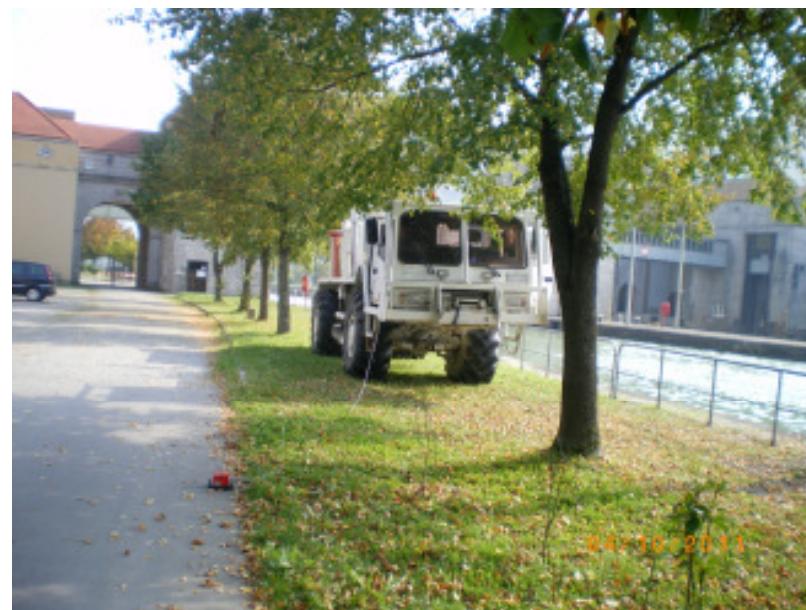
9



10



11



12



13



14



15



16



17



18



19



20



21



22



23



24



25



26



27



STCE

Steinhauser Consulting Engineers ZT-GmbH | 1190 Wien, Delugstrasse 6 | tel +43 1 320 54 51 | fax +43 1 320 54 51 – 15 | www.steinhauser.eu

GZ.0018-1/11

**Technischer Bericht
über die
VibroScan Schwingungsanregung
beim Donaukraftwerk Jochenstein**

erstattet
an die
die Grenzkraftwerke GmbH

Wien, 10.Okttober 2011

Zivilingenieur f. technische Physik:
Ingenieurkonsulent f. Kulturtechnik und Wasserwirtschaft:
Gesellschafter:
Raiffeisenlandesbank NÖ-Wien, Kto.Nr.: 11025202 (BLZ 32000) | FN 354392 s Firmenbuchgericht Handelsgericht Wien | UID ATU 66056117
P:\Projekte 2011\0018 Energiespeicher Riedl VibroScan\GZ.0018-1.docx | ausgedruckt am 11.10.2011

Univ. Prof. Dr. Peter Steinhauser
DI Wolfgang Steinhauser
Mag.Dr. Sigrid Steinhauser

STCE

Inhaltsverzeichnis

AUFGABENSTELLUNG	3
VIBROSCAN.AT (ADVANCED TECHNOLOGY)-METHODE	3
Autoadaptive Kraftaussteuerung	5
Anregungsfrequenzen	7
UNTERSUCHUNGSPROGRAMM	8
ANREGUNGSPositionEN	8
VERSUCHSPARAMETER	9

Aufgabenstellung

Zur Untersuchung des Erschütterungsschutzes der Wohnbebauung und des bestehenden Kraftwerks in Jochenstein bei der geplanten Errichtung eines zusätzlichen Speicherkraftwerks waren die Erschütterungsemissionen des zukünftigen Turbinenbetriebs mit dem VibroScan Schwingungsgenerator ersatzweise anzuregen.

Der Bericht enthält eine Darstellung der VibroScan Methode und die technischen Daten der durchgeführten Sweeps.

VibroScan.at (advanced technology)-Methode

Die Erschütterungsimmissionen des Turbinenbetriebs werden durch

- die Drehzahl der Turbine, Bauart, bzw. der Wassermenge
- das Schwingungsverhalten des Unterbaus (Mobilität),
- die Erschütterungsausbreitung im lokal vorhandenen Untergrund (Geodynamik) und
- das Schwingungsverhalten der einzelnen Gebäude und ihrer Bauteile (Baudynamik)

gesteuert. Diese Elemente sind miteinander gekoppelt und beeinflussen sich gegenseitig stark durch Resonanzeffekte u.dgl.

Während sich beim Lärmschutz jedes „mehr“ an Schutzmaßnahmen positiv auswirkt, kann beim Erschütterungsschutz nur ein gewählter Frequenzbereich gedämmmt werden, der aber mit einer Erschütterungsverstärkung im anschließenden Frequenzband gekoppelt ist. Daher gibt es im Erschütterungsschutz leider keine „sichere Seite“. Dasselbe Federelement kann je nach örtlich vorhandenen Bedingungen (der Trasse bis zum Wohnhaus) erschütterungsdämpfend oder erschütterungsverstärkend wirken. Dabei entscheidet ausschließlich das Verhältnis von Anregungsfrequenz f zur Eigenfrequenz f_0 eines Körpers darüber, ob es zu Schwingungsverstärkung oder Dämpfung eines schwingenden Körpers kommt, nicht aber eine dieser beiden Frequenzen alleine.

Um die Erschütterungsimmissionen gezielt bekämpfen zu können, sind daher Messungen vor Ort erforderlich. Dabei werden im Kraftwerksbereich Erschütterungen gezielt angeregt, um die Rückkopplungseffekte zwischen Untergrund und Anrainergebäuden sicher erfassen zu können.

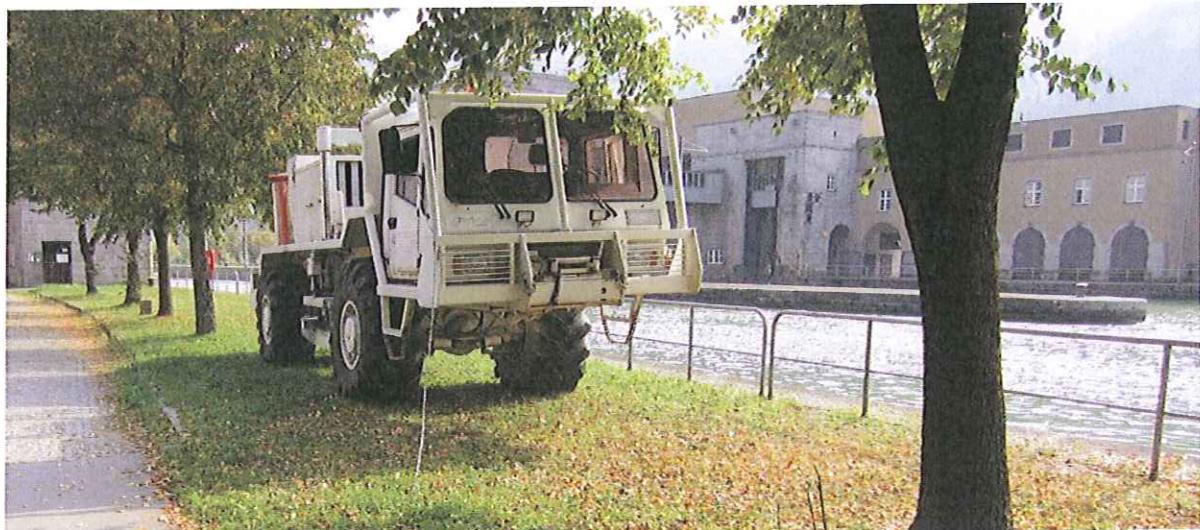


Abbildung 1 VibroScan.at Schwingungsgenerator vor dem Kraftwerk Jochenstein

Das Ziel des VibroScan.at Verfahrens ist es, die Erschütterungen des Turbinenbetriebs für diese Untersuchungen so wirklichkeitsgetreu wie möglich nachzubilden. Die technischen Daten des Schwingungsgenerators (siehe Abbildung 1) sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1 Technische Daten des VibroScan.at-Schwingungsgenerators

A Fahrzeugangaben	
Typus	selbstfahrende Arbeitsmaschine
Länge	9,36 m
Breite	2,50 m
Höhe	3,20 m
Gesamtgewicht	205 kN
Wendekreisradius	6,00 m
Lenkmodi	Vorderachse Hinterachse Krabbenmodus

B Schwingungserzeugung	
Verfahren	Servo-Hydraulisch
Erregermasse	3505 kg
max. Erregerkraft	227 kN
frequenzabhängige Kraftänderung	linear, logarithmisch, benutzerdefiniert
mittlerer maximaler Flächendruck	9,2 - 20 N/cm ²
Grundplatte	2,0 m ²
Last auf Grundplatte	193 kN
C Sweep-Parameter	
Untere Grenzfrequenz	1 Hz
Obere Grenzfrequenz	250 Hz
Frequenz-Gleitgeschwindigkeit	0,125-32 Hz/s
Sweep-Länge	1-64 Sekunden

Autoadaptive Kraftaussteuerung

Eine frequenzunabhängig konstante Kraft kann auf den Untergrund somit nur dann übertragen werden, wenn entsprechende Echtzeit-Steuerungssysteme eingesetzt werden.

Die Kompensation der Phasenverzerrungen ist bei hydraulisch angetriebenen Generatoren durch eine hydro-mechanische Phasenregelung zu erreichen. Um zusätzlich den Amplitudengang zu beherrschen, muss die von der Erregermasse ausgeübte Anregungskraft laufend automatisch entsprechend der Untergrundreaktion ausgesteuert werden. Die hiefür notwenigen Eingangssignale liefern Beschleunigungs- und Kraftsensoren an der Erregermasse, der Grundplatte und dem Steuerventil (Abbildung 2) des VibroScan.at-Schwingungsgenerators.

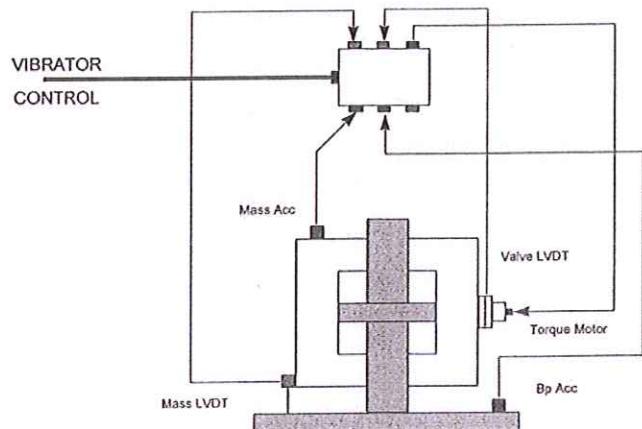


Abbildung 2: Sensoranordnung des Schwingungsgenerators für die Kraftaussteuerung
 LVDT: Kraftsensor Acc: Beschleunigungssensor

Für die Kraftmessung werden dabei LVDT (linear variable differential transducer)-Sensoren verwendet, da diese infolge ihrer extrem geringen Hysterese für dynamische Messungen sehr gut geeignet sind. Die Messwerte aller Sensoren werden als Zeitreihen in 250 µs-Intervallen ermittelt und über einen Kalman Filter zur Prognose des nächsten Zeitschritts verwendet, womit die Anregungskraft des Schwingungsgenerators autoadaptiv ausgesteuert wird. Da die Frequenzänderungsraten der Sweeps im Regelfall niedrig sind (etwa 2-4 Hz/s), kann eine hohe Kraftkonstanz erzielt werden (Abbildung 3), da je Hertz Frequenzänderung 1000-2000 Kraftmess- und Aussteuerungszyklen erfolgen. Der entscheidende Fortschritt der Admittanz-Bestimmung nach dem VibroScan.at Verfahren besteht somit darin, dass die Anregungskraft während eines Frequenz-Sweeps nicht nur gemessen wird, sondern auch zur Stabilisierung der Kraft auf konstantem Niveau verwendet wird. Die Bandbreite der Kraftvariation sinkt somit auf den Faktor 1,2 oder 2 dB ab.

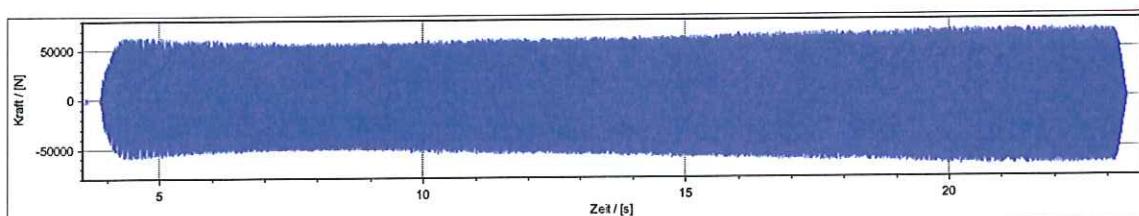


Abbildung 3 Kraftverlauf eines 36-96 Hz Sweeps auf einer bituminösen Tragdeckeschicht mit autoadaptiver Kraftaussteuerung

Zusammenfassend ergibt sich, dass die Anregungskraft nach dem Prinzip der autoadaptiven Aussteuerung nicht nur gemessen wird, sondern im Zeitfaktor von wenigstens 1000:1 auch zur

konstanten Aussteuerung der in den Untergrund tatsächlich eingeleiteten Kraft verwendet wird, wodurch Nichtlinearitäten der Kraftanregung wirkungsvoll unterdrückt werden.

Der Schwingungsgenerator regt im Untergrund primär Druckwellen in vertikaler Richtung an – aus theoretisch leicht einsichtigen Gründen müssen dadurch aber auch Scher- und Oberflächenwellen mit horizontalen Schwingunganteilen angeregt werden, deren Stärke von den lokal vorhandenen geodynamischen Eigenschaften abhängt.

Anregungsfrequenzen

Der Frequenzbereich der VibroScan Untersuchung ergibt sich aus der Aufgabenstellung wie in Tabelle 3 angegeben, festgelegt. Dieser wird vom VibroScan.at-Schwingungsgenerator in vollem Umfang abgedeckt.

Tabelle 3 Frequenzbereich für Erschütterungs- und Sekundärschalluntersuchungen

Ziel	Frequenzband
Erschütterungswahrnehmung des Menschen	1-80 Hz
Sekundärschallwahrnehmung des Menschen	16-250 Hz
Bauwerksbelastung	1-150 Hz
erschütterungsempfindliche Geräte/Arbeiten	1-200 Hz

Anhand übergebener Unterlagen der GKW GmbH wurden auch folgende Emissionsfrequenzen ermittelt, die ebenfalls angeregt wurden.

Tabelle 4 Emissionsfrequenzen baugleicher Turbinen

Emissionsfrequenzen	Hz
	8,3
	75
	91
	112

Untersuchungsprogramm

Die VibroScan.at Untersuchungen erfolgten am 4.Oktober 2011.

Anregungspositionen

Die Anregungspositionen wurden von der GKW GmbH bzw. ifb-Eigenschenk vorgegeben. In Tabelle 5 sind die Anregungspositionen und etwaige Besonderheiten aufgelistet.

Tabelle 5 Anregungspositionen beim KW Jochenstein

Anregungsposition	Aufstellbedingung	Besonderheiten
A	Pollerfundament, Beton	Keine komplette Auflage der Grundplatte möglich
A1	Wiese, 3m hinter Pos. A	
B	Betonfläche im KW Bereich	
B1	Wiese, 22,8m hinter Pos. B	
C	Wiese, vor dem KW	
D	Dichtwand, Beton	

STCE

Versuchspараметer

Die Sweepparameter für die Versuchsserien sind in Tabelle 6 angegeben.

Tabelle 6 Parameter der VibroScan Versuche (Sweeps) für die Immissionsuntersuchung

Vibro-Position	Versuch Nr.	Zeit (hh:mm:ss)	Frequenzbereich (Hz)	max. Kraft	Sweep-Dauer (s)
A	1	11:46:00	5-75	10%	20
	2	11:46:55	5-75	20%	20
	3	11:47:46	5-75	30%	20
	4	11:48:49	5-75	45%	20
	5	11:51:12	5-75	45%	20
	6	11:52:08	73-143	35%	20
	7	11:53:08	73-143	35%	20
	8	11:54:08	141-218	25%	22
	9	11:54:59	141-218	25%	22
A1	1	12:05:24	5-75	60%	20
	2	12:06:16	5-75	70%	20
	3	12:07:14	73-143	45%	20
	4	12:08:08	73-143	45%	20
	5	12:09:00	141-218	35%	22
	6	12:09:56	141-218	35%	22
	7	12:16:38	75	70%	15
	8	12:17:27	90	50%	15
	9	12:18:28	112	50%	15
	10	12:19:55	8	70%	15
	11	12:20:41	8,1	70%	15

STCE

Vibro-Position	Versuch Nr.	Zeit (hh:mm:ss)	Frequenz- bereich (Hz)	max. Kraft	Sweep-Dauer (s)
B	1	13:11:48	5-75	45%	20
	2	13:12:40	5-75	45%	20
	3	13:13:35	5-75	70%	20
	4	13:14:29	5-75	80%	20
	5	13:15:24	73-143	50%	20
	6	13:16:14	73-143	50%	20
	7	13:17:05	141-218	35%	22
	8	13:18:20	141-218	30%	22
	9	13:19:35	8,1	70%	15
	10	13:20:24	75	70%	15
	11	13:21:18	90	50%	15
	12	13:22:00	112	50%	15
B1	1	13:34:58	5-75	80%	20
	2	13:35:54	5-75	70%	20
	3	13:36:54	73-143	50%	20
	4	13:37:37	73-143	50%	20
	5	13:38:32	141-218	35%	22
	6	13:39:20	141-218	35%	22
	7	13:40:23	8,1	70%	15
	8	13:41:05	75	70%	15
	9	13:41:48	90	50%	15
	10	13:42:42	112	50%	15

STCE

Vibro-Position	Versuch Nr.	Zeit (hh:mm:ss)	Frequenz- bereich (Hz)	max. Kraft	Sweep-Dauer (s)
C	1	14:18:29	5-75	70%	20
	2	14:19:34	5-75	70%	20
	3	14:20:26	73-143	50%	20
	4	14:21:15	73-143	50%	20
	5	14:22:06	141-218	35%	22
	6	14:23:03	141-218	35%	22
	7	14:23:55	8,1	70%	15
	8	14:24:35	75	70%	15
	9	14:25:18	90	50%	15
	10	14:25:59	112	50%	15
D	1	14:45:54	5-75	70%	20
	2	14:46:45	5-75	70%	20
	3	14:47:34	73-143	50%	20
	4	14:48:24	73-143	50%	20
	5	14:49:16	141-218	35%	Abbruch
	6	14:50:03	141-218	35%	22
	7	14:51:00	141-218	35%	22
	8	14:51:53	8,1	70%	15
	9	14:52:35	75	70%	15
	10	14:53:17	90	50%	15
	11	14:53:57	112	50%	15

Anmerkung: 100% Kraft = 227 kN

STCE

Im Anhang die sind die Registrierungen und Frequenzanalysen der Sweeps angeführt.

(DI Wolfgang Steinhauser)

STCE

Anhänge: