



LTTpro V4 - Benutzerhandbuch

© 2014 Labortechnik Tasler GmbH

LTTpro V4

Die Benutzerschnittstelle für LTT Meßtechnik

Autor: Christian Völkel, LTT GmbH

Inhalt

Vorwort	7
Teil I Willkommen bei LTTpro	10
1 Systemvoraussetzungen	11
2 Installation	12
3 Programmstart und Einstellungen	14
Teil II Bedienelemente und Funktionen	20
1 Menü und Statusleiste	21
2 Datenanzeige	22
3 Steuerelemente	23
Werkzengleiste	23
Steuerleiste	25
Gerätesteuerung	27
Kanalsteuerung	28
4 Einheiten in LTTpro	29
Teil III Arbeiten mit LTTpro	32
1 Allgemeine Meßeinstellungen	32
Abtastrate, Übertragung und Filter	32
Datenanzeige konfigurieren	34
Aufnahme von Meßdaten	36
Triggereinstellungen	38
2 Kanalbezogene Eigenschaften	41
Ansichten der Kanalsteuerung	41
Kanalparameter einstellen	46
Sammelfunktionen für Kanäle	48
Kanal Skalierung	50
DMS Skalierung	53
Aussteuerungsanzeige	54
3 Datenansicht	55
Anzeigesteuerung	56
Darstellungsbereich	58
4 Konfigurationen und Aufnahme	60
Laden und Speichern von Konfigurationen	60
Konfiguration zurücksetzen	61
Standardkonfigurationen	61
Voreinstellungen	62
Druck und Bildschirmfoto	63
Aufnahme von Meßdaten	64
Laden von Meßdaten	65
5 Stand-Alone Betrieb	66
Stand-Alone Konfiguration	67
Geräte im Stand-Alone Betrieb	69
Stand-Alone Informationen	70
Stand-Alone Wiedergabe	72

6	Geräteinterne Aufnahme	73
	Aufnahmen verwalten	73
	Stapelverarbeitung	75
Teil IV	Programmeinstellungen	78
1	Pfade (Dateien und Verzeichnisse)	80
2	Anzeige	81
3	Raster	83
4	Hardware	84
5	Allgemein	86
Teil V	Änderungen zu LTTpro Version 3	90
1	Lizenzverwaltung	91
2	Datenfluß (Datapipeline)	92
Teil VI	Simulationsbetrieb	96
1	Simulator Steuerung	97
Teil VII	Anhang	100
1	Kurztasten (Hotkeys)	100
	Alphabetisch	100
	Thematisch	103
2	LTTpro Systemdienst	106
3	Fehlersuche bei Problemen	108
	Index	111

*"Gebt mir einen Hebel, der lang genug, und einen Angelpunkt, der stark genug ist, dann kann ich die Welt mit einer Hand bewegen." **

* Archimedes (287 - 212 v. Chr.), griechischer Physiker, Mathematiker und Mechaniker

Teil



1 Willkommen bei LTTpro

LTTpro ist die Benutzerschnittstelle für LTT24 und LTT-18x Geräte. Dieses Benutzerhandbuch soll Ihnen bei Fragen und Problemen zur Seite stehen und Ihnen den Umgang mit der Software erleichtern.

Falls die Software bisher noch nicht oder nicht vollständig auf Ihrem Rechner installiert ist, lesen Sie bitte zunächst die Kapitel [Systemvoraussetzungen](#)^[11] und [Installation](#)^[12].

Bevor Sie das Programm erstmalig starten, sollten Sie zunächst das Kapitel [Programmstart und Einstellungen](#)^[14] durchlesen um LTTpro für den ersten Start vorzubereiten.

Benutzer die bereits mit der Version 3 von LTTpro vertraut sind, können mit dem Kapitel [Änderungen zu LTTpro Version 3](#)^[90] beginnen und dort den Verweisen auf Änderungen und Neuheiten folgen.

Sollten Sie Fragen zu oder Probleme mit LTT-Geräten oder der LTTpro Software haben, kontaktieren Sie uns bitte per Email unter info@tasler.de oder besuchen Sie und im Internet unter <http://www.tasler.de>



LTT Labortechnik Tasler GmbH
Friedrich-Bergius-Ring 15
97076 Würzburg

Telefon: +49 931 35961 - 0
Telefax: +49 931 35961 - 50

1.1 Systemvoraussetzungen

LTTpro in der Version 4 unterstützt folgende Betriebssysteme:

- Microsoft Windows Version XP, Vista, 2003 sowie Windows 7, 8 - 32-Bit und 64-Bit Varianten werden unterstützt.
- Linux, verschiedene Distributionen, ab Kernel Version 2.6
- Mac-OS wird derzeit nicht unterstützt.

Die Hardwarevoraussetzungen von LTTpro sind abhängig vom verwendeten Betriebssystem und den individuellen Anforderungen.

Mindestvoraussetzungen:

- x86 kompatibler Prozessor, 1 CPU Kern, mindestens 2.0 GHz
- 512 MB Hauptspeicher (RAM)
- 60 MB freier Festplattenspeicher für Programmdateien
- Grafikauflösung: 1024x768
- USB 2.0 oder (U-)SCSI Schnittstelle zum Betrieb von LTT-Geräten am Rechner
- Fast-Ethernet (100MBit) oder Gigabit (1GBit) Ethernet Schnittstelle zum Betrieb am lokalen Netzwerk

Empfohlene Hardwareausstattung:

- x86/x64 kompatibler Prozessor, 2-4 CPU Kerne, 2.0 GHz oder höher
- 2 GB+ Hauptspeicher
- ausreichend freien Festplattenspeicher für Programm und Meßdaten
- Grafikauflösung: 1440x900 oder höher
- USB 3.0 Schnittstelle für LTT24 Geräte

1.2 Installation

LTTpro ist auf verschiedenen Betriebssystemen verfügbar. Da die Installation bei verschiedenen Linux Distributionen unterschiedlich verläuft, wird in diesem Kapitel nur die Installation unter Microsoft Windows™ beschrieben. Hinweise zur jeweiligen Linux Installation entnehmen Sie bitte den jeweils beigefügten Dateien `INSTALL` oder `README`.

LTTpro wird in der Windows Version als einzelne Installationsdatei `LTTpro-setup.exe` ausgeliefert. Gegebenenfalls ist im Dateinamen auch eine Versionskennung vorhanden, z.B. `LTTpro-V4.0.0-Setup` - dies erleichtert das Erkennen von unterschiedlichen LTTpro-Versionen. Seit der Programmversion 3.2.20 wird optional zur vollwertigen Installation ein *Update*, z.B. `LTTpro-V4.0.2-Update` angeboten. Falls bereits eine 4.x Version von LTTpro auf dem System installiert ist, kann diese (wesentlich kleinere) Version verwendet werden um LTTpro auf den neuesten Stand zu bringen.

Falls bei Ihrem LTT Meßgerät eine CD mit Software mitgeliefert wurde, startet die Installation in der Regel automatisch nach dem Einlegen der CD. Sollte dies nicht geschehen, wechseln Sie bitte in das LTTpro Verzeichnis auf der CD und starten das Setup oder Update manuell.

Falls Sie LTTpro aus dem Internet herunter geladen haben, müssen Sie das Installationsprogramm oder Update manuell durch Doppelklick starten. Je nach verwendeter Windows Version ist folgendes zu beachten:

- Sie benötigen gegebenenfalls **ausreichende Benutzerrechte** um Software auf Ihrem Rechner zu installieren.
- Deinstallieren Sie zunächst eventuell vorhandene, ältere Versionen von LTTpro. Verwenden Sie hierzu die *Software* Funktion in der Systemsteuerung von Windows.
- Die LTTpro Setup Datei ist **nicht** digital signiert. Manche Windows Version verlangen deshalb eine zusätzliche Bestätigung vor der Installation. Falls Sie die Software von der [LTT Website](#) heruntergeladen haben oder von der Installations-CD gestartet haben, können Sie diesen Dialog bedenkenlos bestätigen.

Sobald das Installationsprogramm gestartet wurde, können verschiedene Optionen ausgewählt werden, z.B. das Zielverzeichnis sowie der Typ der Installation. Eine typische Installation erfolgt im *Programme* Ordner von Windows und enthält folgende Komponenten:

- LTTpro Programmdatei (`lttpro4.exe`)
- LTTpro Hilfsprogramme (`LTTROAD-Config.exe`)
- LTTpro ROA Dienstinstallation (`LTTROAD-Service.exe`)
- LTTpro Bibliotheken (`*.dll`)
- LTTpro Hilfedateien (`lttpro_*.chm`)
- LTTpro Handbuch für den Druck (`lttpro_*.pdf`)

Der Wildcard (*) steht dabei für mehrere, verschiedenen Versionen oder Bezeichnungen.

Bei einem **Update** können in der Regel keine weiteren Optionen ausgewählt werden da das Zielverzeichnis und andere Optionen bereits bei der Installation festgelegt wurden.

Wichtiger Hinweis: LTTpro sollte **nicht** auf einem Netzwerk Laufwerk installiert werden, auch wenn ein Laufwerksbuchstabe vergeben wurde. Die grundsätzliche Funktion der Software ist zwar gewährleistet, neuere Windows Version unterbinden allerdings zunehmend die Ausführung bestimmter Funktionen über das Netzwerk (z.B. Aufruf der Online Hilfe etc.).

Das Installationsprogramm kopiert die notwendigen Dateien und legt die entsprechenden Einträge im Startmenü, auf dem Desktop und gegebenenfalls in der Schnellstartleiste an.

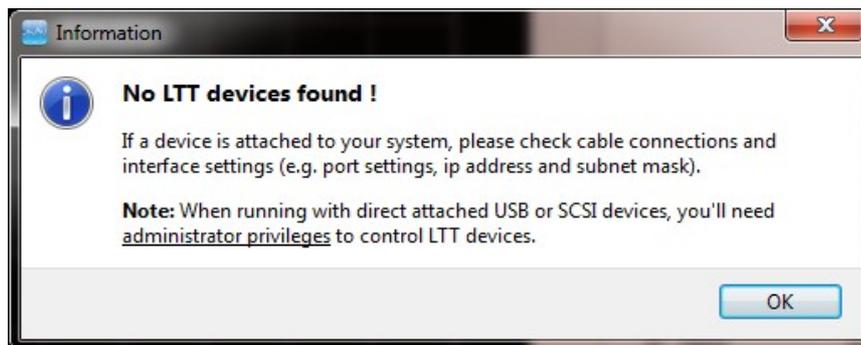
Wichtiger Hinweis: Falls Sie mit lokal angeschlossenen LTT Geräten arbeiten, d.h. falls die Geräte über die USB- oder SCSI-Schnittstelle angeschlossen sind, benötigen Sie standardmäßig **Administrator Berechtigungen** um die Geräte mit LTTpro ansprechen zu können. Je nach verwendeter Windows Version kann es notwendig sein, das Sie der Programmverknüpfung im Startmenü, auf dem Desktop oder in der Schnellstartleiste zusätzlich die Option "*Als Administrator ausführen*" aktivieren müssen. Falls Sie LTTpro lediglich im *Simulationsbetrieb* oder mit Geräten im Netzwerk verwenden, ist diese Einstellung nicht notwendig.

Falls Sie mit lokal angeschlossenen Geräten arbeiten und über **keine Administrator Berechtigungen** verfügen steht Ihnen mit dem [LTTpro Systemdienst](#) eine Alternative zur Verfügung. Die Datentransferleistung liegt bei diesem Modus zwar nur bei etwa 75% der vollen Übertragungsrate, es werden dann jedoch keinerlei besonderen Rechte für den Betrieb von LTTpro benötigt.

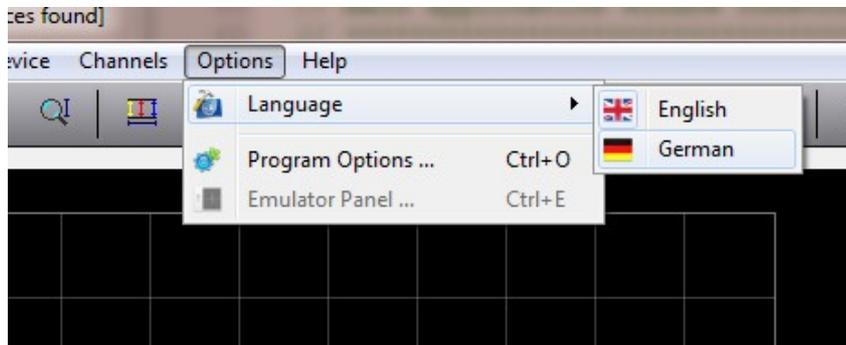
1.3 Programmstart und Einstellungen

Beim ersten Start von LTTpro müssen zunächst einige **Grundeinstellungen** vorgenommen werden um angeschlossene LTT Geräte zu finden und die Oberfläche an die Bedürfnisse des Benutzers (z. B. die Sprache) anzupassen. Gehen Sie wie folgt vor, um die wichtigsten **Grundeinstellungen** vorzunehmen:

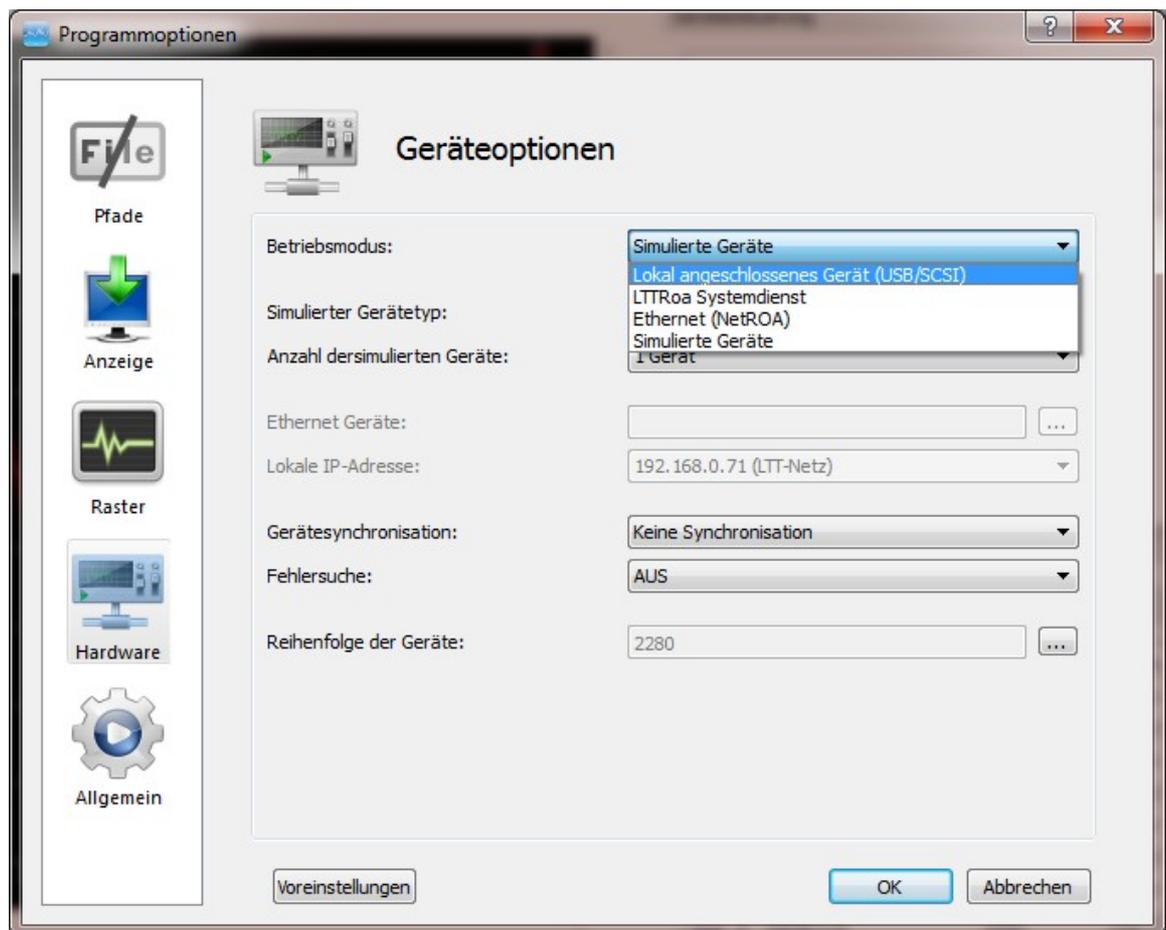
1. Starten Sie LTTpro über das Windows Startmenü oder eine entsprechende Programmverknüpfung auf dem Desktop oder in der Windows Schnellstartleiste. Beim ersten Mal startet LTTpro mit Standardeinstellungen **in englischer Sprache**. Falls lokal kein Gerät angeschlossen ist, erscheint die folgende Meldung:



2. Bestätigen Sie diesen Dialog mit "Ok" und öffnen Sie nun im Menü *Options* das Untermenü *Language*:



3. Wählen Sie die gewünschte Sprache (hier: *German*) und bestätigen Sie den Hinweis auf einen benötigten Neustart ebenfalls mit "Ok".
4. Schließen Sie LTTpro und starten Sie das Programm erneut, LTTpro öffnet sich nun in der gewünschten Sprache.
5. Gehen Sie nun bitte erneut in das Menü *Optionen* und wählen Sie diesmal bitte *Programmoptionen*. Ein Dialog öffnet sich, wählen Sie bitte in der linken Spalte das Symbol *Hardware*:

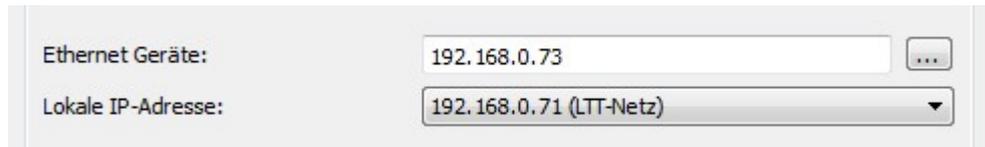


Wahl des Betriebsmodus

6. Wählen Sie nun den gewünschten *Betriebsmodus* für LTTpro, folgende Optionen stehen zur Auswahl:

- a) **Lokal angeschlossenes Gerät:** Wählen Sie diese Option falls Sie ein oder mehrere LTT Geräte über USB oder SCSI an Ihrem lokalen Rechner angeschlossen haben. Es sind zunächst keine weiteren Einstellungen notwendig.
- b) **LTTROa Systemdienst:** Ebenfalls für lokal angeschlossene Geräte, es werden allerdings **keine Administrator Berechtigungen** benötigt. Die Daten Transferrate ist etwas schlechter als bei a). Siehe auch [LTTROa Systemdienst](#) ^[106].
- c) **Ethernet (NetROA):** Wählen Sie diesen *Betriebsmodus*, wenn Sie ein oder mehrere LTT Geräte über das lokale Netzwerk angeschlossen haben. Sobald dieser *Betriebsmodus* ausgewählt wurde, werden die Steuerelemente für "Ethernet Geräte" und "Lokale IP-Adresse" aktiv. Wählen Sie zunächst bei der Auswahl "Lokale IP-Adresse" das gewünschte Teilnetz aus (falls mehrere vorhanden sind). Wenn Ihnen die Adresse des LTT Gerätes bekannt ist, können Sie diese IP-Adresse nun in das Feld "Ethernet Geräte" eintragen. Mehrere Geräteadressen können durch ein Komma voneinander getrennt eingegeben werden. Falls Ihnen die IP-Adresse des Gerätes nicht bekannt ist, können Sie über den Schalter mit den

drei Punkten einen zusätzlichen Dialog für die Suche nach Geräten im Netzwerk öffnen.



The screenshot shows a configuration dialog with two input fields. The first field is labeled 'Ethernet Geräte:' and contains the IP address '192.168.0.73'. To the right of this field is a small button with three dots. The second field is labeled 'Lokale IP-Adresse:' and contains '192.168.0.71 (LTT-Netz)'. This field has a dropdown arrow on its right side.

- d) **Simulierte Geräte:** Wählen Sie diesen *Betriebsmodus*, wenn Sie ohne angeschlossenes LTT Gerät Konfigurationen erstellen oder sich mit der Bedienung des Programmes vertraut machen möchten. Bei Auswahl dieses *Betriebsmodus* werden die Steuerelemente für die Art und Anzahl der zu simulierenden Geräte aktiviert. Lesen Sie zum Thema [Simulationsbetrieb](#) bitte das entsprechende [Kapitel](#).

In allen vier *Betriebsmodi* können derzeit **maximal vier Geräte** (also bis zu 64 Kanäle) angesprochen werden. Bei der Verwendung von mehr als einem Gerät ist darauf zu achten, daß bei synchronisierten Geräten (Geräte sind in einem 19-Zoll Rack oder über ein Sync-Kabel verbunden) noch die entsprechende Option für **Gerätesynchronisation** und **Reihenfolge der Geräte** eingestellt wird.

Sobald Sie die veränderten Programmeinstellungen mit "Ok" bestätigt haben, werden die Änderungen aktiv, d.h. bei angeschlossenem Gerät oder im [Simulationsbetrieb](#) sollten Sie nun ein Signal im *Datendisplay* sehen und die *Kanalsteuerung* sollte eine Anzahl von Kanälen auflisten. Falls Sie trotz laufendem, korrekt angeschlossenem Gerät kein Signal sehen, lesen Sie bitte zunächst das Kapitel [Fehlersuche bei Problemen](#).

Weitere Einstellungen sind an dieser Stelle zunächst nicht notwendig. LTTpro wird mit Standardeinstellungen alle angebotenen Aufgaben erfüllen. Falls Sie dennoch weitere Grundeinstellungen vornehmen möchten, lesen Sie bitte das Kapitel [Programmeinstellungen](#).

Teil



2 Bedienelemente und Funktionen

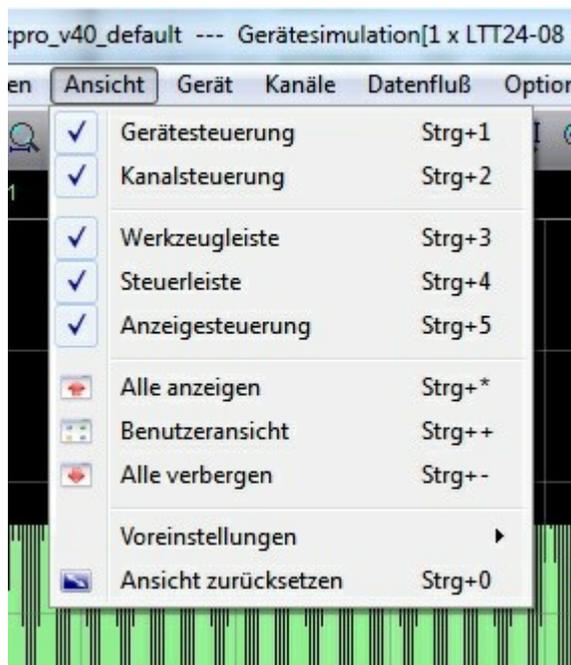
Um LTTpro möglichst flexibel an unterschiedliche Bedürfnisse anpassen zu können, wurden die meisten Bedienelemente der Software konfigurierbar ausgelegt, d.h. Sie können diese individuell sichtbar machen oder ausblenden. Dabei kann die Position der Elemente nahezu frei gewählt werden.

Zu den **festen, nicht positionierbaren** Elementen gehören die [Datenanzeige](#)^[22] sowie [Menü und Statusleiste](#)^[21]. Diese sind jederzeit sichtbar und können nicht in Größe oder Position geändert werden.

Die Anzeigepanäle für [Werkzeugleiste](#)^[23], [Steuerleiste](#)^[25] sowie die Fensterelemente für [Gerätesteuerung](#)^[27] und [Kanalsteuerung](#)^[28] sind frei positionierbar und können individuell ein- und ausgeblendet werden.

Das Ein- und Ausblenden der Elemente kann dabei unterschiedlich erfolgen:

1. Über das Menü *Ansicht*: Hier können die einzelnen Elemente ein- und ausgeblendet werden. Ein Haken vor dem jeweiligen Eintrag zeigt den momentanen Status des Elements. Über Sammelfunktionen können mehrere Elemente ein- oder ausgeblendet werden.
2. Per Kontextmenü: In der Titelleiste der Kontrollfenster und in freien Bereichen von Anzeigepanellen kann per Rechtsklick ein Kontextmenü geöffnet werden, das alle ein- und ausblendbaren Elemente mit momentanem Status enthält.
3. Kurztasten: Diese ermöglichen das direkte Ein- und Ausblenden von Elementen. Eine Übersicht finden Sie in [Kurztasten \(Hotkeys\)](#)^[100].



Ansicht Menü

Die Positionierung von Elementen erfolgt intuitiv wie bei fensterorientierten Systemen üblich: Anzeigepanäle können an der schraffierten bzw. gepunkteten Stelle mit der Maus *"angefasst"*, an die gewünschte Stelle *"gezogen"* (**drag**) und dort *"losgelassen"* (**drop**) werden. Bei den Fensterelementen [Gerätesteuerung](#)^[27] und [Kanalsteuerung](#)^[28] kann hierzu die jeweilige Titelleiste verwendet werden.

Sobald eines der Bedienelemente in die Nähe eines Randes (**dock**) im Hauptfenster von LTTpro

gezogen wird, ist der Zielbereich für das Bedienelement farbig hervorgehoben. Das Element "rastet" dann innerhalb des Hauptfensters an einer festen Position ein (**snap-in**). Alternativ können alle Bedienelemente als eigenständige Fenster oder Steuerelemente frei über oder neben dem Programmfenster von LTTpro positioniert werden (**floating**).

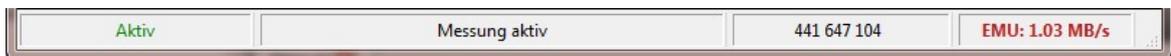
Sollten Sie die Anordnung der Bedienelemente einmal ungewollt verändert haben und möchten dies gerne rückgängig machen, können Sie über den Menüpunkt *Ansicht | Ansicht zurücksetzen* (Strg+0) die Standardposition **aller Steuerelemente** wiederherstellen.

2.1 Menü und Statusleiste

Die Funktion dieser beiden Steuerelemente ist Ihnen sicher aus den meisten Anwendungen bekannt. Das **Hauptmenü** bietet einen gegliederten Zugriff auf die wichtigsten Funktionen und zeigt zusätzlich Informationen zu [Kurzasten \(Hotkeys\)](#)^[100] und aktivierbaren Optionen an. Alle Menüpunkte werden dem aktuellen Kontext angepaßt, d.h. Funktionen können nur ausgewählt werden, wenn dies im momentanen Programm- oder Gerätezustand auch sinnvoll und möglich ist.

Falls Sie zum ersten Mal mit LTTpro arbeiten, können Ihnen die Funktionen im Menüpunkt *Hilfe* eine Unterstützung bei den wichtigsten Fragen bieten. Über die *Online Hilfe (F1)* öffnet sich jederzeit dieses Handbuch online am Bildschirm, über den *Hilfekontext (Strg+F1)* können Sie sich innerhalb des Programmes Funktionen und Steuerelemente erklären lassen.

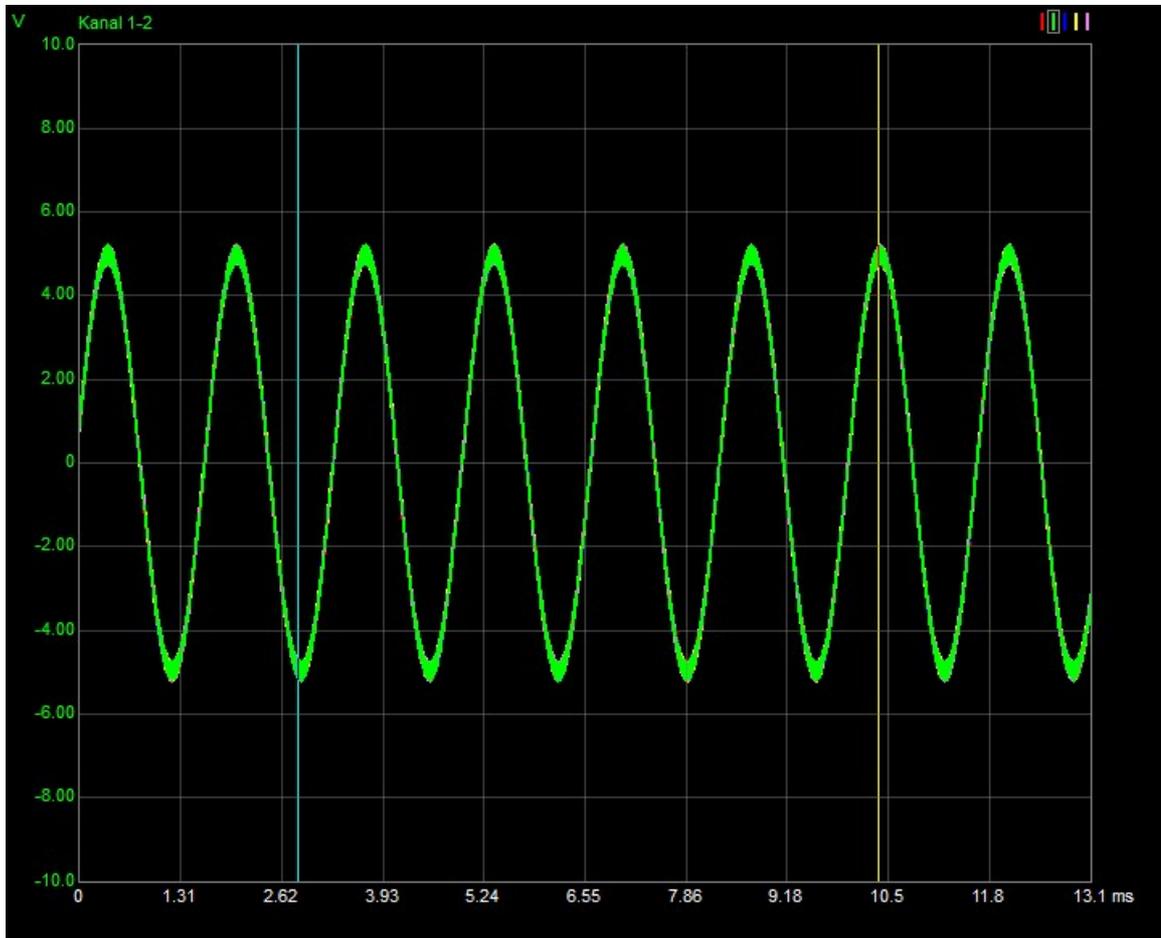
Die **Statusleiste** übernimmt die Rolle der Informationsvermittlung. In vier (zeitweise fünf) Sektionen werden die wichtigsten Geräte- und Programminformationen angezeigt:



- **Links:** Einer der Übertragungszustände *Aktiv*, *Angehalten* oder *Aufnahme*, im *RAW Modus* zusätzlich mit Präfix **RAW:**
- **Mitte links:** Aktuelle Statusmeldungen zu Messung, Aufnahme etc.
- **Mitte** (optional, normal nicht sichtbar): Fortschrittsbalken bei längerer, laufender Messung
- **Mitte rechts:** Insgesamt bisher übertragene Bytes
- **Rechts:** Aktuelle Durchsatzrate in Bytes pro Sekunde, im Simulationsbetrieb zusätzlich mit **EMU:** gekennzeichnet

2.2 Datenanzeige

Die (Haupt-) Datenanzeige von LTTpro gehört zu den festen, nicht ausblendbaren oder positionierbaren Elementen. Sie entspricht standardmäßig der Anzeige eines Oszilloskopes und enthält einige zusätzliche Informationen und Anzeigeelemente.



Während der zentrale Teil dieses Elementes der Anzeige von Signalen und Cursor dient, sind die Randbereiche mit folgenden Informationen und Zusatzfunktionen belegt:

- Oberer Rand links: Bezeichnung des Vordergrundkanals (**Topchannel**).
- Oberer Rand in der Mitte: Kontextmenü mit Elementen der Gerätesteuerung und Aufnahme)
- Oberer Rand rechts: Auswahl des Vordergrundkanals (**Topchannel**) durch direktes Klicken oder Kontextmenü.
- Linker Rand: Graphische Einstellung des **Triggers**, Anzeige der Einheit und Skalierung des aktuellen Vordergrundkanals, im Kontextmenü weitere Triggereinstellungen.
- Unterer Rand: Anzeige der X-Achse in Zeit oder Samples, Graphische Einstellung des **PreTriggers**, im Kontextmenü sind weitere Anzeigeeinstellungen verfügbar.

2.3 Steuerelemente

2.3.1 Werkzeugleiste

Das Steuerelement *Werkzeugleiste* befindet sich standardmäßig am rechten Rand von LTTpro und bietet Zugriff auf die wichtigsten Datei- und Ansichtsfunktion. Wenn Sie die Maus über die Symbole dieser Kontrollleiste bewegen, erscheint ein kurzer Hinweis mit der Bezeichnung der jeweiligen Funktion, z.B. *Konfiguration laden*.



Sym bol	Funktion
	<i>Konfiguration laden</i> : Mit dieser Funktion können (XML-) Gerätekonfigurationen geladen und angewendet werden. Achtung : Die Gerätekonfiguration muß in Typ und Anzahl der Geräte mit den angeschlossenen Geräten übereinstimmen, andernfalls kommt eine entsprechende Fehlermeldung.
	<i>Konfiguration speichern</i> : Öffnet einen Dialog zur Eingabe eines Dateinamens. Die aktuelle Gerätekonfiguration wird unter diesem Namen im XML-Format gespeichert.
	<i>Konfiguration drucken</i> : Die aktuelle Konfiguration wird auf einem wählbaren Drucker ausgegeben.
	<i>Als Standardkonfiguration speichern</i> : Diese Funktion speichert die aktuelle Gerätekonfiguration als Standard im Benutzerverzeichnis, d.h. jedes Mal wenn LTTpro auf diesem Rechner mit dem gleichen Benutzer erneut startet, wird diese Konfiguration (bei gleichem Gerätetyp) verwendet.
	<i>Standardkonfiguration aufheben</i> : Dies entfernt die Standardkonfiguration - LTTpro startet von nun an wieder mit der <i>sicheren Standardkonfiguration</i> .
	<i>Funktion hinzufügen</i> : Mathematik Operatoren werden hinzugefügt und die Ergebnisse in einer separaten Datenansicht dargestellt.
	<i>Aussteuerungsanzeige</i> : Öffnet ein Dialogfenster mit einer Pegelanzeige für alle aktiven Kanäle.
	<i>Ansicht Konfigurationsanzeige</i> : Diese Ansicht zeigt die <i>Kanalsteuerung</i> mit den wichtigsten Einstellungen: <i>Eingangswahl</i> , <i>Bereich</i> , <i>Speisung</i> und <i>Aktivität</i> . Dies ist die Standardansicht für die Kanalsteuerung.
	<i>Ansicht Skalierungsanzeige</i> : Diese Ansicht enthält <i>Skalierung</i> , <i>Offset</i> und <i>Einheit</i> jedes Kanals. Außerdem wird die aktuelle Unterteilung der Einheiten der Y-Achse (<i>Y-Div</i>) sowie eine mögliche Verschiebung der Y-Achse (<i>Y-Off</i>) angezeigt.
	<i>Ansicht Rasterskalierung</i> : Offset und Skalierung des Rasters in der Datenansicht können hier verändert werden.
	<i>Ansicht Cursoranzeige</i> : Bei eingeschalteten <i>Cursoren</i> werden hier die Werte jedes Aktiven Kanals sowie das <i>Cursor Delta</i> angezeigt.

Symbol	Funktion
--------	----------



Ansicht *Gesamtanzeige*: In dieser Ansicht werden alle oben genannten Steuer- und Informationselemente in der Kanalsteuerung eingeblendet. Die Ansicht eignet sich für eine breite, horizontale Platzierung der Kanalsteuerung.



Beenden: LTTpro wird beendet. Zustand und Position der Steuerelemente und des Hauptfensters werden *benutzerbezogen* gespeichert.

Alle Funktionen des Steuerelements *Werkzeugleiste* sind auch über die Menüs *Datei* und *Ansicht* sowie über [Kurzasten \(Hotkeys\)](#) verfügbar.

2.3.2 Steuerleiste

Das Steuerelement *Steuerleiste* befindet sich standardmäßig am unteren Rand des LTTpro Hauptfensters, kann jedoch individuell positioniert und aus dem Hauptfenster herausgelöst werden. Die jeweiligen Schalter werden kontextbezogen aktiviert bzw. deaktiviert und können je nach aktuellem Programmzustand Beschriftung und Funktion verändern.



Symbol	Funktion
	<i>Start</i> : Bei angehaltener Messung oder im Modus <i>Einzelmessung</i> verfügbar, sonst inaktiv.
	<i>Stopp</i> : Hält die laufende Messung an, unterbricht Transfer von Meßdaten zum Rechner.
	<i>Aufnahme</i> : Startet die Aufzeichnung von Meßdaten, wechselt nach Betätigung in den Modus <i>Aufnahme anhalten</i> um die Aufnahme abzubrechen oder anzuhalten. Symbol und Beschriftung ändern sich während des Aufnahmebetriebes.
	<i>Nullabgleich</i> : Falls verfügbar und möglich werden die Signale ausgewählter Kanäle auf Null gezogen. Derzeit nur bei LTT24 und LTT-180/LTT-182 <i>Sensorcorder</i> verfügbar. Falls das Signal nicht korrigiert werden kann, wird eine entsprechende Meldung angezeigt.
	<i>Wiedergabe beenden</i> : Dieser Schalter ist standardmäßig nicht sichtbar . Erst bei Wiedergabe einer aufgenommenen oder <i>Standalone</i> Messung wird dieser Schalter angezeigt. Ein Klick auf diesen Schalter beendet den <i>Wiedergabemodus</i> und wechselt in den Realtime-Modus/Online-Modus.

Falls Daten geladen oder Daten aus dem **Replaymodus** wiedergegeben wurden wechselt die Steuerleiste in folgende Ansicht:



Symbol	Funktion
	Umschaltung in den normalen Online- oder Gerätebetrieb

Falls mehrere zusammengehörige Dateien aufgenommen wurden (**Mehrfachaufnahme**) und geladen werden, stehen zusätzlich folgende Symbole zur Verfügung:

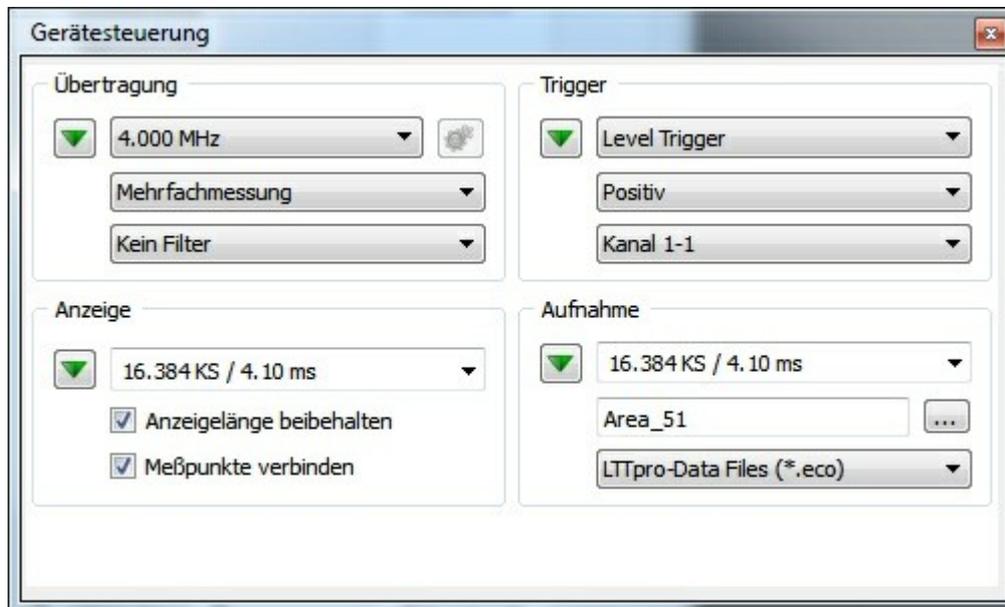


Symbol	Funktion
	Erste: Springt auf die erste Datei der Mehrfachaufnahme.
	Davor: Lädt eine Datei vor der aktuellen Mehrfachaufnahme.
	Danach: Lädt eine Datei nach der aktuellen Mehrfachaufnahme.
	Letzte: Springt auf die letzte Datei der Mehrfachaufnahme.

Auch diese Funktionen können über das Menü *Gerät* oder [Kurzasten_ \(Hotkeys\)](#)^[100] verwendet werden.

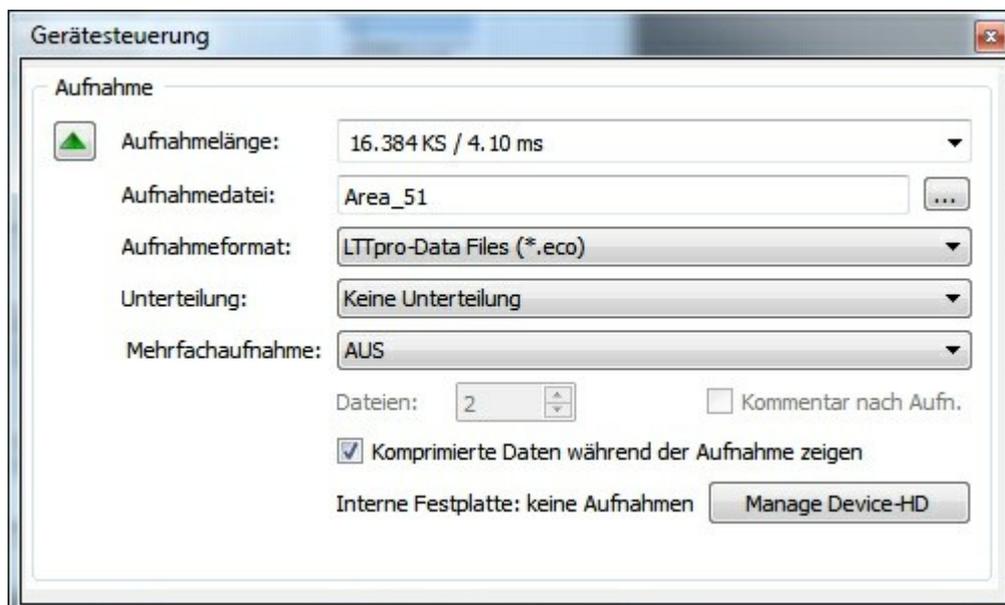
2.3.3 Gerätesteuerung

Im Steuerelement *Gerätesteuerung* befinden sich alle **globalen Einstellungen** für den Meßbetrieb, z.B. Abtastrate, Filtereinstellungen etc.



Gerätesteuerung - Allgemeine Ansicht

In der allgemeinen Ansicht (Standard) werden die wichtigsten Einstellungen angezeigt und können auch dort verändert werden. In jedem Bereich kann über den Schalter mit dem grünen Pfeil eine Seite mit umfangreichen Einstellmöglichkeiten geöffnet werden:



Aufnahme - Detailsinstellungen

Zur genauen Beschreibung der einzelnen Bereiche lesen Sie bitte das Kapitel [Arbeiten mit LTTpro](#) ³².

2.3.4 Kanalsteuerung

Dieses Steuerelement kontrolliert die Kanäle aller angeschlossenen Geräte. Die *Kanalsteuerung* bietet mit ihren verschiedenen Ansichten eine Übersicht und Einstellmöglichkeit für alle kanalbezogenen Parameter.

Kanalsteuerung						
Analog	Eingangswahl	Optionen	Bereich	Speisung	Aktiv	
1	Kanal 1-1	Volt DC	SE BNC	±50 V	OFF	<input checked="" type="radio"/>
2	Kanal 1-2	Volt DC	SE BNC	±50 V	OFF	<input checked="" type="radio"/>
3	Kanal 1-3	Volt DC	SE BNC	±50 V	OFF	<input checked="" type="radio"/>
4	Kanal 1-4	Volt DC	SE BNC	±50 V	OFF	<input checked="" type="radio"/>
5	Kanal 1-5	GND	None	±5 V	OFF	<input type="radio"/>
6	Kanal 1-6	GND	None	±5 V	OFF	<input type="radio"/>
7	Kanal 1-7	GND	None	±5 V	OFF	<input type="radio"/>
8	Kanal 1-8	GND	None	±5 V	OFF	<input type="radio"/>
DAC-Ausgabe		Typ	Signal	Freq	Amp	Aktiv
O1:1	Chnl 1-1 Line A	OFF				<input type="radio"/>
O2:1	Chnl 1-2 Line A	OFF				<input type="radio"/>
O5:1	Chnl 1-5 Line A	OFF				<input type="radio"/>
O6:1	Chnl 1-6 Line A	OFF				<input type="radio"/>
Pulserkennung		Spur A	Spur B	Spur Z	Aktiv	
P1	Chnl 1-1 Pulse	AUS	AUS	AUS	<input type="radio"/>	
P5	Chnl 1-5 Pulse	AUS	AUS	AUS	<input type="radio"/>	
Mathematik		Typ	Optionen	Quelle	Ergebnis	Aktiv
M14:1	FFT dB-FS	FFT	Hamm dBFS	Chnl 1-1		<input checked="" type="radio"/>
M15:1	FFT dB-FS	FFT	Hamm dBFS	Chnl 1-2		<input checked="" type="radio"/>
M16:1	FFT dB-FS	FFT	Hamm dBFS	Chnl 1-3		<input checked="" type="radio"/>
M17:1	FFT dB-FS	FFT	Hamm dBFS	Chnl 1-4		<input checked="" type="radio"/>

Kanalsteuerung

Um einen Kanal einzuschalten (und damit in den Datenstrom mit einzubeziehen) muß dieser zunächst *aktiviert* werden. Klicken Sie dazu mit der Maus auf den Kreis in der Spalte "Aktiv" des gewünschten Kanals. Wenn Sie mehrere Kanäle gleichzeitig aktivieren möchten, markieren Sie diese zunächst mit der Maus und klicken dann mit der Maus in einen beliebigen Kreis innerhalb des markierten Bereiches. Alle ausgewählten Kanäle werden daraufhin ein- bzw. ausgeschaltet. Alle Kanäle können über das Menü *Kanäle* oder die entsprechenden [Kurzasten_\(Hotkeys\)](#)^[100] aktiviert bzw. deaktiviert werden.

Weitere Kanaleinstellungen können dann direkt (Eingabefelder) oder über Kontextmenüs (Rechtsklick) durchgeführt werden. Lesen Sie dazu bitte das Kapitel [Arbeiten_mit_LTTpro](#)^[32] um detaillierte Informationen zu den Einstellmöglichkeiten zu erhalten.

2.4 Einheiten in LTTpro

In der Datenansicht und den Kontrollelementen für Offset, Skalierung und Einheit werden die Signalwerte standardmäßig in V(olt) dargestellt und, falls notwendig, mit einem entsprechenden Präfix versehen, z.B. mV oder μ V. Sobald eine neue Einheit vergeben wird, z.B. in der *Kanalsteuerung* oder im Dialog *Kanal Skalierung*, ändern sich die Anzeigen in der Datenansicht, bei den Cursorwerten usw. auf die neue Einheit.

LTTpro *kennt* ein Reihe von Einheiten und kann diese korrekt skalieren, d.h. mit den entsprechenden Präfixen versehen. Ab 1000 Kg wechselt beispielsweise die Anzeige in t(onne) usw.

Über den Menüpunkt *Hilfe | Integriertes Einheitensystem* kann ein Fenster mit allen integrierten Einheiten und entsprechenden Zusatzinformationen geöffnet werden.

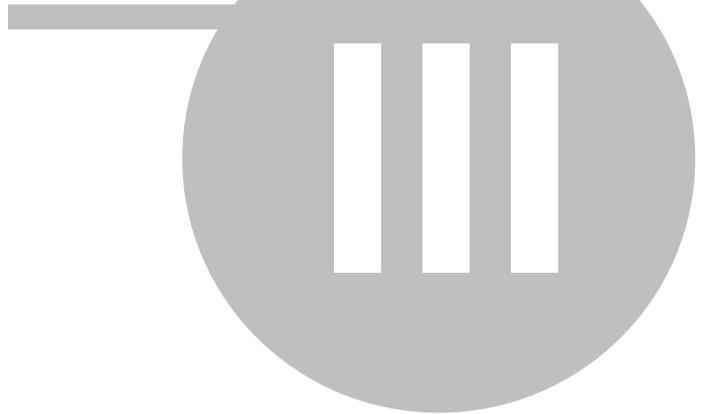


Integriertes Einheitensystem

Einheiten, die in dieser Auflistung nicht existieren werden in wissenschaftlicher Notation dargestellt, also z.B. "5.6 e-3 at" .

Bitte beachten Sie: Geben Sie beim Ändern der Einheit die gewünschte Grundeinheit ohne Präfix an, also z.B. *bar* anstatt *kbar*. Für manche Einheiten gibt es Alternativbezeichnungen für die Eingabe der Einheit, z.B. *cel* für °Celsius oder *ohm* für ? .

Teil



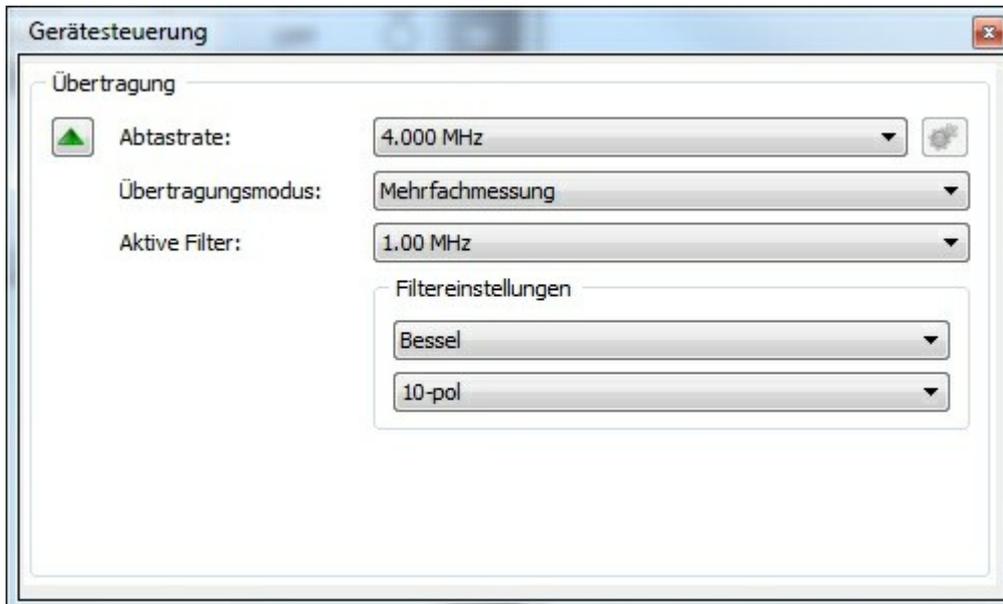
3 Arbeiten mit LTTpro

Alle Bereiche in diesem Kapitel beschreiben die allgemeinen Funktionen von LTTpro und gehen nicht auf spezielle Anpassungen der Hardware oder Erweiterungen der Software ein. Beachten Sie dazu die separate Dokumentation, die bei Erweiterungen wie etwa **Pulserkennung**, **DAC-out Unterstützung** oder **Mathematik** mitgeliefert wird. Diese Erweiterungen gliedern sich in das Bedienkonzept von LTTpro ein und beeinflussen die beschriebenen Funktionen nicht.

3.1 Allgemeine Meßeinstellungen

3.1.1 Abtastrate, Übertragung und Filter

Das Steuerelement **Gerätesteuerung** enthält mehrere Bereiche, die Zugriff auf die verschiedenen Meßparameter erlauben. Durch einen Klick auf den Schalter mit dem grünen Pfeil im Bereich **Übertragung** öffnet sich der erweiterte Parameterbereich mit Elementen für **Abtastrate**, den **Übertragungsmodus** und den **aktiven Filter**. Sobald einer dieser Parameter geändert wird, **beginnt eine neue Messung**.



Gerätesteuerung - Übertragung

Die **Abtastrate** richtet sich nach Art und Anzahl der angeschlossenen LTT-Meßgeräte. Es werden alle Kanäle mit der gleichen Abtastrate digitalisiert. Bei Abtastraten unter 100KHz findet ein *Oversampling* mit 100KHz (104KHz bei LTT-184, 125 KHz bei LTT24) statt. LTT-Meßgeräte stellen folgende Abtastraten zur Verfügung:

- **LTT-184/186 Transientenrecorder:** 1 KHz - **20 MHz** bei Einzelgeräten, 1 KHz - **2.5 MHz** im Mehrgerätebetrieb
- **LTT-180/182 SensorCorder:** 50 Hz - **500 KHz**, optional 50 Hz - **2.5 MHz** beim *Fast-SensorCorder*
- **LTT24:** 5.0 KHz - **4.0 MHz**

Bei LTT-18x Geräten kann die **Summenabtastrate 100 MHz nicht übersteigen**, d.h. pro Gerät können maximal 5 Kanäle gleichzeitig mit 20 MHz abgetastet werden.

Der **Übertragungsmodus** legt fest, auf welche Weise die Messung durchgeführt wird. Es stehen folgende Modi zur Auswahl:

- **Einzelmessung:** Es findet **genau eine** Messung statt. Die Länge wird durch *Anzeigegröße* im Register *Anzeige* festgelegt. Nach Übertragung der *Anzeigegröße* ist die Messung angehalten und kann mit dem *Start* Schalter erneut gestartet werden.
- **Mehrfachmessung:** Es findet eine **permanente Datenübertragung mit Neustart** statt. Nach der eingestellten *Anzeigegröße* wird die Messung jeweils erneut gestartet. Ein Überlauf des geräteinternen Puffers (*RAM*) ist in der Regel ausgeschlossen. Dies ist die Standardeinstellung für *Übertragungsmodus*.
- **Dauermessung:** Es findet eine **permanente Datenübertragung ohne Neustart** statt. Solange der geräteinterne Puffer (*RAM*) nicht überläuft, werden kontinuierlich Daten übertragen. Ein **Pufferüberlauf** (*buffer overrun*) findet statt, wenn Meßdaten schneller aufgezeichnet als zum Rechner übertragen werden und der geräteinterne Puffer (128 MB, optional 512 MB *RAM*) ausgeschöpft ist. In diesem Fall bricht die Messung ab und eine entsprechende Fehlermeldung wird angezeigt.

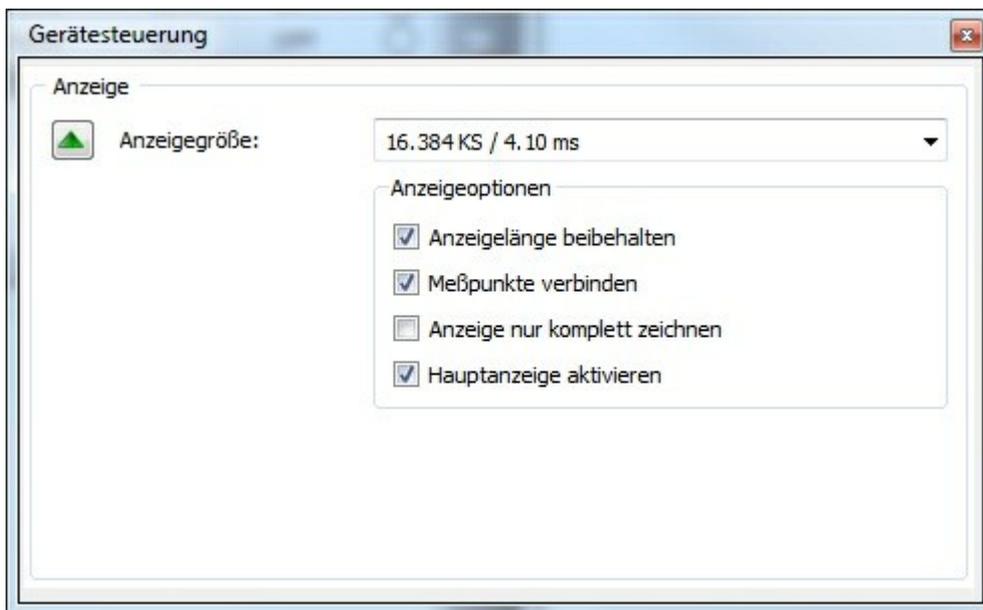
Über **Aktive Filter** kann ein digitaler Tiefpass Filter aktiviert und dessen *Grenzfrequenz* festgelegt werden. Sobald die Auswahl einer Grenzfrequenz erfolgt werden zwei weitere Steuerelemente zur Auswahl eines Filtertyps und der Polzahl des Filters angezeigt. Zur Verfügung stehen:

- **Butterworth Filter:** siehe z.B.: <http://de.wikipedia.org/wiki/Butterworth-Filter>
- **Bessel Filter:** siehe z.B.: <http://de.wikipedia.org/wiki/Bessel-Filter>
- **Tschebyscheff-Filter:** siehe z.B.: <http://de.wikipedia.org/wiki/Tschebyscheff-Filter>

Bitte beachten Sie, das diese Filter in LTTpro und nicht im Meßgerät berechnet werden. Es kann dadurch bei hoher Kanal-/Datenrate und hoher Polzahl (Ordnung des Filters) zu Performanceeinbußen bei der Übertragung und/oder Darstellung kommen.

3.1.2 Datenanzeige konfigurieren

Beim Klick auf den Pfeil neben **Anzeige** in der **Gerätesteuerung** öffnen sich die erweiterten Parameter für die Darstellung. Die Anzeigegröße definiert die Größe (in Sample) bzw. Zeit (in Sekunden) der **Datenanzeige**. Die kleinste einstellbare **Anzeigegröße** beträgt 1 Kilosample (1KS). Die maximal einstellbare Anzeigegröße hängt ab von der **Anzahl der aktiven Kanäle** und der Größe des in Programmeinstellungen/ [Anzeige](#)^[81] zugewiesenen **verfügbaren Anzeigespeichers**. Die Angabe der Anzeigegröße ist stets **pro Kanal** zu verstehen.

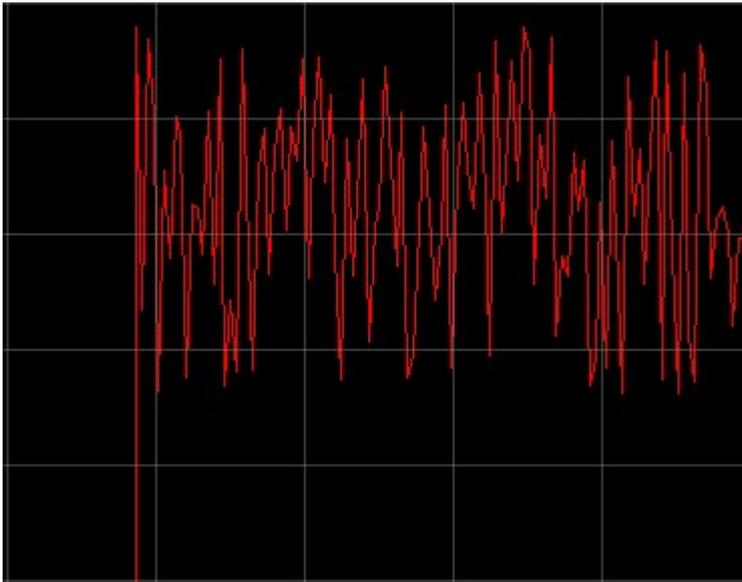


Gerätesteuerung - Anzeige

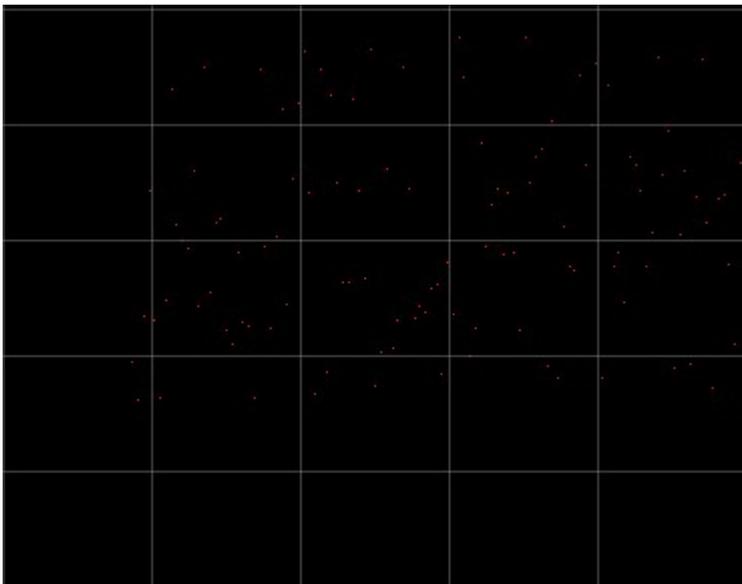
Darüber hinaus können noch folgende Anzeigeoptionen eingestellt werden:

Anzeigelänge beibehalten legt fest, daß LTTpro beim Umschalten der Abtastrate versucht, die Anzeigegröße proportional anzupassen, d.h. falls möglich, sieht ein angelegtes Signal nach Umschalten der Abtastrate in der Datenanzeige genauso aus wie zuvor. Beachten Sie bitte, das dies nicht immer und nur in bestimmten Grenzen möglich ist. Standardmäßig ist diese Option **eingeschaltet**.

Über **Meßpunkte verbinden** legen Sie fest, ob Sie zur besseren Sichtbarkeit die einzelnen Meßpunkte (Samples) durch eine Linie verbinden möchten. Standardmäßig ist diese Option **eingeschaltet**.



Anzeige: Meßpunkte verbinden



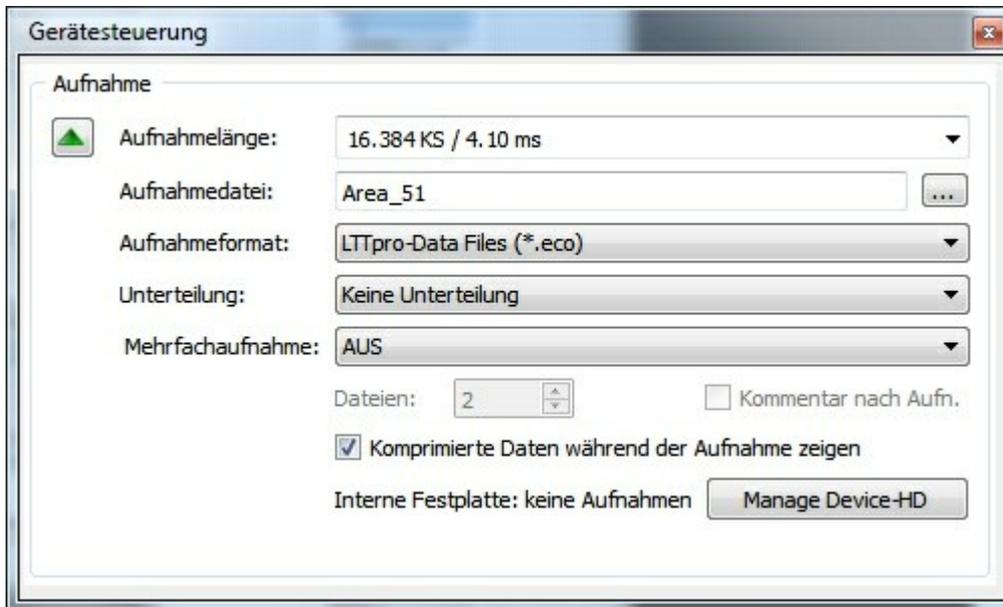
Anzeige: Meßpunkte nicht verbinden

Falls bei geringer *Anzeigegröße* ein *Flackereffekt* auftritt, kann über die Option **Anzeige nur komplett zeichnen** eine Verbesserung erzielt werden. Der Bildschirm wird dann nicht im Rhythmus der eintreffenden Datenpakete aktualisiert sondern erst wenn eine vollständige Anzeige gezeichnet werden kann. Standardmäßig ist diese Option **ausgeschaltet**.

Aus Optimierungsgründen oder zu Testzwecken kann das Zeichnen in der Datenanzeige ausgeschaltet werden. Dazu wird der Haken bei **Hauptanzeige aktivieren** entfernt. Die Meßdaten werden weiterhin übertragen (und gegebenenfalls aufgezeichnet). Eine Darstellung am Bildschirm findet dann aber nicht mehr statt. Standardmäßig ist diese Option **eingeschaltet**, d.h. die Hauptanzeige wird gezeichnet.

3.1.3 Aufnahme von Meßdaten

Der Bereich **Aufnahme** im Steuerelement **Gerätesteuerung** alle Parameter für die Aufnahme von Meßdaten fest.



Gerätesteuerung: Aufnahme

Im Auswahlfeld **Aufnahmelänge** kann die gewünschte Aufzeichnungsdauer entweder aus den angebotenen Werten **ausgewählt** werden oder direkt in das Auswahlfeld **eingetragen** werden. Akzeptiert werden Zeitwerte in der Form 3min oder auch 2.8s oder auch die Angabe von Samples, z.B. 500KS oder 2GS . LTTpro rundet bei kleineren Werten gegebenenfalls auf um ein Mindestblockgröße nicht zu unterschreiten. Die Aufzeichnungslänge ist prinzipiell nicht beschränkt, achten Sie jedoch bitte darauf, genügend freien Festplattenspeicher während der Aufnahme zur Verfügung zu stellen.

Dateiname für Aufnahme zeigt den Hauptteil für den Namen der Aufzeichnungsdatei an. LTTpro ergänzt diesen mit einer Numerierung (Index) zur Unterscheidung bei Mehrfachaufzeichnungen und um das Überschreiben vorhandener Meßdaten zu verhindern. Über den Schalter mit den drei Punkten öffnen Sie einen Dateiauswahl Dialog, mit dem Sie den Pfad, den Namen und den Typ der Aufnahmedatei festlegen können.

Als **Aufnahmeformat** stehen derzeit zur Verfügung:

- **LTTpro Data Files (*.eco)** : Proprietäres LTT Datenformat, Konfiguration erfolgt in XML Datei, Daten stehen in IO Datei.
- **LTTView Data Files (*.con)**: Proprietäres LTT Datenformat, Konfiguration erfolgt in CON Datei, Daten stehen in IO Datei.
- **Diadem Files (*.dat)**: Die Aufnahme erfolgt im Diadem Format. Konfiguration in DAT Datei, Daten stehen in einer I16 Datei.
- **Famos Files (*.dat)**: Die Aufnahme erfolgt in einer einzigen Famos DAT Datei, die Konfiguration erfolgt im Header der Datei.
- **FTrans (*.bin)**: Die Aufnahme erfolgt in einer einzigen FTrans BIN Datei, die Konfiguration erfolgt im Header der Datei.

- **MGraph Files (*.mdf)**: Die Aufnahme erfolgt im Multigraph (MDF) Format.
- **CSV Files (*.csv)**: Komma separierte Werte, z.B. um Meßdaten in Excel oder datenbankgestützte Programme einzuladen.
- **DASYLab Files (*.ddf)**: Die Aufnahme erfolgt im Standard DASYLab Format, Header und (Float-) Daten in einer Datei.
- **Device Internal Harddisk**: Diese Option ist nur in LTT24 Geräten mit eingebauter SSD Option verfügbar. Beachten Sie dazu bitte das Kapitel [Geräteinterne Aufnahme](#)^[73].

Bei langen Aufnahmen entstehen möglicherweise sehr große Dateien. Über die Option **Teilung der Aufnahmedatei** kann festgelegt werden, ob die Aufnahme in *Teilstücken* einer bestimmten Größe aufgezeichnet wird. Bei einer Aufzeichnungslänge über ein Gigabyte (1GB = 1024MB = 2³⁰ Bytes) **wird automatisch eine Unterteilung in 1GB große Dateien vorgenommen** um Probleme mit manchen Dateisystemen zu umgehen.

Die Option **Kommentar nach der Aufnahme bearbeiten (nicht bei Mehrfachaufnahme)** öffnet nach erfolgter Aufzeichnung ein Editorfenster, in dem die abgeschlossene Messung kommentiert bzw. beschrieben werden kann. Diese Beschreibung wird in den Konfigurationsdaten gespeichert und steht beim erneuten Laden zur Verfügung.

Über die Auswahl **Mehrfachaufnahme** können mehrere Aufnahmen mit der identischen Konfiguration aufgenommen werden. Folgende Optionen sind möglich:

- **AUS**: Es findet **genau eine Aufnahme** der angegebenen Aufnahmelänge statt.
- **Mehrere Dateien**: Es werden **2 bis 9999 Aufnahmen** der gewünschten Aufnahmelänge durchgeführt.
- **Unendlich**: Der Aufnahmevorgang wird solange wiederholt, bis ein Abbruch (Stopp) durch den Benutzer erfolgt.

Bei **Mehrfachaufnahmen** kann es zu einer sehr hohen Anzahl von Dateien kommen. Um diese Dateien unterscheiden zu können wird bei Mehrfachaufnahmen dem Dateinamen noch ein *_Mxxxx* angehängt wobei *xxxx* der laufende Zähler der Mehrfachaufnahme ist. Ist zusätzlich eine Teilung der Aufnahmedatei eingestellt wird ein *_Sxxx* angehängt wobei *xxx* hier der Teil der Aufnahme ist.

Aus Gründen der Übersicht und Benutzbarkeit wird bei der Option "*Unendlich*" zusätzlich **ein Ordner pro Tagesdatum** erstellt, bei Datumswechsel während der Mehrfachaufnahme erfolgt das automatische Erstellen eines neuen Ordners und das Zurücksetzen des Mehrfachzählers.

Beispiele:

Dateiname für Aufnahme *Pumpe.eco*

Normale Aufnahme, erste Aufnahme *Pumpe_0000.eco*

Normale Aufnahme, erneute Aufnahme *Pumpe_0001.eco usw.*

Mehrere Dateien, Anzahl, erste Aufnahme *Pumpe_0000_M0000.eco bis Pumpe_0000_M0009.eco*

Mehrere Dateien, Anzahl: *Pumpe_0001_M0000.eco bis Pumpe_0001_M0009.eco usw.*
10, nächste Aufnahme

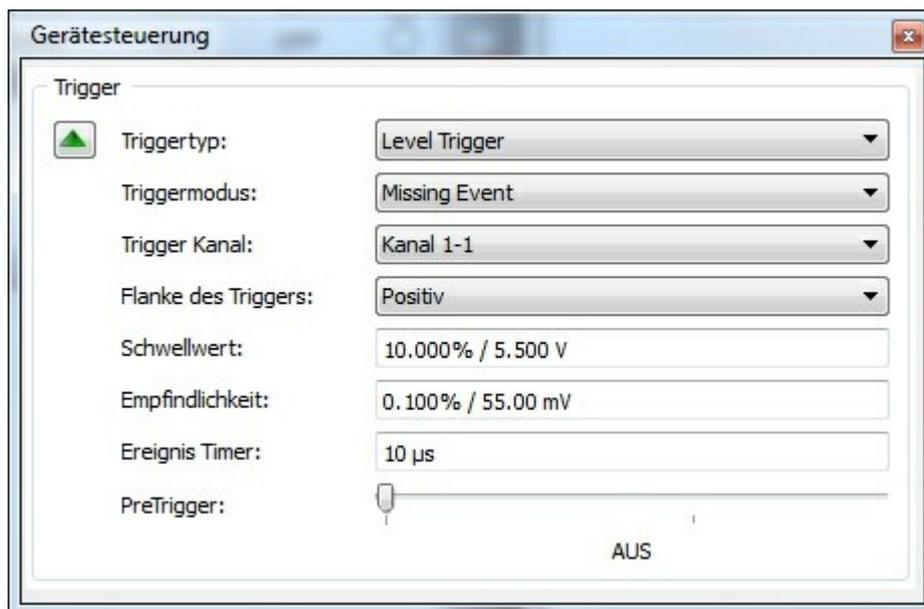
Mehrere Dateien, Anzahl: *Pumpe_0000_M0000_S000.eco bis Pumpe_0000_M0009_S003.*
10, erste Aufnahme, Teilung *eco (in diesem Beispiel 4 Teile)*
aktiv

Unendlich *\YYYYMMDD\Pumpe_0000_M0000.eco bis Pumpe_0000_Mxxxx.eco (wobei xxxx letzte Aufnahme an diesem Tag)*

Die Option **Komprimierte Daten während der Aufnahme zeigen** (standardmäßig eingeschaltet) bewirkt eine Darstellung der gesamten Aufnahmelänge in einem Display. Da diese permanente MinMax Berechnung sehr CPU-lastig ist, kann es bei langsamen Systemen oder bei sehr langen Aufnahmen zu einem Einsinken der Übertragungsrates bis hin zum Abbruch der Übertragung kommen. Schalten Sie diese Option aus wenn Sie einen Einbruch der Übertragungsrates bemerken.

3.1.4 Triggereinstellungen

LTT-Meßgeräte bieten *hardwareseitig* eine Anzahl verschiedener **Trigger** an. Diese können über den Bereich **Trigger** in der **Gerätesteuerung** aktiviert und parametrisiert werden.



Gerätesteuerung - Trigger

Die veränderbaren Parameter sind vom eingestellten *Triggertypen* abhängig, verfügbare Steuerelemente werden automatisch ein- oder ausgeblendet.

Als *Triggermodus* steht in LTTpro derzeit *Single Trigger* und *Missing Event* zur Verfügung. Während *Single Trigger* beim Erreichen der eingestellten Triggerbedingung auslöst, löst *Missing Event* nur dann aus, wenn die eingestellte Bedingung **NICHT! innerhalb der eingestellten Zeit** erfüllt ist.

Werte werden derzeit bei allen Triggertypen in Prozent **FSR (FullScaleRange)** mit % oder absolut mit Angabe der aktuellen Einheit angegeben, d.h. die Angabe 10% in einem $\pm 10V$ Bereich bedeutet 1V, -17.38% in einem $\pm 50V$ Bereich bedeuten -8.69V, die Angabe -2.5V legt diesen Wert absolut fest, falls dies im aktuellen Bereich des eingestellten Kanals möglich ist.

Verfügbare Triggertypen:

- **Aus:** Es ist kein Trigger aktiv. Keine weiteren Parameter können eingestellt werden.
- **Schwellwert (Level):** Neben dem Triggerkanal kann eingestellt werden, ob auf die steigende (Positiv) oder die fallende (Negativ) Flanke eines Signals getriggert werden soll. Schwellwert steuert, ab welchem Wert der Trigger ausgelöst wird und Empfindlichkeit legt fest, welchen Bereich das Signal zuvor bereits unter- oder überschritten haben muß. Beispiel: *Positive Flanke*, 10% Schwellwert, Empfindlichkeit 0.5%. Falls der Triggerkanal auf den $\pm 10V$ Bereich eingestellt ist bedeutet dies **1V** als Schwellwert mit **50mV** Empfindlichkeit, d.h. das Signal muß einmal unter **950mV** (Schwellwert - Empfindlichkeit) gelegen haben und dann mit **steigender Flanke** den Schwellwert 1V erreichen um die Triggerbedingung auszulösen.
- **Vergleich (Comparison):** Es kann ein Schwellwert festgelegt werden, den der eingestellte Triggerkanal über- (Größer) oder unterschreiten (Kleiner) muß um die Triggerbedingung auszulösen.
- **Bereich (Region):** Über Obere Grenze und Untere Grenze kann prozentual oder absolut ein Bereich festgelegt werden, den das Signal erreichen (Eintritt) oder verlassen (Verlassen) muß um die Bedingung für den Trigger auszulösen und die Messung zu starten.
- **Schwellwert-Delta (Level+Delta):** Dieser Triggertyp entspricht dem normalen Schwellwert (Level) Trigger, das Delta legt jedoch fest, in welchem Abstand das Signal **ein Sample vor** dem Schwellwert liegen muß um die Triggerbedingung zu erfüllen, d.h. es muß eine bestimmte Steigung erfüllt werden.

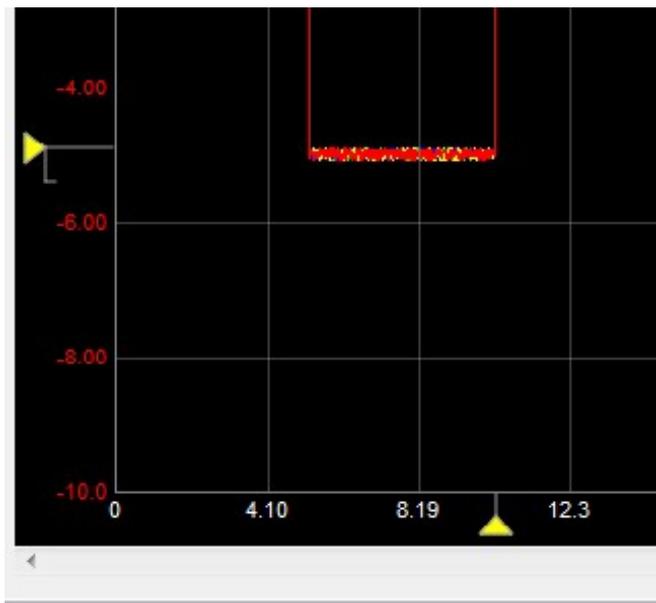
Zusätzlich zu allen aktiven Triggertypen kann ein **PreTrigger** definiert werden. Über den Schieberegler kann eine Anzahl von Samples (ab 1KS) oder eine Zeitspanne festgelegt werden, die zusätzlich vor der erfüllten Triggerbedingung gemessen bzw. aufgezeichnet wird. Die Maximalgröße des PreTriggers in LTTpro ist abhängig von der eingestellten Anzeigegröße.

Verwenden Sie Trigger und PreTrigger:

- um bei Mehrfachmessungen mit monotonen Signalen einen gleichmäßigen Signalverlauf (stehendes Signal) zu bekommen.
- um die Aufzeichnung einer Messung mit Erreichen einer Bedingung zu starten.
- um Signale vor Erreichen einer Bedingung zu analysieren.

Graphische Einstellung von Trigger und PreTrigger:

Zusätzlich zu den oben genannten Eingabefeldern gibt es für Trigger- und PreTrigger auch die Möglichkeit, diese direkt in der Datenanzeige zu konfigurieren. Klicken Sie für den Trigger direkt neben die Y-Achse innerhalb der Datenanzeige. Ein Pfeil erscheint an der **Triggerposition** in der **Farbe des Triggerkanals**. Verschieben Sie diesen Pfeil mit der Maus entlang der Y-Achse in die gewünschte Position. Über ein Kontextmenü kann der **Triggerkanal** oder die **Triggerart** verändert werden.



Falls ein **PreTrigger** verwendet werden soll, kann dieser mit der Maus unterhalb der Zeitachse (X-Achse) gesetzt und verändert werden.

Beachten Sie bitte, daß ein PreTrigger nur in 1KS (ein Kilosample) Schritten verändert werden kann, d.h. bei **kleinen Anzeigegrößen** entstehen "Sprünge" beim Verschieben der **PreTrigger-Markierung**, da sich die nächste gültige PreTrigger-Position möglicherweise nicht direkt unterhalb des Mauszeigers befindet.

Bitte beachten Sie: Bei laufender Messung bewirkt eine Veränderung von Trigger- oder PreTrigger-Einstellungen einen Neustart der Messung.

3.2 Kanalbezogene Eigenschaften

3.2.1 Ansichten der Kanalsteuerung

Das Steuerelement **Kanalsteuerung** bildet das zentrale Bedienelement für die individuelle Verwaltung von Kanälen. Abhängig von installierten Hardware- oder Software Erweiterungen ist die Liste der Kanäle vertikal in Blöcke gegliedert. Jeder Block besteht aus einem (blauen) Kopf Bereich gefolgt von den zugehörigen Kanälen:

- **Analog:** Die allgemeinen Einstellung aller analogen Kanäle wird in hier durchgeführt.
- **DAC-Ausgabe:** Typ und Eigenschaften von digitalen Ausgangssignalen werden hier eingestellt. Nur bei Geräten mit **DAC-out** Option verfügbar.
- **Digital:** Aktivierung und Eigenschaften der digitalen Eingänge, falls verfügbar.
- **Pulserkennung:** Dieser Block verwaltet die Parameter der (optionalen) Pulserkennung.
- **Mathematik:** Alle (mathematischen) Operatoren werden in diesem Block verwaltet. Verfügbar bei installierter Mathematik Lizenz für LTTpro.

Jeder Block kann über den Pfeil im Kopf Bereich ein- oder ausgeblendet werden. Der Status der Blöcke wird im Programmsetup gespeichert und bleibt auch bei Neustart des Programmes erhalten.

Da in der Regel nicht alle Parameter verändert werden oder sichtbar sein müssen, gibt es für dieses Steuerelement eine Reihe unterschiedlicher Ansichten die über die [Kurzasten](#)^[100] **F5** bis **F8** schnell umgeschaltet werden können. Folgende Ansichten stehen für die *Kanalsteuerung* zur Verfügung:

Kanalsteuerung						
Analog	Eingangswahl	Optionen	Bereich	Speisung	Aktiv	
1	Kanal 1-1	Volt DC	SE BNC	±50 V	OFF	<input checked="" type="radio"/>
2	Kanal 1-2	Volt DC	SE BNC	±50 V	OFF	<input checked="" type="radio"/>
3	Kanal 1-3	Volt DC	SE BNC	±50 V	OFF	<input checked="" type="radio"/>
4	Kanal 1-4	Volt DC	SE BNC	±50 V	OFF	<input checked="" type="radio"/>
5	Kanal 1-5	GND	None	±5 V	OFF	<input type="radio"/>
6	Kanal 1-6	GND	None	±5 V	OFF	<input type="radio"/>
7	Kanal 1-7	GND	None	±5 V	OFF	<input type="radio"/>
8	Kanal 1-8	GND	None	±5 V	OFF	<input type="radio"/>
DAC-Ausgabe		Typ	Signal	Freq	Amp	Aktiv
O1:1	Chnl 1-1 Line A	OFF				<input type="radio"/>
O2:1	Chnl 1-2 Line A	OFF				<input type="radio"/>
O5:1	Chnl 1-5 Line A	OFF				<input type="radio"/>
O6:1	Chnl 1-6 Line A	OFF				<input type="radio"/>
Pulserkennung		Spur A	Spur B	Spur Z	Aktiv	
P1	Chnl 1-1 Pulse	AUS	AUS	AUS	<input type="radio"/>	
P5	Chnl 1-5 Pulse	AUS	AUS	AUS	<input type="radio"/>	
Mathematik		Typ	Optionen	Quelle	Ergebnis	Aktiv
M14:1	FFT dB-FS	FFT	Hamm dBFS	Chnl 1-1		<input checked="" type="radio"/>
M15:1	FFT dB-FS	FFT	Hamm dBFS	Chnl 1-2		<input checked="" type="radio"/>
M16:1	FFT dB-FS	FFT	Hamm dBFS	Chnl 1-3		<input checked="" type="radio"/>
M17:1	FFT dB-FS	FFT	Hamm dBFS	Chnl 1-4		<input checked="" type="radio"/>

Kanalsteuerung - Konfigurationsanzeige

In der Konfigurationsanzeige werden die wesentlichen Elemente eines Kanals angezeigt und konfiguriert. Dies sind:

- **ID**, Bezeichnung und Farbe des Kanals
- **Eingangswahl** (Coupling)
- **Optionen** (für den Eingangstypen)
- **Eingangsbereich** (Range)
- **Speisung** für Sensoren
- **Aktivität**: an oder aus

Die Konfigurationsanzeige kann über das Menü *Kanäle* oder die Kurztaste **F5** aktiviert werden. Die Konfigurationsanzeige ist die Standardansicht für das Steuerelement *Kanalsteuerung*.

Um eine benutzerdefinierte Skalierung und Verschiebung von Meßwerten durchführen zu können, wird die Ansicht *Skalierungsanzeige*, Kurztaste **F6**, verwendet:

Kanalsteuerung				
	Analog	Skalierung	Offset	Einheit
1	Kanal 1-1	1	0	V
2	Kanal 1-2	1	0	V
3	Kanal 1-3	1	0	V
4	Kanal 1-4	1	0	V
5	Kanal 1-5	1	0	V
6	Kanal 1-6	1	0	V
7	Kanal 1-7	1	0	V
8	Kanal 1-8	1	0	V
DAC-Ausgabe		Offset	Phase	
O1:1	Chnl 1-1 Line A			
O2:1	Chnl 1-2 Line A			
O5:1	Chnl 1-5 Line A			
O6:1	Chnl 1-6 Line A			
Pulserkennung				
P1	Chnl 1-1 Pulse			
P5	Chnl 1-5 Pulse			
Mathematik				

Kanalsteuerung - Skalierungsanzeige

Zusätzlich zu den permanenten Eigenschaften *ID*, *Bezeichnung* und *Farbe* des Kanals werden fünf Spalten angeboten zur Konfiguration von:

- **Skalierungsfaktor**
- **Offset** (Verschiebung der Null-Lage).
- **Einheit**: Eine benutzerdefinierte Einheit.

Die Parameter für *Skalierung*, *Offset* und *Einheit* werden direkt auf die Meßwerte angewendet und auch bei der Aufzeichnung von Meßdaten etc. verwendet. Standardmäßig wird ein Skalierungsfaktor $m_k = 1.0$, ein Offset $t_k = 0.0$ und die Einheit $u_k = "V"$ verwendet. Das resultierende Signal y_k ergibt sich dann aus $y_k = m_k x_k + t_k$ in der Einheit u_k .

Verwenden Sie die **Datenskalierungsansicht (F7)** um Skalierung und Offset in der Datenansicht nach ihren Wünschen zu verändern. Diese Werte ändern sich auch jedesmal, wenn sich an der Parametern der Datenansicht etwas verändert, z.B. beim Vergrößern oder Verkleinern eines Bereiches.

Kanalsteuerung						
	Analog		X-Div	X-Off	Y-Div	Y-Off
1	Kanal 1-1		409.600 μ s	0 s	11.0000 V	0 V
2	Kanal 1-2		409.600 μ s	0 s	11.0000 V	0 V
3	Kanal 1-3		409.600 μ s	0 s	11.0000 V	0 V
4	Kanal 1-4		409.600 μ s	0 s	11.0000 V	0 V
5	Kanal 1-5		409.600 μ s	0 s	1.00000 V	0 V
6	Kanal 1-6		409.600 μ s	0 s	1.00000 V	0 V
7	Kanal 1-7		409.600 μ s	0 s	1.00000 V	0 V
8	Kanal 1-8		409.600 μ s	0 s	1.00000 V	0 V
DAC-Ausgabe						
O1:1	Chnl 1-1 Line A					
O2:1	Chnl 1-2 Line A					
O5:1	Chnl 1-5 Line A					
O6:1	Chnl 1-6 Line A					
Pulserkennung						
P1	Chnl 1-1 Pulse					
P5	Chnl 1-5 Pulse					
	Mathematik		X-Div	X-Off	Y-Div	Y-Off
M14:1	FFT dB-FS		200.024 kHz	0 Hz	18 dBFS	-90 dBFS
M15:1	FFT dB-FS		200.024 kHz	0 Hz	18 dBFS	-90 dBFS
M16:1	FFT dB-FS		200.024 kHz	0 Hz	18 dBFS	-90 dBFS
M17:1	FFT dB-FS		200.024 kHz	0 Hz	18 dBFS	-90 dBFS

Kanalsteuerung - Datenansichtskalierung

Zur Anzeige der Cursorwerte kann die Ansicht **Cursoranzeige**, Kurztaste **F8**, verwendet werden. Für alle aktiven Kanäle werden die aktuellen Werte des gesetzten Cursors sowie - bei zwei gesetzten Cursors - das *Cursor Delta* (Differenz) angezeigt:

Kanalsteuerung				
	Analog	Cursor 1	Cursor 2	Cursor Delta
1	Kanal 1-1	28.650373 V	18.706519 V	9.9438536 V
2	Kanal 1-2	28.655595 V	18.706694 V	9.9489005 V
3	Kanal 1-3	28.656805 V	18.706886 V	9.9499184 V
4	Kanal 1-4	28.653494 V	18.709686 V	9.9438077 V
5	Kanal 1-5			
6	Kanal 1-6			
7	Kanal 1-7			
8	Kanal 1-8			
▷ DAC-Ausgabe				
▷ Pulserkennung				
	Mathematik	Cursor 1	Cursor 2	Cursor Delta
M14:1	FFT dB-FS	-53.619263 dBFS	-121.21706 dBFS	67.597794 dBFS
M15:1	FFT dB-FS	-53.625919 dBFS	-123.19087 dBFS	69.564953 dBFS
M16:1	FFT dB-FS	-53.627892 dBFS	-123.17498 dBFS	69.547089 dBFS
M17:1	FFT dB-FS	-53.626038 dBFS	-122.65527 dBFS	69.029228 dBFS

Kanalsteuerung - Cursoransicht

In dieser Ansicht kann keine weitere Einstellung vorgenommen werden. Beachten Sie bitte, daß Cursorwerte in dieser Anzeige mit begrenzt **signifikanten Stellen** dargestellt werden, d.h. unter Umständen kann es zu rundungsbedingten Darstellungsfehlern bei den *Cursorwerten* oder dem *Cursor-Delta* kommen.

In der Ansicht **Gesamtanzeige**, Kurztaste **F12**, werden schließlich alle relevanten Kanalparameter in einer Übersicht dargestellt. Diese Ansicht wird in der Regel nur bei Betrieb von LTTpro auf mehreren Bildschirmen oder bei sehr hohen Auflösungen verwendet, da diese sehr viel Platz in Anspruch nimmt.

Kanalsteuerung													
ID	Bezeichnung	Eingangswahl	Bereich	Speisung	Skal.	Offset	Einh	Y-Div	Y-Off	Cursor 1	Cursor 2	Cursor Delta	Aktiv
1	Kanal 1-1	Volt DC	±10 V	OFF	1	0	V	2.54 V	0 V	-4.923 V	5.054 V	9.977 V	<input checked="" type="radio"/>
2	Kanal 1-2	Volt DC	±10 V	OFF	1	0	V	2.54 V	0 V	-4.935 V	4.929 V	9.863 V	<input checked="" type="radio"/>
3	Kanal 1-3	Volt DC	±10 V	OFF	1	0	V	2.54 V	0 V	-4.920 V	5.037 V	9.957 V	<input checked="" type="radio"/>
4	Kanal 1-4	Volt DC	±10 V	OFF	1	0	V	2.54 V	0 V	-4.991 V	5.062 V	10.05 V	<input checked="" type="radio"/>
5	Kanal 1-5	GND	±10 V	OFF	1	0	V	2.00 V	0 V				<input type="radio"/>
6	Kanal 1-6	GND	±10 V	OFF	1	0	V	2.00 V	0 V				<input type="radio"/>
7	Kanal 1-7	GND	±10 V	OFF	1	0	V	2.00 V	0 V				<input type="radio"/>
8	Kanal 1-8	GND	±10 V	OFF	1	0	V	2.00 V	0 V				<input type="radio"/>
9	Kanal 1-9	GND	±10 V	OFF	1	0	V	2.00 V	0 V				<input type="radio"/>

Ansicht: Gesamtanzeige

Die Umschaltung der Ansichten ist sowohl im "gedockten" als auch im Fenstermodus der Kanalsteuerung möglich.

3.2.2 Kanalparameter einstellen

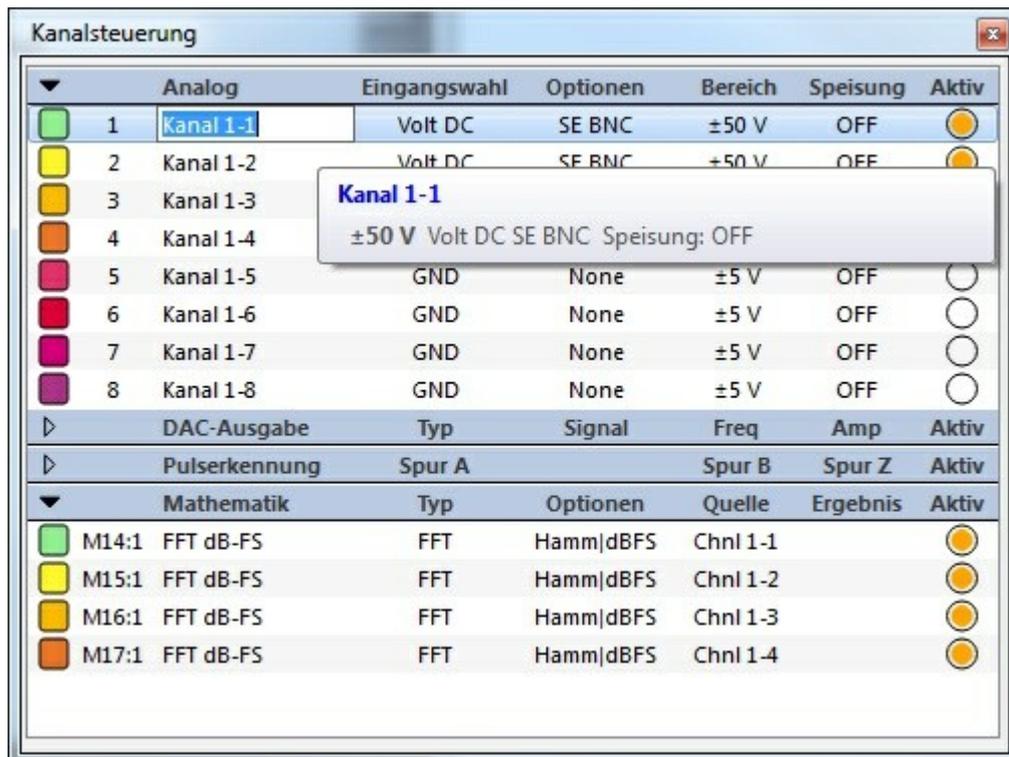
Nahezu alle kanalspezifischen Parameter werden über das Steuerelement **Kanalsteuerung** eingestellt. Eine Änderung der *Kanalparameter* erfolgt dabei in zwei Schritten:

1. **Markieren** von einem oder mehreren Kanälen.
2. **Ändern** der gewünschten Parameter

Das Markieren der gewünschten Kanäle erfolgt in der Regel mit der Maus, wie Sie es generell von Listenelementen gewohnt sind. Eine Auswahl mehrerer zusammenhängender (gedrückte **Umschalt-Taste**) oder unzusammenhängender (gedrückte **Strg-Taste**) Kanäle ist möglich. Sollen alle Kanäle markiert werden, kann die Tastenkombination **Strg+A** verwendet werden, soll die Markierung aller Kanäle aufgehoben werden, kann **Strg+U** verwendet werden.

Kanäle werden **ein- oder ausgeschaltet**, indem in der *Konfigurationsanzeige (F5)* das Feld **Aktiv an- oder ausgeschaltet** wird (der orange gefüllte Kreis bedeutet *eingeschaltet*, ein leerer Kreis bedeutet *ausgeschaltet*).

Die Felder *Bezeichnung*, *Skalierung*, *Offset*, *Einheit*, *Y-Div* und *Y-Off* können wie normale Eingabefelder behandelt werden. Nachdem ein oder mehrere Kanäle markiert wurden, wird in das entsprechende Feld **geklickt**. Eine Eingabezeile öffnet sich und der entsprechende Wert kann eingegeben werden.

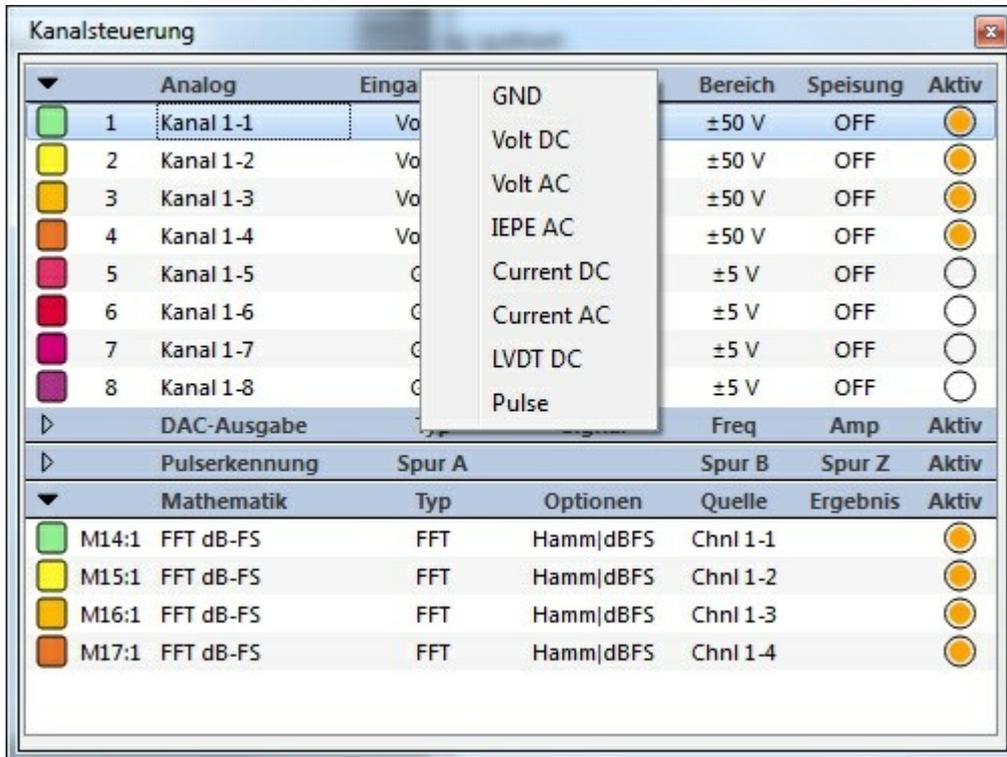


Kanalsteuerung - Eingabefeld für Kanalbezeichnung

Die Eingabe wird über die **Eingabetaste** bestätigt oder über die **ESC Taste** verworfen. Falls Eingaben ungültig sind werden diese in der Regel verworfen und mit einer entsprechenden Fehlermeldung quittiert.

Bitte beachten Sie: Falls Sie alle Kanäle markiert haben und die Bezeichnung eines Kanals ändern (siehe oben), wird die Kanalbezeichnung **von allen Kanälen geändert!**

Die Felder *Eingangswahl*, *Optionen*, *Bereich* und *Speisung* sind über entsprechende **Kontextmenüs** einstellbar. Markieren Sie zunächst die gewünschten Kanäle und **klicken** Sie anschließend **mit der rechten Maustaste** in die gewünschte Spalte, z.B. Eingangswahl:



Kanalsteuerung - Einstellungen über Kontextmenüs

Wählen Sie nun den gewünschten *Eingangstypen*, z.B. *Volt DC*. Die Auswahl wird sofort am Gerät aktiv und weitere Einstellungen (*Eingangsbereich*, *Speisung*) können durchgeführt werden. Das Feld *Speisung* steht nur bei Geräten zur Verfügung die eine *Sensorspeisung* anbieten, z.B. LTT24 oder LTT-180/182, beim LTT-184/186 Transientenrecorder steht nur die Option **OFF** oder **none** zur Verfügung.

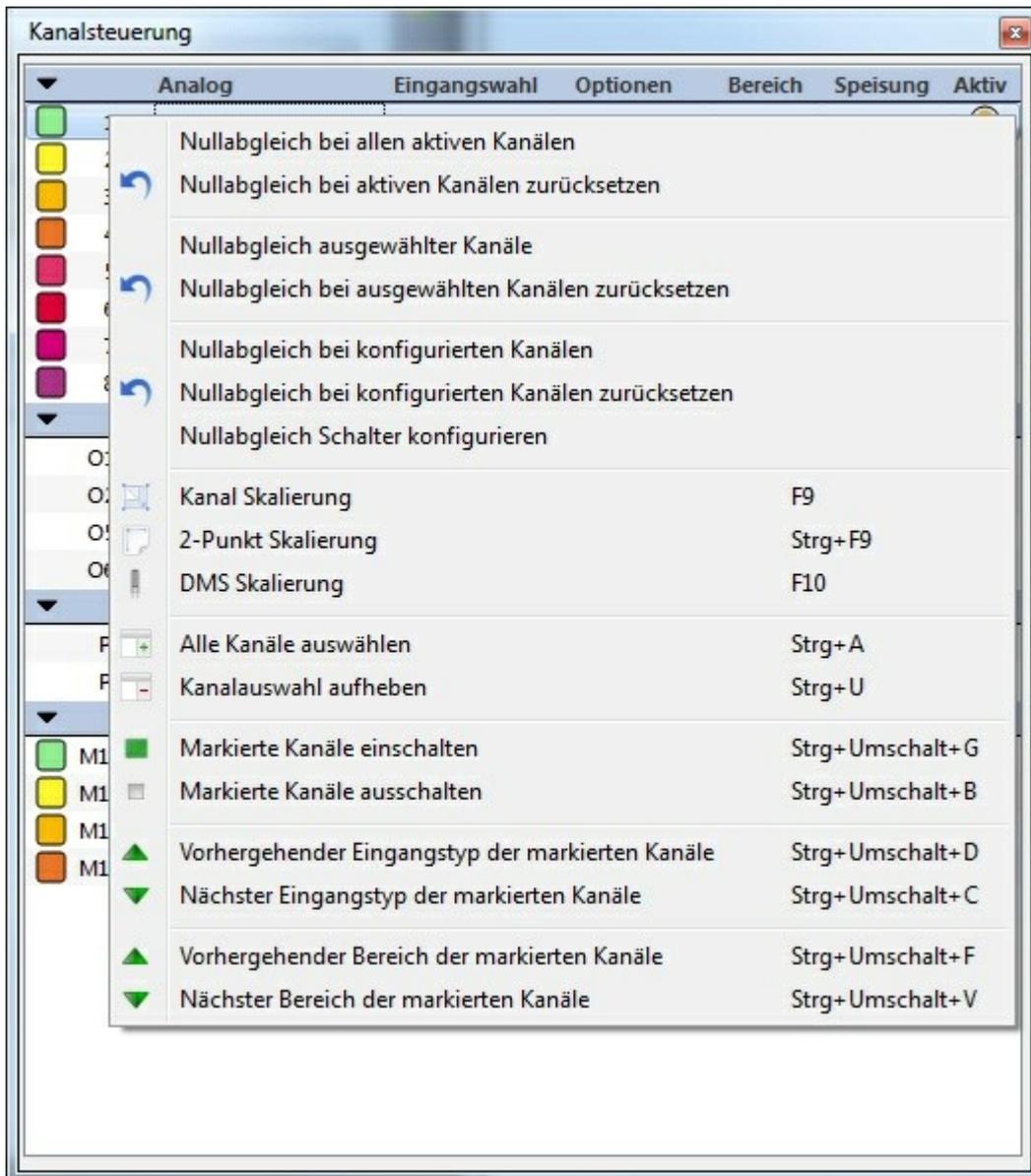
Für die Darstellung in der *Datenanzeige* kann in der ersten Spalte noch die *Farbe* und *Sichtbarkeit* der Kanäle geändert werden. Durch ein **Klick** in das Farbfeld wird ein aktiver Kanal in der Datenanzeige dargestellt oder versteckt, mit einem **Rechtsklick** kann ein Dialog für die *Kanalfarbe* geöffnet werden.

Hinweis: Bei mehreren markierten Kanälen bezieht sich die Änderung der Farbe **nur auf den Kanal, auf dem der Rechtsklick erfolgte**.

3.2.3 Sammelfunktionen für Kanäle

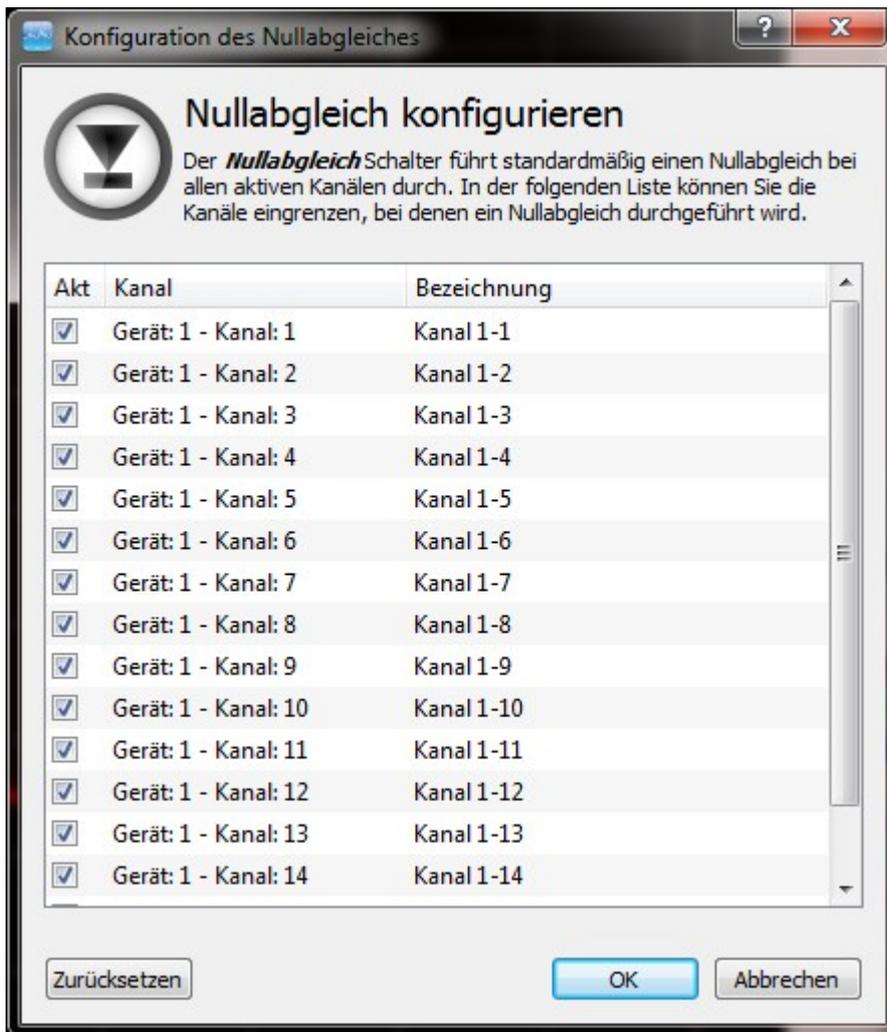
Einige Funktionen sind zwar kanalbezogen, werden aber meistens für mehrere oder alle Kanäle ausgeführt. Aus diesem Grund gibt es eine Reihe von **Sammelfunktionen**, die für alle, alle markierten oder alle aktiven Kanäle gelten.

Diese Funktionen finden sich im Menü *Kanäle* in den Untermenüs *Aktivität*, *Nullabgleich*, *Eingangswahl* sowie *Bereich* oder im Kontextmenü, das sich bei einem **Rechtsklick** über den Spalten *ID* und *Bezeichnung* in der *Kanalsteuerung* öffnet.



Kanalsteuerung - Sammelfunktionen

Die Funktionen für den *Nullabgleich* stehen **nur bei LTT24 Geräten und LTT-180/182 SensorCordern** zur Verfügung. Hier kann ein *Nullabgleich* bei **allen aktiven**, bei **allen markierten** oder bei **allen konfigurierten** Kanälen durchgeführt oder wieder zurückgesetzt werden. Kanäle, die für den *Nullabgleich* konfiguriert werden (Standard: **Alle**), werden auch dann in den *Nullabgleich* mit einbezogen, wenn der Schalter *Nullabgleich* auf der *Steuerleiste* betätigt wird. Um Kanäle vorzukonfigurieren, kann über das Menü *Kanäle* | *Nullabgleich* | *Nullabgleich Schalter konfigurieren* eine Vorauswahl getroffen oder diese zurückgesetzt werden:



Setzen Sie in diesem Dialog einen Haken bei allen Kanälen, die in den Nullabgleich mit einbezogen werden sollen. Der Schalter "Zurücksetzen" stellt die Standardeinstellung wieder her: Alle Kanäle werden in den Nullabgleich mit einbezogen.

Weitere *Sammelfunktionen* für markierte Kanäle:

- **Markierte Kanäle ein-/ausschalten:** Über diesen Menüpunkt oder die entsprechenden Tastenkombinationen werden die **markierten** Kanäle ein- oder ausgeschaltet. Beim Ausschalten der Kanäle wird der Eingang zusätzlich auf *GND* zurückgesetzt, beim Einschalten kann über die [Allgemeinen Programmeinstellungen](#) festgelegt werden, ob der letzte Eingangstyp und Bereich wiederverwendet wird oder eine Standardeinstellung (abhängig vom Gerätetyp) verwendet wird.
- **Vorhergehender/Nächster Eingangstyp:** Hier kann über das Menü der Eingangstyp der **markierten** Kanäle verändert werden. Die Abfolge der Eingangstypen entspricht hierbei dem Kontextmenü.
- **Vorhergehender/Nächster Bereich:** Bei den **markierten** Kanälen wird der (Eingangs-)Bereich vergrößert oder verkleinert. Die Skalierung der Datenanzeige paßt sich dem ausgewählten Eingangsbereich entsprechend an.

Alle *Sammelfunktionen* werden sofort aktiv. Falls mehrere markierte Kanäle unterschiedliche Eingangstypen oder Bereiche haben, werden nur diejenigen Kanäle verändert, bei denen eine Änderung möglich und sinnvoll ist.

3.2.4 Kanal Skalierung

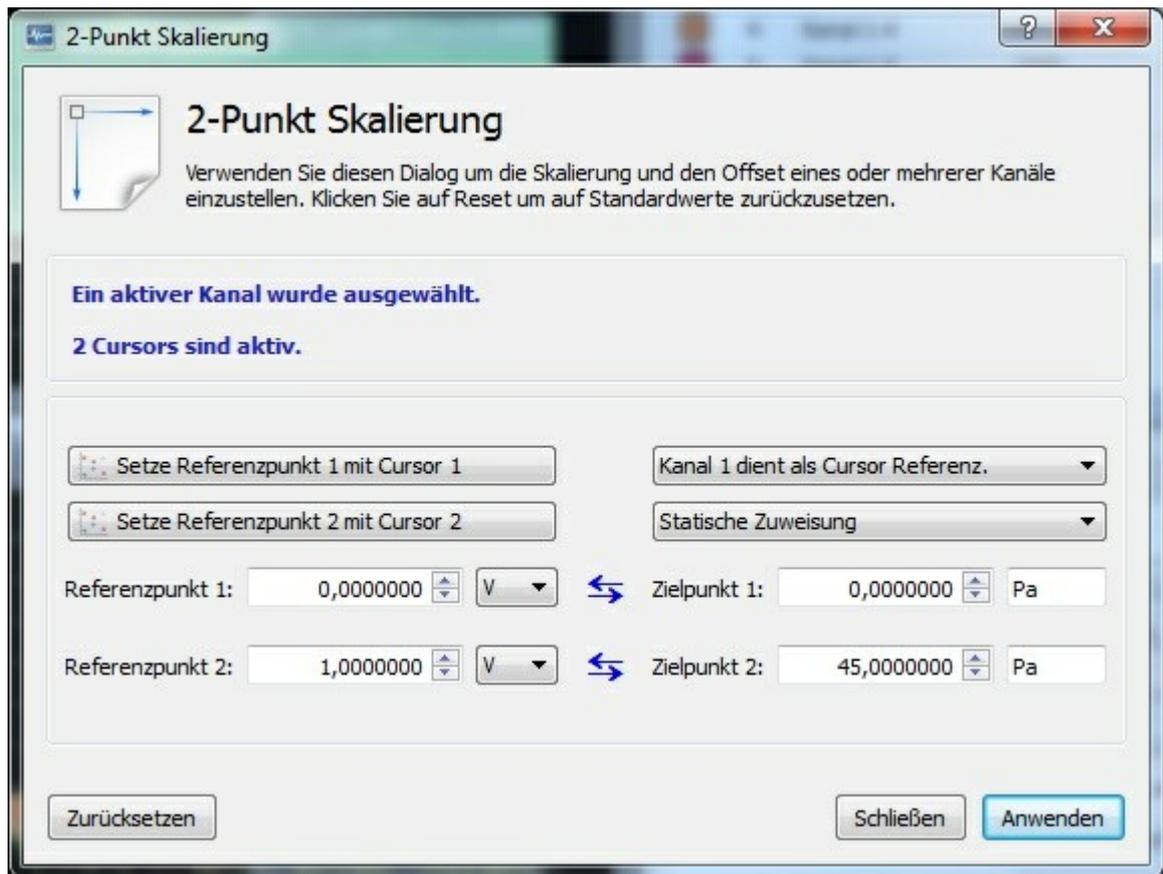
Im Kapitel [Kanalparameter einstellen](#)^[46] wurde bereits angesprochen, daß *Offset* und *Skalierung* eines Kanals direkt in der Kanalsteuerung verändert werden können. Für erweiterte Möglichkeiten der Skalierung, z.B. die *2-Punkt Skalierung* steht der Dialog Kanal Skalierung im *Kanäle* Menü oder über die Kurztaste **F9** zur Verfügung.



Dialog - Kanalskalierung

Dieser Dialog bleibt nach dem Öffnen im Vordergrund der Anwendung, es können jedoch weiterhin alle Funktionen von LTTpro verwendet werden. Um Änderungen an Offset und Skalierung von Kanälen durchzuführen, gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. **Markieren** Sie in der Kanalsteuerung zunächst die gewünschten Kanäle, im Dialog sehen Sie nun "*x aktive Kanäle wurden ausgewählt*". **Nur aktive Kanäle** können verändert werden!
2. Tragen Sie nun die gewünschten **Referenz-** und **Zielpunkte** sowie die **Zieleinheit** (optional) ein.
3. Klicken Sie auf **Anwenden**, die Änderungen werden auf die markierten Kanäle angewendet.



Dialog - 2-Punkt Skalierung

Bei *2-Punkt Skalierung*:

1. (wie oben)
2. Setzen Sie die beiden Cursors in LTTpro auf die gewünschten **Referenzpunkte**, z.B. Cursor 1 auf Minimum oder Null, Cursor 2 auf Maximum oder Einheitswert.
3. Klicken Sie im Dialog auf die jeweiligen Schalter "*Setze Referenzpunkt n mit Cursor n*" um die Referenzpunkte einzutragen.
4. Tragen Sie die gewünschten **Zielwerte** und die **Zieleinheit** ein, wählen Sie den Zuweisungsmodus (siehe unten).
5. Klicken Sie auf **Anwenden**, die Änderungen werden auf die markierten Kanäle angewendet.

Zuweisungsmodi:

Bei der Arbeit mit Cursors und **mehreren markierten Kanälen** stehen zwei Modi der Zuweisung von Skalierung und Offset zur Verfügung:

- **Statische Zuweisung**: Über die Auswahl des **Referenzkanals** werden aus dessen Cursorwerten die neuen Werte für Skalierung und Offset berechnet und dann **auf alle markierten Kanäle** angewendet.
- **Dynamische Zuweisung**: Für jeden markierten Kanal wird **individuell aus den beiden Cursors**

eine Skalierung und ein Offset berechnet und **auf jeden Kanal einzeln** angewendet.

Über den Schalter *Zurücksetzen* werden die Standardeinstellungen 1.0 für die Skalierung, 0.0 für den Offset sowie "V" für die Einheit eingetragen.

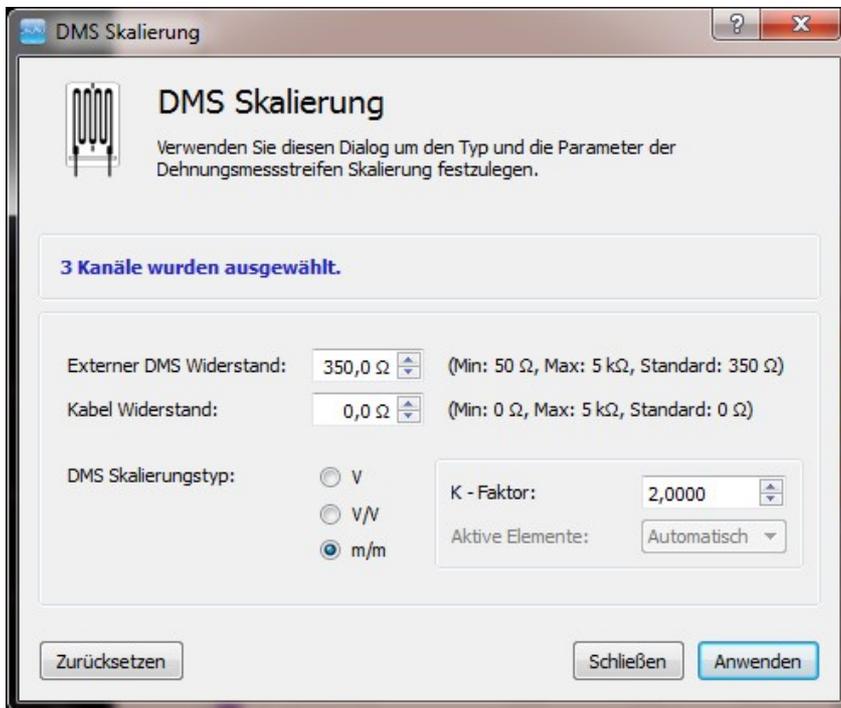
Bitte beachten Sie: Bei allen Änderungen im Dialog *Kanal Skalierung* muß stets der Schalter *Anwenden* geklickt werden um die Änderungen durchzuführen (**gilt auch bei Rücksetzen!**)

Beispiele:

- Für eine *Stromzange* mit Auflösung 10mV/A soll die Skalierung korrekt eingestellt werden. Stellen Sie in der Kanalsteuerung von LTTpro zunächst den gewünschten Kanal auf den gewünschten Eingangstypen und den benötigten Bereich, z.B. Volt DC, Bereich $\pm 10V$. Öffnen Sie nun den Dialog *Kanal Skalierung* über das Menü oder die Kurztaste **F9**. Lassen Sie den **Referenzpunkt 1** und **Zielpunkt 1** unverändert. Tragen sie bei **Referenzpunkt 2** die 10mV ein (0.010 V oder 10 mV). Lassen Sie bei **Zielpunkt 2** den Standardwert **1,0** stehen und tragen dahinter **A** für Ampere ein. Klicken Sie auf *Anwenden*. In der Kanalsteuerung ist nun die **Skalierung 100** und die **Einheit A**(mpere) eingetragen und wird ab sofort für diesen Kanal verwendet.
- Der Signalverlauf eines angeschlossenen Sensors, z.B. ein Drucksensor, beschreibt in der Datenanzeige einen bekannten Wertebereich. Stellen Sie in der Kanalsteuerung von LTTpro zunächst den gewünschten Kanal auf den gewünschten Eingangstypen und den benötigten Bereich, z.B. Volt DC, Bereich $\pm 10V$. Setzen Sie nun die beiden Cursors auf die bekannten Stellen des Signalverlaufes in der Datenanzeige, z.B. Minimum und Maximum oder Nullpunkt und definierter Wert. Öffnen Sie nun den Dialog *Kanal Skalierung* über das Menü oder die Kurztaste **F9**. Klicken Sie auf die beiden Schalter *Setze Referenzpunkt 1 auf Cursor 1* und *Setze Referenzpunkt 2 auf Cursor 2*, die Cursorwerte werden nun in **Referenzpunkt 1** (z.B. -1,25 V) und **Referenzpunkt 2** (z.B. 5,86 V) eingetragen. Falls **Referenzpunkt 1** den Nullpunkt beschreibt, lassen Sie den **Zielpunkt 1** unverändert, andernfalls tragen Sie hier den gewünschten unteren Wert ein. Tragen Sie in **Zielpunkt 2** den bekannten oberen Wert und die Einheit ein (z.B. 20,00 bar). Klicken Sie auf *Anwenden*. In der Kanalsteuerung ist nun die **Skalierung 2,81**, der **Offset 3,52** und die **Einheit bar** eingetragen und wird ab sofort für diesen Kanal verwendet.

3.2.5 DMS Skalierung

Für LTT Geräte vom Typ LTT24, LTT-180 bzw. LTT-182 steht zusätzlich zur normalen [Kanal Skalierung](#)^[50] die **DMS Skalierung** zur Verfügung. In diesem Dialog können der Typ und gegebenenfalls die Kenngrößen der Skalierung für Dehnungsmessstreifen eingestellt werden.



Dialog: DMS Skalierung

Der Wert für *Externer DMS Widerstand* muß bei *Viertel-* und *Halbbrücken* an ihre Bedürfnisse angepaßt werden oder bei allen Brückenschaltungen, wenn ein signifikanter *Kabel Widerstand* vorliegt.

Für den *Skalierungstyp* stehen folgende Optionen zur Auswahl:

- **V**: Es findet **keine weitere Skalierung** statt, angezeigt wird der tatsächlich am Eingang gemessene Wert.
- **V/V**: Es findet eine **Skalierung in Abhängigkeit zur Versorgungsspannung** (1V, 2V, 5V, 10V) statt. Dieser Typ wird **nur bei aktivierter Speisung** (Versorgungsspannung) verwendet!
- **m/m**: Die Skalierung errechnet sich aus **Brückenschaltung** (Viertel-, Halb- oder Vollbrücke) und dem **K - Faktor** (Proportionalität der Widerstandsänderung ΔR zur Dehnung ϵ)

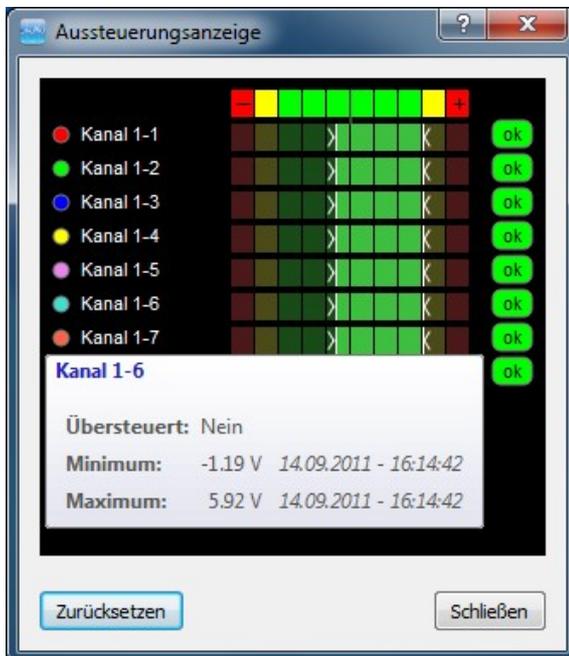
Bitte beachten Sie: Alle Einstellungen in diesem Dialog werden nur für die markierten aktiven Kanäle angewendet, die auf einem der DMS Eingangstypen (z.B. *DMS-Full*) stehen. Die Skalierungstypen V/V und m/m werden nur bei den Kanälen verwendet, bei denen eine *Speisung* aktiviert wurde.

Über den Schalter *Zurücksetzen* werden die Standardeinstellungen 350,0 Ohm, 0,0 Ohm und V als Skalierungstyp eingetragen.

Bitte beachten Sie: Bei allen Änderungen im Dialog **DMS Skalierung** muß stets der Schalter *Anwenden* geklickt werden um die Änderungen durchzuführen (**gilt auch bei Rücksetzen!**).

3.2.6 Aussteuerungsanzeige

Bei vielen Kanälen und unterschiedlichen Signalen ist es oft schwer den Verlauf bzw. Wertebereich einzelnen Kanäle zu verfolgen. Aus diesem Grund kann über das Kanäle Menu bzw. die Kurztaste **F4** im Onlinebetrieb die *Aussteuerungsanzeige* geöffnet werden.



Aussteuerungsanzeige

In diesem Fenster wird für **jeden aktiven Kanal** das momentane *Signalband*, eine *Übersteuerungsanzeige* sowie die *Minima* und *Maxima* seit dem letzten *Zurücksetzen* oder der letzten Parameteränderung angezeigt.

Der Wertebereich geht von -100% bis +100% des jeweiligen Eingangsbereiches, eine Unterteilung findet in 20% Schritten statt. Farblich werden die Bereiche gekennzeichnet:

- **±80% bis ±100%** des möglichen Bereiches (**Full Scale Range**)
- **±60% bis ±79%** des möglichen Bereiches
- **0% bis ±59%** des möglichen Bereiches

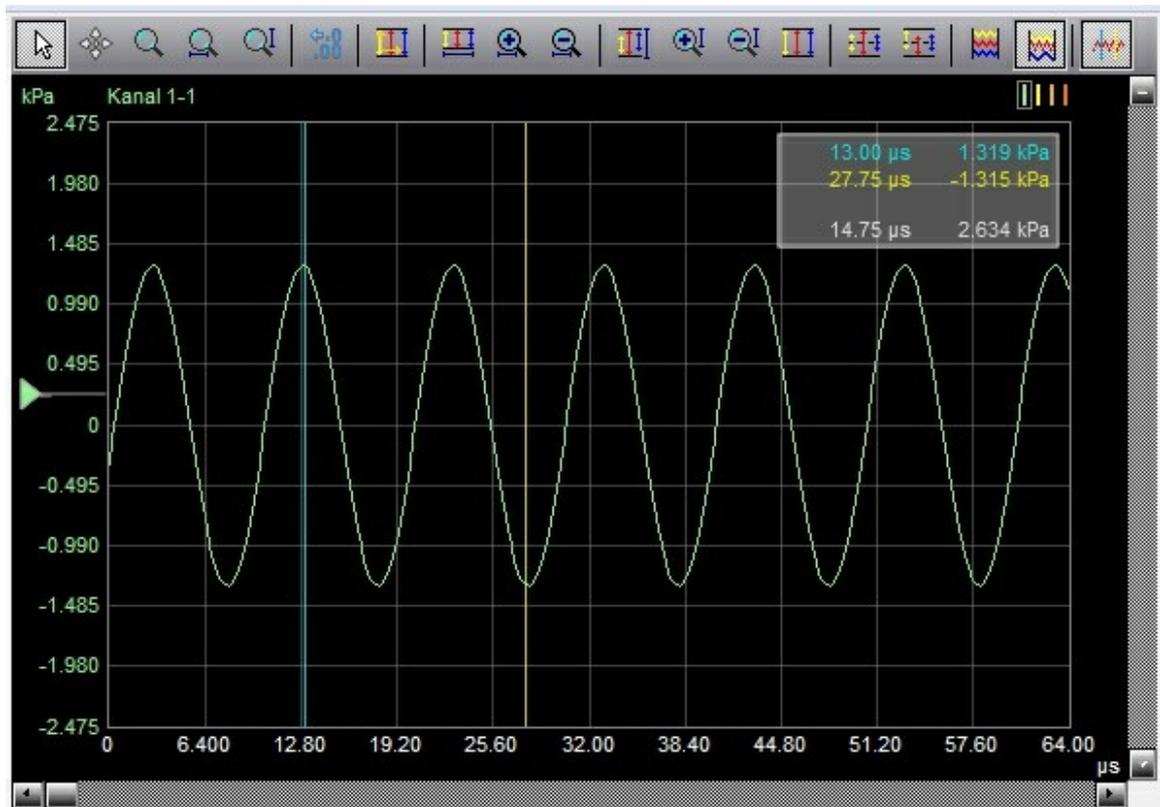
Das Symbol ganz rechts zeigt für jeden Kanal an, ob dieser den $\pm 100\%$ Wert bisher schon erreicht hatte (**CLP**) oder nicht (**OK**). Die beiden hellen (Pfeil-) Markierungen in der Balkenanzeige jedes Kanals zeigen die jeweiligen **Minima** und **Maxima** an. Bewegen Sie die Maus über einen Kanalbalken um **Zeitpunkt** und **Werte** für die beiden **Extremwerte** und ein möglicherweise erfolgtes Übersteuern dieses Kanals anzuzeigen.

Die Aussteuerungsanzeige ist frei in der Größe skalierbar und kann permanent offen bleiben. Alle Funktionen von LTTpro sind weiterhin nutzbar, die Anzeige aktualisiert sich fortlaufend und reagiert auf alle Parameter Änderungen.

Bitte beachten: Die Aussteuerungsanzeige ist derzeit nur für den **Online- und Replaybetrieb** und nicht für die Anzeige der Aussteuerung von geladenen Daten verwendbar.

3.3 Datenansicht

Die Hauptansicht von LTTpro besteht aus mindestens einer Datenansicht, die eingehende Daten von einigen oder allen aktiven Analogkanälen anzeigt.



Haupt Datenansicht mit aktivem Trigger und zwei Cursor Markern

Abhängig davon, ob beispielsweise Mathematik aktiv ist oder eine Messung geladen wurde, können mehrere Datenansichten gleichzeitig geöffnet sein.

Jede Datenansicht besteht aus:

- [Anzeigesteuerung](#)^[56] im oberen Bereich der Datenansicht und dem
- [Darstellungsbereich](#)^[58]

3.3.1 Anzeigesteuerung

Das Steuerelement *Anzeigesteuerung* ist direkt mit der **Datenanzeige** verbunden und kontrolliert deren Verhalten. Die Symbole steuern einerseits das Verhalten der Maus, andere lösen direkte Aktionen (z.B. Vergrößern des Anzeigebereiches) aus.



Symbol	Function
	<i>Cursor Mode</i> : Ein Mausklick über dem Datenbereich der <i>Datenanzeige</i> bewirkt ein Setzen oder Verschieben des aktiven Cursors.
	<i>Verschiebemodus</i> : In diesem Modus können die Signale in der Datenanzeige frei bewegt werden.
	<i>Rechteck Vergrößerungsmodus</i> : Mit der Maus kann ein Rechteck über dem Datenbereich der <i>Datenanzeige</i> aufgezogen werden, dieser Bereich wird anschließend vergrößert dargestellt (X-Achse und Y-Achse).
	<i>X-Achsen Vergrößerungsmodus</i> : Mit der Maus kann Bereich in der <i>Datenanzeige</i> aufgezogen werden. Die Zeitachse (X-Achse) dieses markierten Bereiches wird anschließend auf die gesamte <i>Datenanzeige</i> vergrößert.
	<i>Y-Achsen Vergrößerungsmodus</i> : Mit der Maus kann Bereich in der <i>Datenanzeige</i> aufgezogen werden. Der Wertebereich (Y-Achse) dieses markierten Bereiches wird anschließend auf die gesamte <i>Datenanzeige</i> vergrößert.
	<i>Alle Vergrößerungen zurücksetzen</i> : Alle bisher durchgeführten Vergrößerungen werden rückgängig gemacht.
	<i>X-Achsen Vergrößerung zurücksetzen</i> : Ein gegebenenfalls vergrößerter Anzeigebereich in der <i>Datenanzeige</i> wird zurückgesetzt. Ab sofort ist wieder die gesamte, eingestellte <i>Anzeigegröße</i> sichtbar.
	<i>X-Achsen Vergrößerung</i> : Die Zeitachse wird um den Faktor 2.0 vergrößert, falls dies möglich ist.
	<i>X-Achsen Verkleinerung</i> : Die Zeitachse wird um den Faktor 2.0 verkleinert, falls dies möglich ist.
	<i>Y-Achsen Skalierung zurücksetzen</i> : Ein gegebenenfalls vergrößerter Wertebereich in der <i>Datenanzeige</i> wird zurückgesetzt. Ab sofort ist wieder der gesamte Wertebereich sichtbar.
	<i>Y-Achsen Vergrößerung</i> : Der Wertebereich des Frontkanals (<i>Topchannel</i>) wird um den Faktor 2.0 vergrößert, falls möglich
	<i>Y-Achsen Verkleinerung</i> : Der Wertebereich des Frontkanals (<i>Topchannel</i>) wird um den Faktor 2.0 verkleinert, falls möglich
	<i>Y-Achsen Anpassung</i> : Der Wertebereich wird auf 120% der <i>Signalamplitude</i> vergrößert, falls dies möglich ist. Dadurch wird die <i>Datenanzeige</i> an das

Symbol	Function
	gegenwärtige Signal angepasst.
	<i>Y-Achsen Zentrierung</i> : Die Datenanzeige wird um das momentane Signal zentriert, d. h. die Mitte der Datenanzeige bildet die Mitte des Signals.
	<i>Y-Achsen Offset zurücksetzen</i> : Eine manuelle Verschiebung der Y-Achse um einen Offset wird zurückgesetzt.
	<i>Teilungsmodus</i> : Dieses Symbol schaltet um auf den <i>Teilungsmodus</i> , d.h. jedes Signal wird in einem eigenen Bereich der <i>Datenanzeige</i> dargestellt, alle Signale sind untereinander in der Anzeige sichtbar.
	<i>Umschaltung: Alle Kanäle/Einzelkanal</i> . Legt fest, ob sich die weiteren Aktionen der Anzeigesteuerung auf alle Kanäle oder nur auf den Frontkanal (<i>Topchannel</i>) auswirken.
	<i>Cursorfenster ein-/ausschalten</i> : Aktiviert oder Deaktiviert die Anzeige von Cursorwerten in der Datenansicht.

Da für ein Großteil dieser Funktionen eine zusätzliche **Mausaktion** notwendig ist, sind diese nicht über Menüs oder Kurztasten zu verwenden.

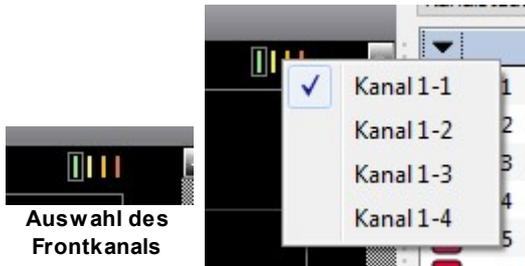
Zusätzlich zu den beschriebenen Modi kann das **Mausrad** einer entsprechend ausgestatteten Maus zur Vergrößerung/Verkleinerung des Bildausschnitts verwendet werden:

- Ohne zusätzliche Taste: Der Bildausschnitt wird an der Stelle des Mauszeigers in beide Richtungen vergrößert (Rad nach oben) oder verkleinert (Rad nach unten).
- Mit gehaltener **ALT**-Taste: Der Bildausschnitt wird an der Stelle des Mauszeigers in X-Richtung (Zeitachse) vergrößert (Rad nach oben) oder verkleinert (Rad nach unten).
- Mit gehaltener **Strg**-Taste: Der Bildausschnitt wird an der Stelle des Mauszeigers in Y-Richtung (Werteachse) vergrößert (Rad nach oben) oder verkleinert (Rad nach unten).

Über die Funktion **Datenansicht zurücksetzen (Strg+Z)** können alle Vergrößerungen oder Verkleinerungen zurückgesetzt werden und der gesamte Signalverlauf wird passend dargestellt.

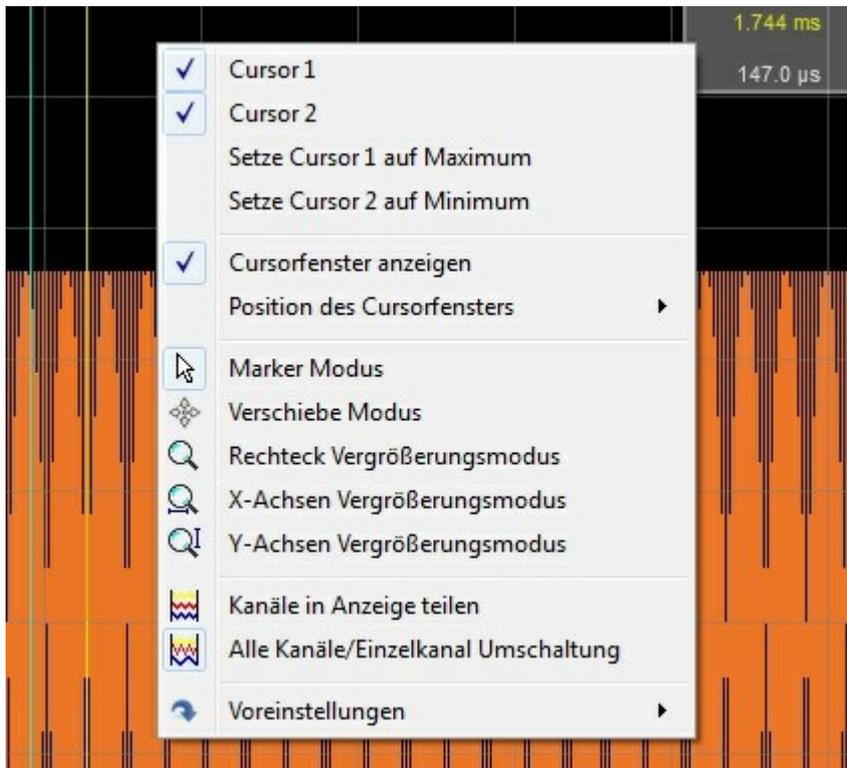
3.3.2 Darstellungsbereich

Der **Darstellungsbereich** (DataView) wird in erster Linie dazu verwendet gemessene oder berechnete Daten in einem benutzerdefinierten Raster darzustellen. Die x- und y-Achse dieses Rasters sind mit Werten beschriftet, die von der Einheit, dem Bereich und dem Grad der Vergrößerung des aktuellen **Frontkanals** (TopChannel) abhängig sind. Um den **Frontkanal** zu ändern genügt es in die zweite Spalte der [Kanalsteuerung](#)^[28] (ID) zu klicken oder über die **Frontkanal** Auswahl im **Darstellungsbereich**.



Sie können entweder mit dem Mauszeiger direkt den gewünschten **Frontkanal** auswählen oder über einen Rechtsklick im **Frontkanalbereich** ein Kontextmenü mit verfügbaren Kanälen aufrufen.

Ein Rechtsklick direkt über dem **Darstellungsbereich** öffnet ein Kontextmenü mit allen **Cursor** Funktionen und den wichtigsten Funktionen aus der [Anzeigesteuerung](#)^[56].



Darstellungsbereich - Hauptkontext

Die **Cursor** Marker (*Cursors*) können auf vielfältige Weise ein- und ausgeschaltet werden. **Cursor 1** kann durch einen einfachen Klick in den Darstellungsbereich aktiviert werden. Durch Halten der **Alt**-Taste und Klicken kann **Cursor 2** gesetzt werden. Durch Ziehen und Loslassen (Drag & Drop) können beide Cursor Marker an eine andere Position *gezogen* werden. Durch gleichzeitiges Betätigen der **Strg**-Taste (Cursor 1) oder **Alt** (Cursor 2) kann ein spezieller Cursor gesetzt oder

verschoben werden. Das Ein- und Ausschalten der Cursor Marker kann ebenfalls durch das Hauptkontextmenü im Darstellungsbereich erfolgen (siehe Abb.). Andere Funktionen dieses Menü:

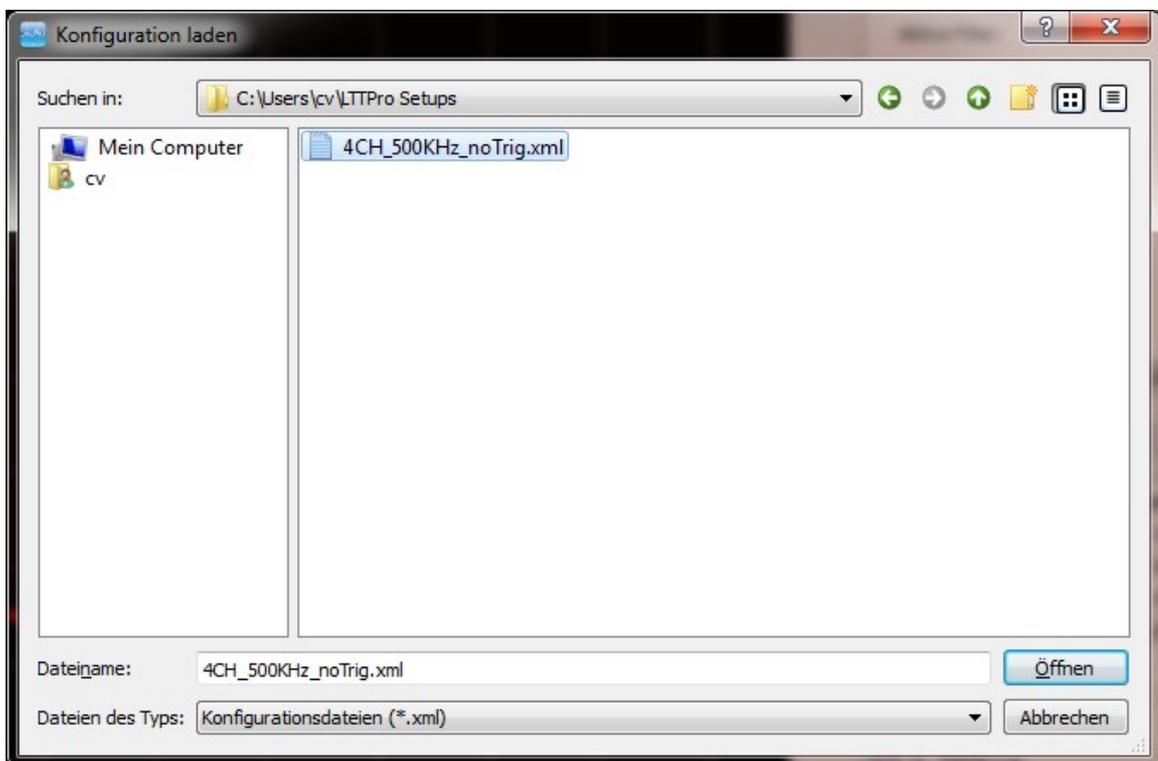
- **Setze Cursor 1 auf Maximum:** Cursor Marker 1 wird stets auf den maximalen (ersten maximalen) Wert der Anzeige gesetzt.
- **Setze Cursor 2 auf Minimum:** Cursor Marker 2 wird stets auf den minimalen (ersten minimalen) Wert der Anzeige gesetzt.
- **Cursorfenster anzeigen:** Schaltet die Anzeige von Cursorwerten in einer Ecke des Darstellungsbereiches ein- oder aus.
- **Position des Cursorfensters:** Wählt die Ecke der Cursoranzeige aus.
- **Maus Cursor Modi:** Auswahl eines der in [Anzeigesteuerung](#)^[56] beschriebenen Cursor Modi.
- **Kanäle in Anzeige teilen:** Umschaltung zwischen geteilter und übereinander liegender Darstellung der Kanäle.
- **Alle Kanäle/Einzelkanal Umschaltung:** Legt fest, ob sich die gewählte Aktion auf alle oder nur den **Frontkanal** beziehen.
- **Voreinstellungen:** Dieses Untermenü enthält vier Speicherplätze um Einstellungen zu Vergrößerung und Positionierung schnell abrufen bzw. umschalten zu können. Lesen Sie bitte [Voreinstellungen](#)^[62] für weitere Informationen.

3.4 Konfigurationen und Aufnahme

3.4.1 Laden und Speichern von Konfigurationen

In einer *Konfiguration* (oder auch *Setup*) werden alle wesentlichen Einstellungen von Meßgerät **und** Software zusammengefaßt. Eine Konfiguration kann als Datei im XML Format gespeichert werden um die gleichen Einstellungen zu einem späteren Zeitpunkt wieder zu verwenden. Zum Speichern einer Konfiguration stellen Sie bitte zunächst alle Geräte- und Kanalparameter nach Ihren Anforderungen ein. Wählen Sie anschließend den Menüpunkt *Datei | Konfiguration speichern*, die entsprechende [Kurzaste](#)^[100] (Strg+S) oder das entsprechende Symbol in der [Werkzeugleiste](#)^[23]. Vergeben Sie im folgenden Dialog einen aussagekräftigen Dateinamen für die Konfiguration und klicken Sie auf Speichern.

Um eine Konfiguration zu laden, verwenden Sie bitte den Menübefehl *Datei | Konfiguration laden*, die entsprechende [Kurzaste](#)^[100] (Strg+L) oder das entsprechende Symbol in der [Werkzeugleiste](#)^[23]. Es öffnet sich ein Dialog zur Auswahl einer Konfigurationsdatei:



In diesem Dialog kann **eine** Konfigurationsdatei ausgewählt werden. Je nach verwendeter Einstellung in [Pfade \(Dateien und Verzeichnisse\)](#)^[80] wird stets der Standardpfad oder der zuletzt eingestellte Pfad als Vorgabe verwendet. Sobald eine Datei ausgewählt wurde, prüft LTTpro folgendes:

1. Die Konfiguration muß mit einer **gültigen Version** von LTTpro erstellt worden sein, ansonsten werden die Parameter **nicht geladen**.
2. Die Konfiguration muß für den **gleichen Gerätetyp** angelegt worden sein, ansonsten werden die Parameter **nicht geladen**.
3. Die **Anzahl der Geräte** in der Konfiguration muß mit der Anzahl der aktuell angeschlossenen Geräte übereinstimmen, ansonsten werden die Parameter **nicht geladen**.

Sobald diese Prüfungen ohne Fehler durchlaufen wurden, werden die geladenen Parameter an das oder die angeschlossenen Geräte gesendet. Optional werden auch Darstellungs- und Cursoroptionen

aus der Konfigurationsdatei übernommen (siehe [Allgemeine Programmeinstellungen](#)^[86]). Falls eine der oben genannten Prüfungen fehlschlägt oder sich ungültige Parameter in der Konfigurationsdatei befinden, wird diese nicht geladen und eine entsprechende Fehlermeldung erscheint.

3.4.2 Konfiguration zurücksetzen

In manchen Fällen ist es sinnvoll, eine neue Konfiguration mit **definierten Standardeinstellungen** zu beginnen. In diesem Fall kann der Menüpunkt *Datei | Konfiguration zurücksetzen* verwendet werden. Folgende Standardeinstellungen werden angewendet:

- Mittlere Abtastrate, abhängig vom Gerätetyp
- Mehrfachmessung
- Filter aus
- Anzeigegröße: 16 KiloSamples
- Trigger aus
- X-Cursor aus
- Kanal 1 eingeschaltet auf Volt DC, Bereich und Optionen sind geräteabhängig
- Kanal 2 - n ausgeschaltet

Diese Funktion kann auch als "Problemlöser" verwendet werden, wenn z.B. nach zahlreichen Einstellungen kein oder kein korrektes Signal mehr angezeigt wird und nicht klar ist, welche Einstellung für den Fehler verantwortlich war.

3.4.3 Standardkonfigurationen

Falls Sie LTTpro ausschließlich oder häufig mit der **gleichen Konfiguration** verwenden erleichtert Ihnen diese Funktion die tägliche Arbeit.

Um eine Standardkonfiguration festzulegen, stellen Sie bitte zunächst alle Parameter nach Ihren Anforderungen ein. Wählen Sie anschließend den Menüpunkt *Datei | Als Standardkonfiguration speichern*, die entsprechende [Kurzaste](#)^[100] (Strg+Umschalt+S) oder das entsprechende Symbol in der [Werkzeugleiste](#)^[23].

Sobald Sie eine Standardkonfiguration gespeichert haben, startet LTTpro von nun an mit diesen Geräte- und Programmeinstellungen. Es werden alle Prüfungen wie beim Laden einer Konfiguration durchgeführt - insbesondere bedeutet dies, **das bei verändertem Gerätetyp oder fehlendem Meßgerät LTTpro mit einer Fehlermeldung startet**, da die (Geräte-)Konfiguration nicht angewendet werden kann.

Selbstverständlich kann auch bei existierender Standardkonfiguration jederzeit eine beliebige andere Konfiguration geladen oder die [Konfiguration zurückgesetzt](#)^[61] werden.

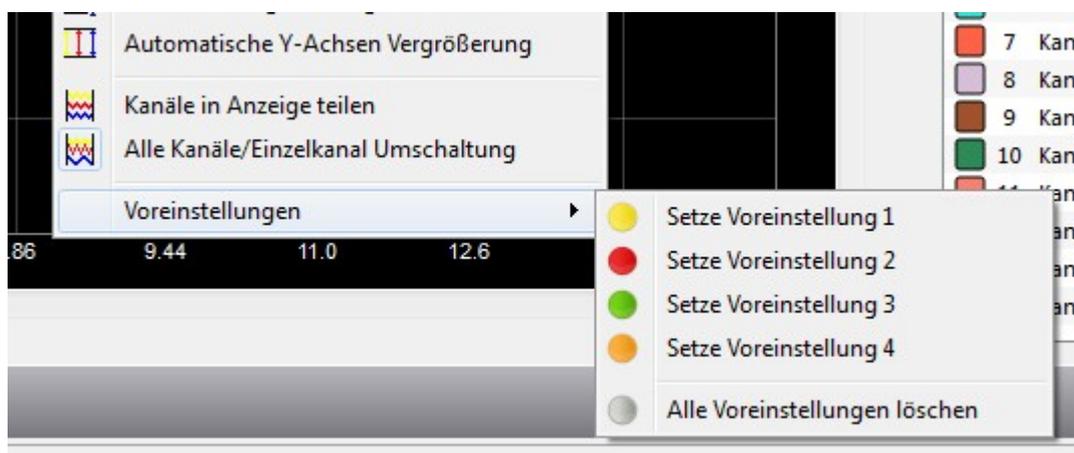
Zum Löschen einer Standardkonfiguration kann der Menüpunkt *Datei | Standardkonfiguration aufheben* verwendet werden, LTTpro startet dann zukünftig wieder mit einem sicheren Setup (siehe [Konfiguration zurücksetzen](#)^[61]).

Die Konfigurationsdatei für die Standardkonfiguration befindet sich im `.ltp`-Order im Benutzerverzeichnis des aktuellen Benutzers und trägt den Namen `ltp_default.xml`.

3.4.4 Voreinstellungen

Innerhalb einer Konfiguration bzw. laufenden Messung werden oftmals verschiedene Ansichten der gleichen Messung gewünscht, z.B. um schnell zu bestimmten Ausschnitten springen zu können. Für diesen Zweck können über den Menüpunkt *Ansicht | Voreinstellungen* oder das zentrale Kontextmenü der Datenansicht **vier Voreinstellungen** gespeichert werden. In einer Voreinstellung werden alle Positions- und Skalierungseinstellungen der Datenansicht sowie der eingestellte Splitmodus gespeichert. Das Setzen einer Voreinstellung kann beliebig oft erfolgen, das Löschen von Voreinstellungen erfolgt:

- beim Laden einer neuen Konfiguration
- beim Zurücksetzen einer Konfiguration
- über den Menüpunkt *Alle Voreinstellungen löschen*



Voreinstellungen im Kontextmenü

Sobald eine Voreinstellung gesetzt wurde, erscheint das entsprechende **Farbsymbol** in der Anzeigesteuerung und bleibt dort, bis die Voreinstellungen wieder gelöscht werden (siehe oben). Das Klicken auf das entsprechende Farbsymbol, der Menüeintrag *Ansicht | Voreinstellung <1-4>* sowie die entsprechenden Kurztasten **Strg+F5** bis **Strg+F8** wenden die Voreinstellungen auf die aktuelle Datenansicht an. Auf diese Weise kann in einer Datenansicht schnell zwischen verschiedenen Ausschnitten und/oder Skalierungsschritten gewechselt werden ohne dies immer wieder über die Einzelfunktionen für Skalierung und Positionierung durchführen zu müssen.

3.4.5 Druck und Bildschirmfoto

Für das **Drucken** stehen in LTTpro folgende Funktionen zur Verfügung:

- *Konfiguration drucken*: Es wird eine **Textübersicht** der globalen und kanalbezogenen Parameter gedruckt.
- *Datenanzeige drucken*: Es wird die aktuelle Datenanzeige sowie die wichtigsten Parameter gedruckt.

Bei allen Druckfunktionen öffnet sich zunächst ein Auswahldialog für den gewünschten Drucker. Die Ausgabe für *Konfiguration drucken* ist standardmäßig auf das Format **A4 hoch** eingestellt, bei *Datenanzeige drucken* wird **A4 quer** verwendet. Prinzipiell können andere Papierformate oder eine andere Ausrichtung eingestellt werden, es kann dann jedoch zu einem Informationsverlust oder zu kleinen und unleserlichen Schriften kommen.

Wichtig: Für den Druck werden die aktuellsten Daten verwendet, d.h. wenn z.B. eine lange Messung gestartet wurde oder eine lange Anzeigegröße eingestellt wurde und die **Anzeige noch nicht vollständig gefüllt wurde, wird auch nur die bisher übertragene Datenmenge gedruckt!**

Falls Sie für die Weiterbearbeitung in eigenen Programmen die aktuelle Datenanzeige als Grafik benötigen, steht die Funktion *Datenanzeige als Bild speichern (F11)* zur Verfügung. Zunächst werden Sie nach einem Dateinamen für die Grafik und dem gewünschten Format gefragt. Folgende Formate stehen derzeit zur Verfügung:

- Windows Bitmap (*.bmp)
- Joint Photographic Experts Group (*.jpg und *.jpeg)
- Portable Network Graphics (*.png)
- Portable Pixmap (*.ppm)
- Tagged Image File Format (*.tif)
- X11 Bitmap (*.xbm)

Die Größe der erstellten Grafik beträgt standardmäßig 1024x768 Punkte, über [Programmeinstellungen](#)^[78] kann im Unterpunkt [Anzeige](#)^[81] diese Auflösung in mehreren Schritten bis auf QSXGA (2560 x 2048), also 5 Megapixel, verändert werden.

3.4.6 Aufnahme von Meßdaten

Mit LTTpro haben Sie die Möglichkeit, Meßdaten in **verschiedenen Formaten** in **nahezu beliebiger Länge** aufzuzeichnen. Im Kapitel [Aufnahme von Meßdaten](#)^[36] in [Allgemeine Meßeinstellungen](#)^[32] wurden bereits die verschiedenen Parameter auf dem Register *Aufnahme* der [Gerätesteuerung](#)^[27] erklärt.

Um die Aufnahme mit den gewünschten Einstellungen zu **starten**, verwenden sie bitte das Menü *Gerät | Aufnahme*, die entsprechende [Kurzastasten](#)^[100] (**Strg+Umschalt+R**) oder den *Aufnahme* Schalter auf dem Steuerelement [Steuerleiste](#)^[25].



Steuerleiste im Normalzustand



Steuerleiste während der Aufnahme

Während der Aufnahme erscheinen in der *Datenanzeige* die aktuellen Meßsignale. In der Regel werden diese komprimiert angezeigt, da die gesamte Aufnahmedauer in einer *Datenanzeige* dargestellt wird. Soll vor Ablauf der eingestellten Meßdauer die Aufnahme **abgebrochen** werden, kann dies über die gleichen Menü- bzw. Steuerelemente wie bei der Aufnahme erfolgen, während der Aufnahme tragen diese lediglich die Beschriftung *Aufnahme anhalten*.

Bereits während der Aufnahme können die Meßsignale in der Datenanzeige mit allen verfügbaren Werkzeugen analysiert werden. Beachten Sie jedoch bitte unbedingt, daß es sich hierbei um **komprimierte Daten** handelt und z.B. bei starker Vergrößerung **während der Aufnahme keine exakte Signaldarstellung** erfolgt.

Alle angebotenen Aufnahmeformate können später auch mit LTTpro geladen und analysiert werden **falls diese mit LTTpro erzeugt wurden**. LTTpro benötigt beim Laden von Daten zwingend eine XML Konfigurationsdatei. Diese wird während einer Aufnahme auch bei allen Fremdformaten (z.B. *Diadem* oder *Famos*) erstellt. Wurden Aufnahmen dieser Fremdformate in einem anderen Programm erzeugt, fehlt diese XML Konfigurationsdatei und die Aufnahme kann deshalb in LTTpro **nicht geladen und analysiert werden**.

3.4.7 Laden von Meßdaten

Alle Datenformate, die mit LTTpro aufgezeichnet wurden, können auch wieder **geladen** und analysiert werden. Dies hängt damit zusammen, daß LTTpro beim Aufnehmen, Speichern und Rückspielen (Replay) von Meßdaten stets eine Konfigurationsdatei im LTTpro-eigenen **eco-Format** erstellt. **Ausnahme**: Daten, die im **csv-Format** gespeichert wurden, **können nicht mehr in LTTpro geladen werden**.

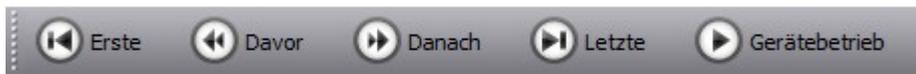
Bitte beachten Sie: Ein **Laden** von Fremdformaten (z.B. *Diadem*, *Famos* etc.) kann nur erfolgen, wenn die entsprechende **eco-Konfigurationsdatei** vorliegt. Sollten Sie Fremdformate also nach einer Aufnahme an eine andere Position kopieren oder verschieben, achten Sie bitte darauf auch die entsprechende **eco-Konfigurationsdatei** mit zu kopieren falls Sie die Meßdaten noch einmal in LTTpro öffnen möchten.

Das Laden von Meßdaten erfolgt über das Menü *Datei* | **Daten laden** oder die Kurtaste **F3**. Es öffnet sich der übliche *Datei Öffnen Dialog* und es kann die **eco-Konfigurationsdatei** einer aufgezeichneten Messung ausgewählt werden. Bei einer Mehrfachaufnahme wird üblicherweise die erste gespeicherte Konfiguration ausgewählt, die Navigation erfolgt anschließend über entsprechende Navigationsschalter in der [Steuerleiste](#)^[25].



Steuerleiste bei geladener (Einzel-) Datei

Nach dem Laden und der Analyse einer Meßdaten-Datei kann entweder über den Schalter **Gerätebetrieb** (**Strg+T**) in den **Onlinemodus** gewechselt werden oder über **Daten laden** (**F3**) können weitere Meßdaten geladen und analysiert werden.



Steuerleiste bei geladener Mehrfachaufnahme

Bei **Mehrfachaufnahmen** kann über die Navigationsschaltflächen auf der [Steuerleiste](#)^[25] bequem zwischen den einzelnen Dateien umgeschaltet werden.

3.5 Stand-Alone Betrieb

LTT Transientenrecorder und LTT SensorCorder sind optional mit **integrierter Festplatte** erhältlich. Diese Modelle (*LTT-182* und *LTT-186*) sind dadurch in der Lage, Messungen im sogenannten *Stand-Alone Betrieb* durchzuführen, d.h. ohne angeschlossenen PC können bis zu 16 voneinander unabhängige Messungen aufgezeichnet werden. Der *Stand-Alone Betrieb* kann mit bis zu vier Geräten, also 64 Kanälen synchron erfolgen. Dieses Kapitel beschreibt den *Stand-Alone Betrieb* im Zusammenspiel mit LTTpro. **Der *Stand-Alone Betrieb* ist bei LTT24 Geräten nicht verfügbar!**

Sobald beim Start von LTTpro ein LTT-18x Gerät mit **interner Festplatte** gefunden wird, stehen im Menü *Gerät* drei neue Menüpunkte zur Verfügung:

- [Stand-Alone Konfiguration](#)^[67]
- [Stand-Alone Informationen](#)^[70]
- [Stand-Alone Wiedergabe](#)^[72]

Abhängig vom Inhalt der geräteinternen Festplatte sind einige der genannten Menüpunkte **ausgegraut**, z.B. wenn noch keine Konfiguration existiert.

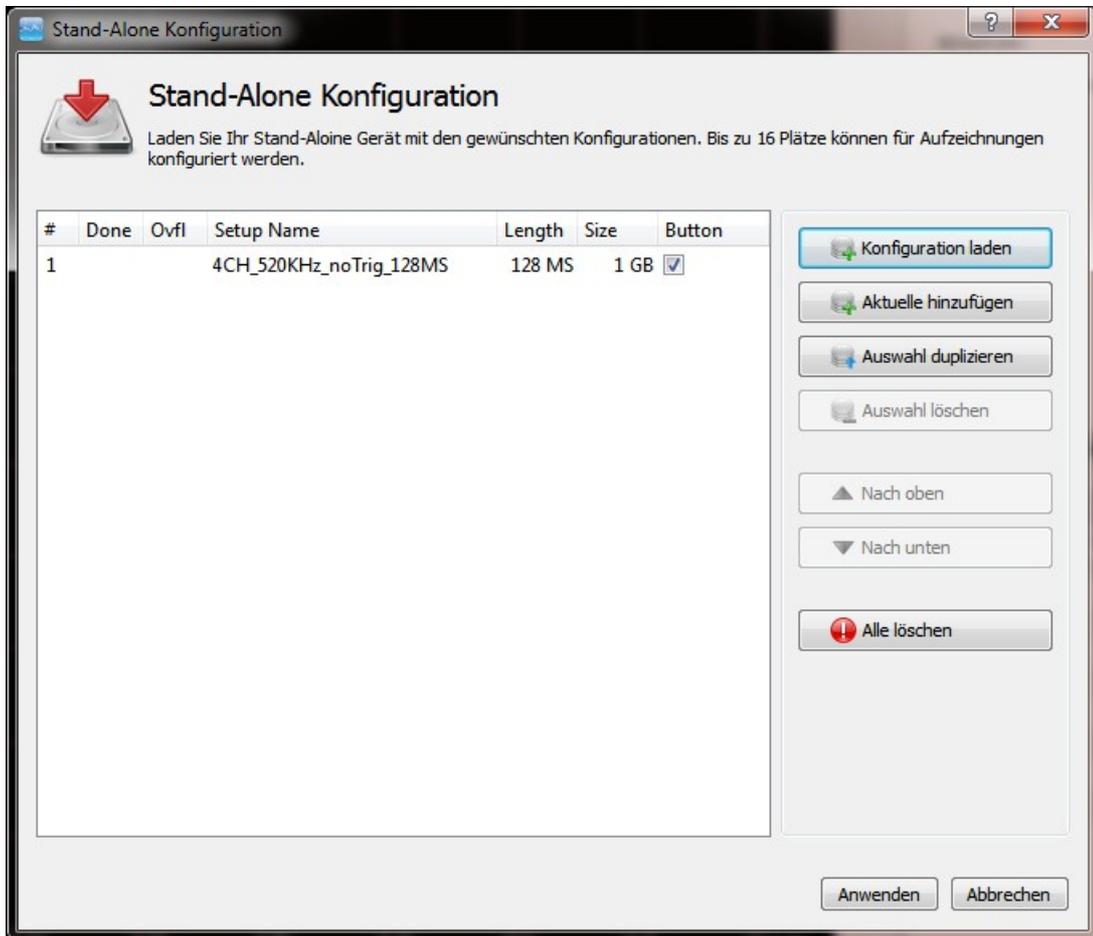
Der Ablauf einer *Stand-Alone* Messung geschieht in folgenden Schritten:

1. Erstellen der gewünschten Gerätekonfiguration in LTTpro. Stellen Sie wie gewohnt die Geräte- und Kanalparameter ein, legen Sie im Register Aufnahme die gewünschte Aufzeichnungslänge fest und speichern Sie die Konfiguration(en) mit einem prägnanten Dateinamen ab.
2. Übertragen Sie mit dem Dialog [Stand-Alone Konfiguration](#)^[67] die gewünschte(n) Konfiguration(en) auf das angeschlossene Meßgerät.
3. Beenden Sie LTTpro, trennen Sie das Meßgerät vom Computer und führen Sie Ihre *Stand-Alone* Messung am gewünschten Ort durch (siehe [Geräte im Stand-Alone Betrieb](#)^[69]).
4. Schließen Sie das Meßgerät wieder an den Computer an und starten Sie LTTpro.
5. Über den Dialog [Stand-Alone Wiedergabe](#)^[72] können die aufgenommenen Daten angezeigt und/oder auf dem PC abgespeichert werden.

Beachten Sie bitte im Mehrgerätebetrieb: Im *Stand-Alone* Betrieb muß bei Anschluß und Betrieb **unbedingt** auf die **gleich Reihenfolge der Geräte** beim Aufspielen der Konfigurationen, Durchführung der Messung und beim Rückspielen (*Replay*) auf den Computer geachtet werden. Falls die Meßgeräte synchron starten und takten sollen (optional), ist bei Durchführung der Messung auf ein korrekt angeschlossenes *Sync-Kabel* zu achten (optional erhältlich).

3.5.1 Stand-Alone Konfiguration

Um eine oder mehrere Stand-Alone Konfigurationen auf das Meßgerät zu übertragen, öffnen Sie bitte den Konfigurationsdialog über das Menü Gerät | Stand-Alone Konfiguration:



Dialog: Stand-Alone Konfiguration

Die Listenansicht im Hauptteil des Dialoges zeigt mehrere Informationen:

- **#** Fortlaufende Nummer der Konfiguration
- **Done** Zeigt an, ob die Messung bereits durchgeführt wurde.
- **Ovfl** Zeigt an, ob es bei der Messung zu einem Puffer-Überlauf (Overflow) kam.
- **Setup Name** Ein (beliebiger) Name für die Konfiguration
- **Length** Die Anzahl der Samples pro Kanal für die Aufnahme.
- **Size** Die gesamte Aufzeichnungsgröße der Aufnahme in Bytes.
- **Button** Optional: Start-Button am Gerät muß **vor** der Konfiguration gedrückt werden.

Es können **bis zu 16 Konfigurationen** auf dem Gerät gespeichert werden. Konfigurationen können auch **nachträglich** am Ende der Liste hinzugefügt werden. Konfigurationen können **einzel** **gelöscht** werden, falls noch keine abgeschlossene (aufgezeichnete) Messung vorliegt. Ansonsten kann nur die **gesamte Liste** über den Schalter *Alle löschen* gelöscht werden.

Um eine Konfiguration hinzuzufügen, stehen drei Möglichkeiten zur Auswahl:

1. **Konfiguration laden:** Ein Dateiauswahl Dialog erscheint und es kann eine LTTpro (XML) Konfigurationsdatei ausgewählt werden.
2. **Aktuelle hinzufügen:** Das gerade aktuelle Setup in LTTpro wird hinzugefügt.
3. **Auswahl duplizieren:** Die markierte Auswahl wird erneut (am Ende der Liste) hinzugefügt.

Eine Konfiguration kann über den Schalter *Auswahl löschen* entfernt werden, wenn noch keine Messung statt gefunden hat und ein Eintrag markiert ist. Die Schalter *Nach oben* und *Nach unten* sind ebenfalls nur aktiv, wenn ein Eintrag markiert ist und dieser auf eine gültige Position geschoben werden kann. Bereits aufgezeichnete Messungen **können nicht verschoben werden**.

Sobald eine Änderung an der Konfigurationsliste vorgenommen wurde, muß diese über den Schalter *Anwenden* bestätigt werden. Je nach durchgeführten Änderungen muß möglicherweise noch ein weiterer Hinweis bestätigt werden, z.B. wenn alle Konfigurationseinträge gelöscht wurden **da in diesem Fall auch alle aufgezeichneten Daten auf der geräteinternen Festplatte verloren gehen**.

Sobald der Dialog mit dem Schalter *Anwenden* verlassen wird, überträgt LTTpro die neue *Stand-Alone* Konfiguration auf das angeschlossene Gerät. Die Messung ohne PC kann nun gestartet werden.

3.5.2 Geräte im Stand-Alone Betrieb

Sobald das LTT-18x Meßgerät mit interner Festplatte eine gültige Konfigurationsliste enthält, kann die *Stand-Alone* Messung durchgeführt werden. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Beenden Sie LTTpro, schalten Sie das LTT-Meßgerät aus und entfernen Sie die USB- oder SCSI-Verbindung zum Computer.
2. Bauen Sie das Meßgerät dort auf, wo die Messung stattfinden soll. Achten Sie im *Mehrgeräteverbund* auf die korrekte Anordnung der Geräte und die *Synchronisationsverkabelung*.
3. Schalten Sie das Meßgerät über die Stromversorgung ein. Drücken Sie gleichzeitig den **Start**-Schalter an der Vorderseite des Gerätes und den **Reset**-Schalter an der Rückseite.
4. Lassen Sie den **Reset**-Schalter **los**, den **Start**-Schalter noch **gedrückt halten**. Lassen Sie nun auch den **Start**-Schalter los.
5. Die erste (bzw. nächste) Konfiguration wird geladen, abhängig von der übermittelten *Button* Option und verwendetem Trigger beginnt die Messung sofort oder nach erneuter Betätigung des **Start**-Schalters bzw. Erfüllung der Triggerbedingung.



Start Schalter



Reset Schalter

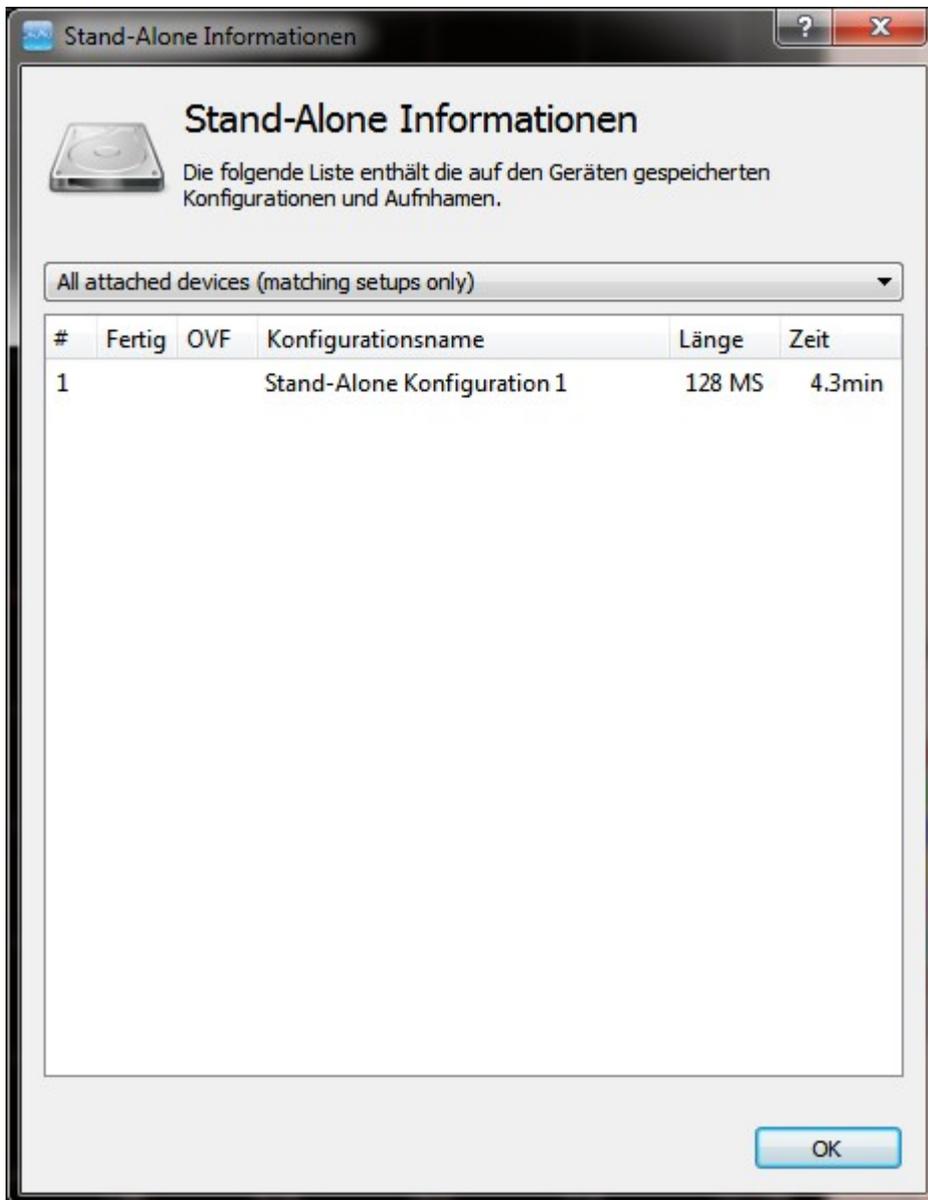
Wird das Gerät vor Aufnahme der letzten Konfiguration ausgeschaltet, wird nach erneutem Einschalten die nächste, noch nicht aufgezeichnete Konfiguration geladen. Sobald alle Konfigurationen aufgezeichnet wurden, blinkt der **Start**-Schalter noch einmal, die *grüne Kontroll-LED* geht aus, die *rote Betriebs-LED* bleibt an.

Wichtige Hinweise für den Stand-Alone Betrieb:

- Die Meßgeräte **müssen** vor dem erneuten Verbinden mit dem Computer entweder aus- und eingeschaltet oder durch Betätigung des **Reset**-Schalters auf den Normalbetrieb zurückgesetzt werden.
- Im **Mehrgeräteverbund** können die einzelnen Geräte unterschiedliche Zeiten für das Ende der Aufnahme haben, insbesondere bei unterschiedlicher Anzahl aktiver Kanäle. Dies ist ein normales Verhalten und hängt mit verschiedenen Blockgrößen und anderen Faktoren zusammen.

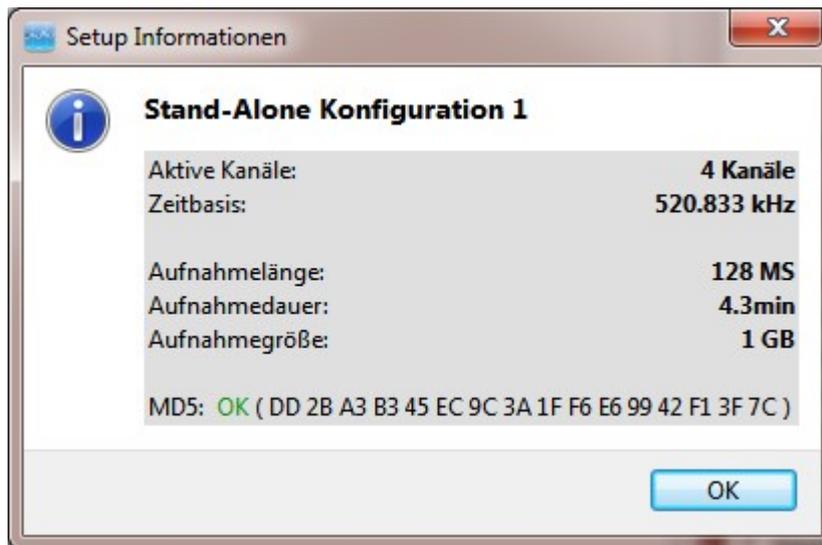
3.5.3 Stand-Alone Informationen

Der Dialog *Stand-Alone Information* kann über das Menü *Gerät* aktiviert werden, sobald sich **mindestens eine gültige** Konfiguration auf einem LTT-Meßgerät mit interner Festplatte befindet. Anders als bei der *Stand-Alone Konfiguration* dient dieser Dialog lediglich der Information und kann bei der Fehlersuche hilfreich sein.



Dieser Dialog enthält neben der Liste mit den Einzelheiten zu gespeicherten Konfigurationen die Möglichkeit, bei Mehrgerätekonfigurationen die gespeicherten Konfigurationen jedes einzelnen Gerätes anzuzeigen indem dieses in der Auswahlliste gewählt wird. Der erste Eintrag dieser Auswahlliste zeigt zusammengehörige Setups aller angeschlossenen Geräte. Sollte im Mehrgeräteverbund einmal eine Messung nicht oder nicht an der richtigen Position angezeigt werden, kann diese Funktion hilfreich zur Bestimmung des Fehlers sein.

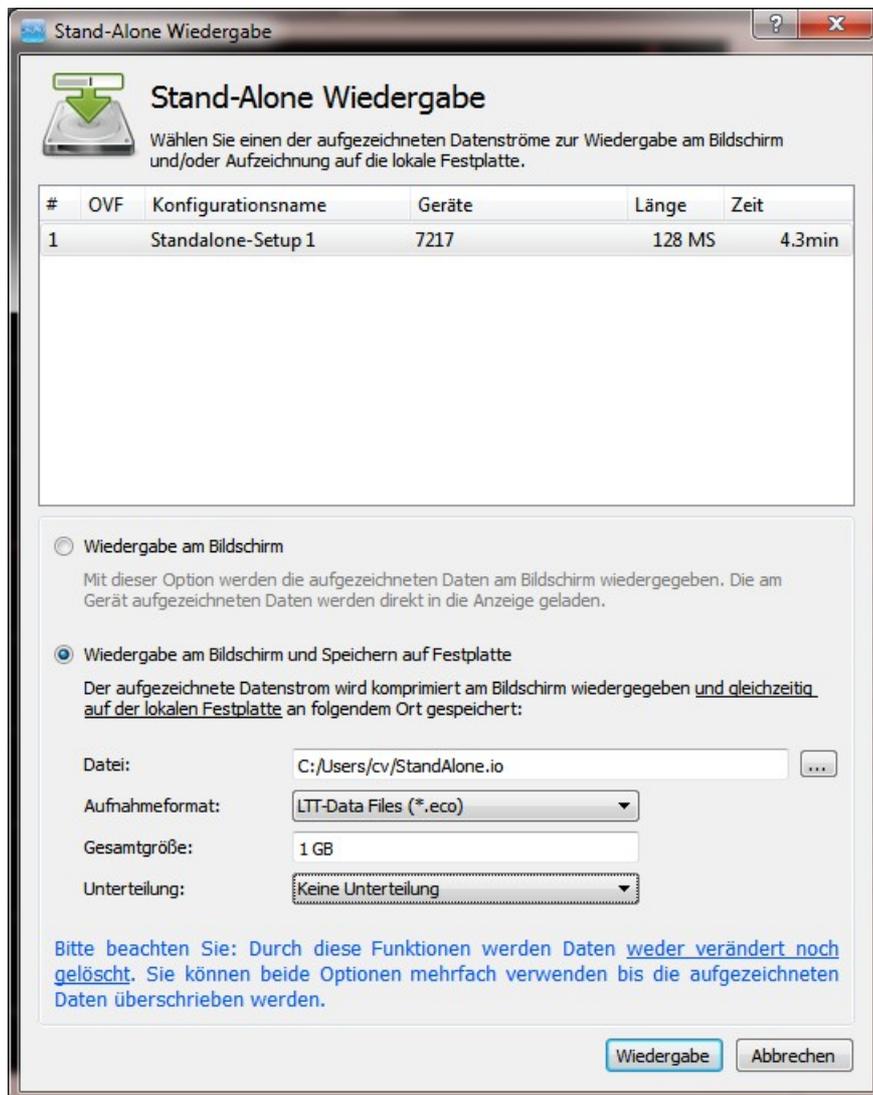
Bei einem **Doppelklick** auf einen Konfigurationseintrag öffnet sich ein kleines Fenster mit weiteren Information zur Konfiguration.



Der unterste Eintrag in diesem Informationsdialog zeigt eine (MD5) Prüfsumme über die Konfiguration. Sollte an dieser Stelle nicht **OK** sondern **Error** stehen, trat bei der Übertragung der Konfiguration auf die geräteinterne Festplatte ein Fehler auf.

3.5.4 Stand-Alone Wiedergabe

Um aufgezeichnete Daten aus dem *Stand-Alone* Betrieb wiedergeben zu können, schließen Sie bitte das LTT-Meßgerät an den Computer an und starten LTTpro. Wählen Sie nun den Menüpunkt *Gerät | Stand-Alone Wiedergabe* aus. Falls mindestens eine gültige Aufzeichnung auf der geräteinternen Festplatte verfügbar ist, erscheint der *Wiedergabe* Dialog mit einer Liste der verfügbaren Aufzeichnungen.



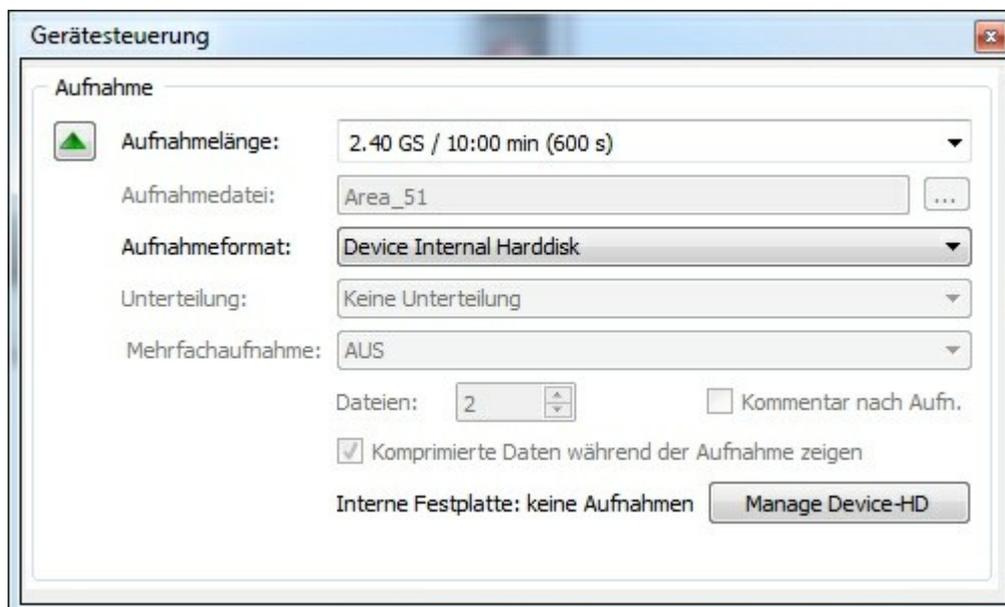
Es kann nun eine Aufzeichnung aus der Liste ausgewählt (markiert) und wiedergegeben werden. Bei der Wiedergabe können Sie auswählen, ob Sie die aufgenommenen Daten **lediglich am Bildschirm darstellen** möchten oder diese auch **zusätzlich auf der Festplatte Ihres Computers aufzeichnen** möchten. In diesem Fall geben Sie bitte den gewünschten *Dateinamen*, das *Format* sowie (optional) eine *Unterteilungsgröße* für die Zieldateien an. Klicken Sie nun auf den Schalter *Wiedergabe* um die Daten vom LTT-Meßgerät auf Ihren PC zu übertragen.

3.6 Geräteinterne Aufnahme

Die neue LTT24 Gerätegeneration bietet optional eine interne Solid State Disk (SSD) für die geräteinterne Datenaufzeichnung. Anders als der Stand-Alone Betrieb bei LTT-18x Geräten ist diese Option nicht für einen "computerfreien" Betrieb gedacht sondern ermöglicht die folgenden Vorteile:

- die maximale Datenrate wird auch bei langen Aufnahmen und hoher Kanalzahl erreicht. Eine Beschränkung findet nur durch die Kapazität der SSD statt.
- die aufgezeichneten Daten können für eine spätere, wiederholte Wiedergabe auf dem Gerät bleiben.
- eine gestartete Aufnahme bricht nicht ab, wenn nach dem Start die Verbindung zum Computer abreißt (z.B. Sprengversuche etc.)

LTT24 Geräte mit interner SSD bieten in der [Gerätesteuerung](#)^[27] im Bereich [Aufnahme von Meßdaten](#)^[36] das eigene Aufnahmeformat **Device Internal Harddisk**.



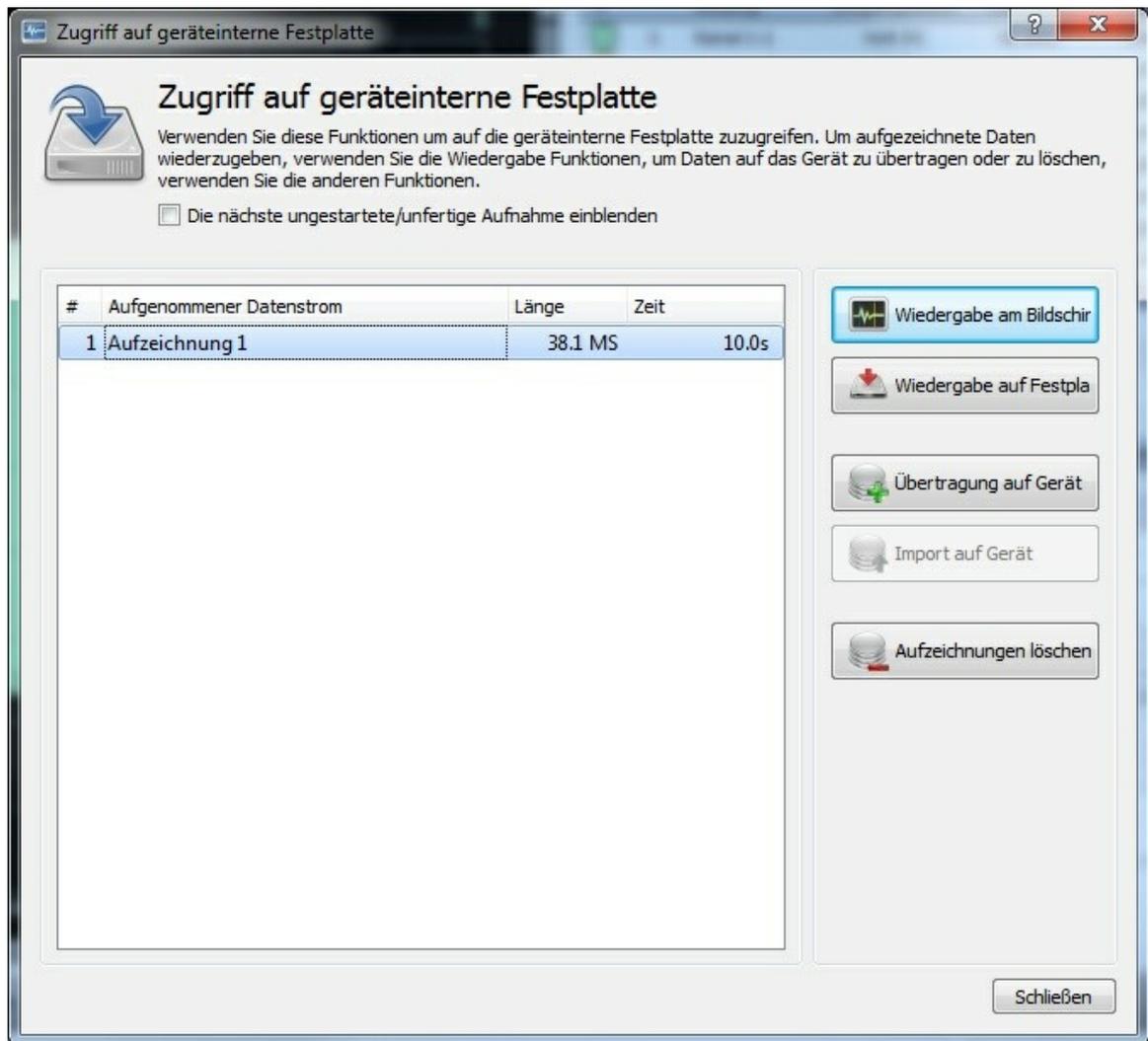
Geräteinterne Aufnahme

Bei Auswahl dieses Formates findet die Aufzeichnung der Daten auf der geräteinternen SSD statt. Konfigurieren Sie zunächst die gewünschten Aufnahmeparameter (Länge, Kanalconfiguration etc.) und starten Sie die Aufnahme wie gewohnt in LTTpro durch Drücken des Schalters **Aufnahme**. Anders als bei einer Aufzeichnung in eine Datei auf ihrem Rechner sehen Sie bei diesem Aufnahmeformat keine Daten während der Aufzeichnung sondern nur einen Fortschrittsbalken und die erreichte Transferrate innerhalb des Gerätes.

Nach einer abgeschlossenen (oder unterbrochenen) Aufzeichnung erhöht sich der Aufnahmehähler in der Gerätesteuerung und Sie können die Aufnahmen nun über die Funktion [Aufnahmen verwalten](#)^[73] wiedergeben.

3.6.1 Aufnahmen verwalten

Die optionale Solid State Disk (SSD) in LTT24 Geräten kann verwendet werden um **geräteinterne Aufzeichnungen** zu ermöglichen oder um benutzerdefinierte Daten zu speichern die z.B. über die optionale **DAC-out** Schnittstelle wiedergegeben werden sollen.



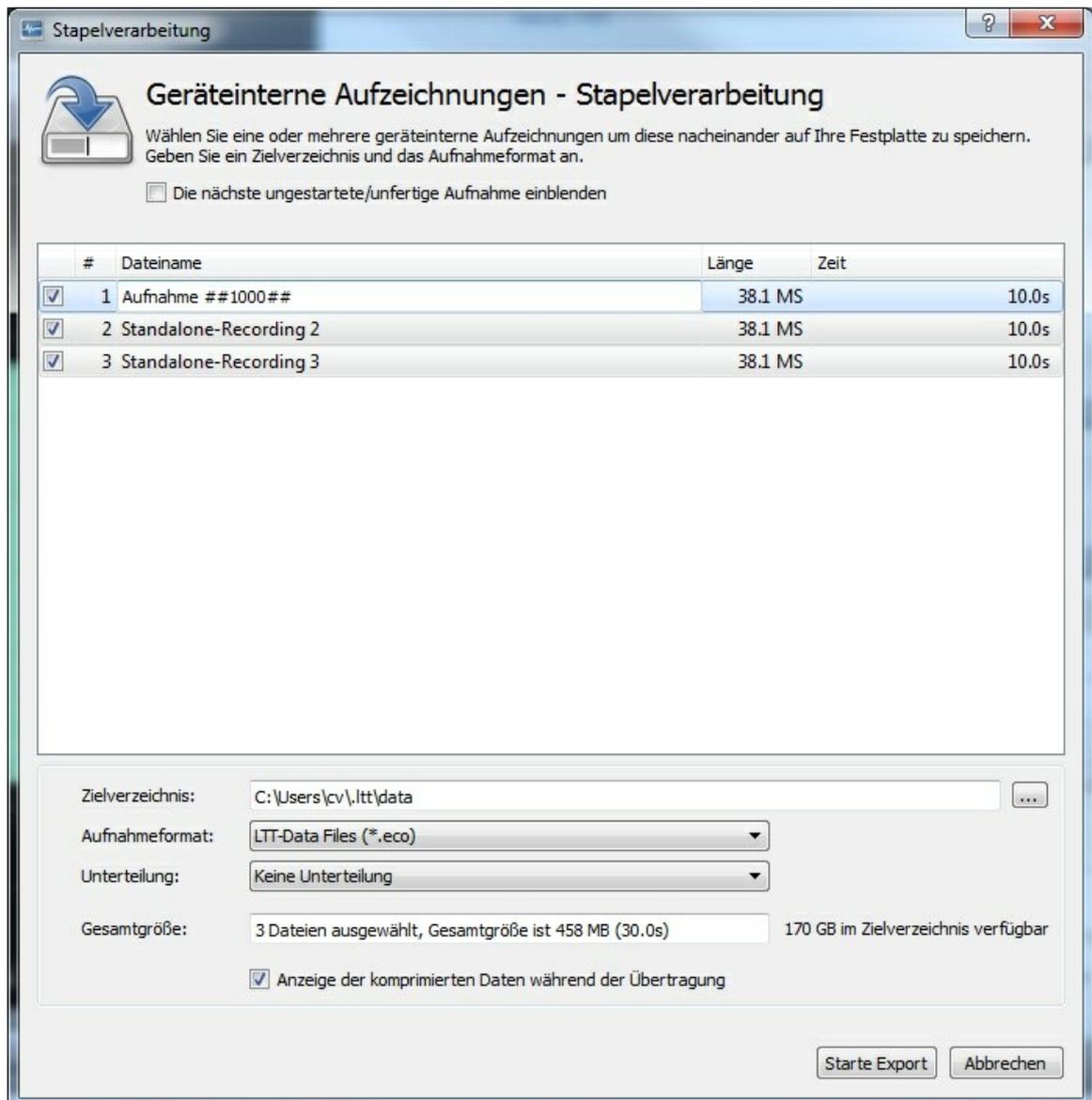
Verwaltung der geräteinternen Festplatte

Im Hauptbereich des Dialoges befindet sich eine Übersicht aller vorhandenen Aufzeichnungen auf der geräteinternen SSD. Markieren Sie einen oder mehrere Einträge um die Funktionen zu aktivieren:

- **Wiedergabe am Bildschirm:** Der Dialog wird geschlossen, die gewählte Aufnahme wird in LTTpro wiedergegeben so als kämen die analogen Daten direkt von der Eingängen des LTT24.
- **Wiedergabe auf Festplatte:** Ein weiterer Dialog fragt Sie nach Zielverzeichnis und Aufnahmeformat, nach Bestätigung werden die Daten auf die Festplatte ihres Computers übertragen.
- **Übertragung auf Gerät:** Vorher aufgezeichnete oder manipulierte Daten können auf das Gerät übertragen werden um diese für eine (optionale) **DAC-out** Wiedergabe zu verwenden.
- **Import auf Gerät:** Derzeit nicht implementiert, für zukünftige Versionen von LTTpro.
- **Aufzeichnungen löschen:** Ausgewählte Aufnahmen (nur fortlaufend vom hinteren Ende der Liste) können von der SSD gelöscht werden.

3.6.2 Stapelverarbeitung

Geräteinterne SSD können Kapazitäten bis zu 512GB haben (Stand 04/2014). Die Wiedergabe der aufgezeichneten Daten auf eine Computerfestplatte kann je nach Länge und Anzahl der Aufnahmen mehrere Stunden und damit Arbeitszeit in Anspruch nehmen. Aus diesem Grund wurde eine **Stapelverarbeitung** für geräteinterne Aufnahmen in LTTpro integriert. Sobald mindestens eine geräteinterne Aufnahme existiert, ist der Dialog im **Geräte** Menü verfügbar:



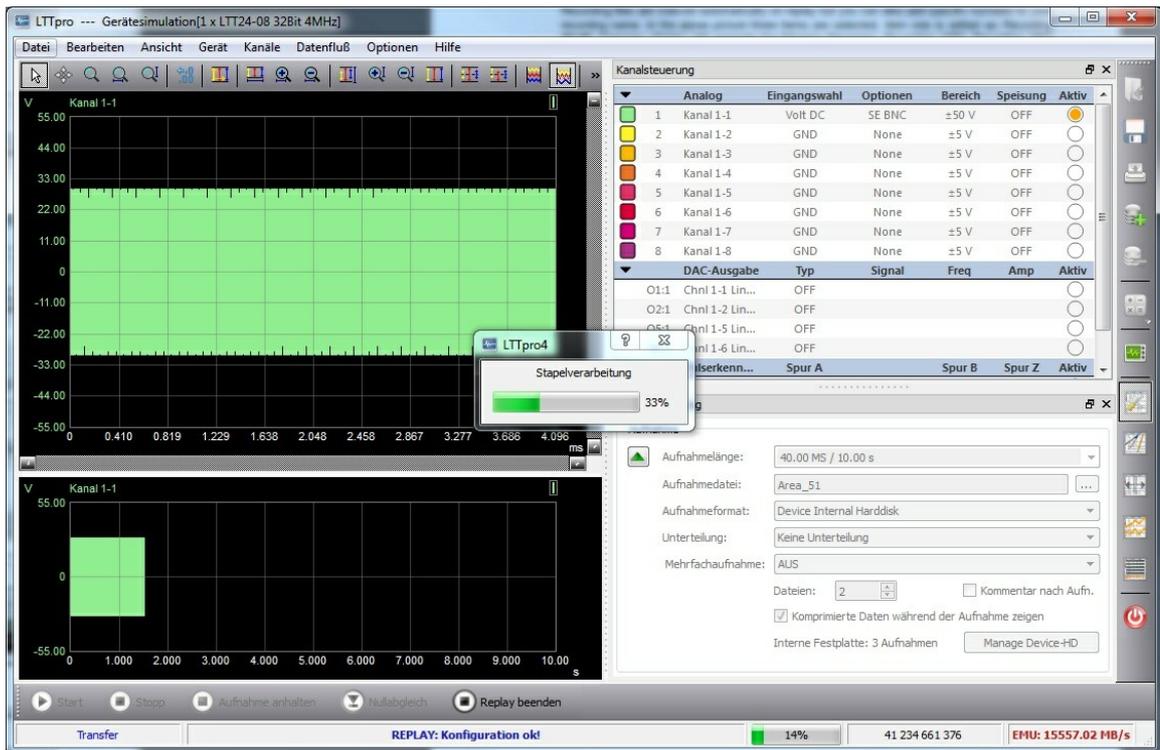
Stapelverarbeitung für geräteinterne Aufzeichnungen

Befolgen Sie die folgenden Schritte um eine unbeaufsichtigte Wiedergabe und Aufzeichnung am PC durchzuführen:

1. Setzen Sie den Haken bei allen Aufnahmen, die Sie auf Ihre Festplatte übertragen möchten.
2. Wählen Sie das Zielverzeichnis: Alle Aufnahmen werden in diesem Verzeichnis übertragen.
3. Wählen Sie das Aufnahmeformat und (optional) eine Unterteilung der Zieldateien.
4. Jede Datei kann einen individuellen Dateinamen bekommen. Sie können diesen individuell vergeben oder mehrere Zeilen markieren und einen gemeinsamen Namen für alle Aufnahmen zu

vergeben. Wenn Sie (wie in der Abbildung) einen allgemeinen Namen und eine fortlaufende Nummerierung wünschen, tragen sie das Muster `##<n>##` ein, also z.B. Aufnahme `##1000##`. Nach Drücken der Eingabetaste werden die Dateinamen Aufnahme 1000, Aufnahme 1001 ... erzeugt.

Klicken Sie nun auf **Starte Export** um die **Stapelverarbeitung** zu beginnen. Der Dialog wird geschlossen und Sie sind wieder im LTTpro Hauptfenster. Während die Daten auf ihre Festplatte übertragen werden, sehen Sie sowohl die Daten als auch eine Fortschrittsanzeige über den Gesamtverlauf.



Stapelverarbeitung

Während der **Stapelverarbeitung** sind die meisten Funktionen in LTTpro deaktiviert. Auf wenn manche Funktionen, wie etwa Vergrößerungs- oder Verschiebefunktionen, während der Stapelverarbeitung möglich sind, **sollten Sie LTTpro während dieser Prozedur nicht verwenden!** Zusätzliche Aufgaben verlangsamen die Übertragung oder brechen diese im Extremfall ab.

Teil



4 Programmeinstellungen

Einige grundlegende Einstellungen regeln die Kommunikation zwischen LTTpro und der verwendeten Meßtechnik (siehe [Programmstart und Einstellungen](#)^[14]). Andere Parameter beeinflussen Arbeitsabläufe oder verändern das Erscheinungsbild von LTTpro. Alle diese vom Benutzer veränderbaren, globalen Einstellungen finden sich im Dialog *Programmeinstellungen*.

Über das Menü *Optionen* oder die entsprechende [Kurzaste](#)^[100] öffnet sich der Dialog mit allen einstellbaren Parametern.



In der linken Spalte kann zunächst die betreffende Kategorie ausgewählt werden, daraufhin ändert sich die Anzeige im Hauptbereich des Dialoges und die Parameter des gewählten Bereiches können angepaßt werden.

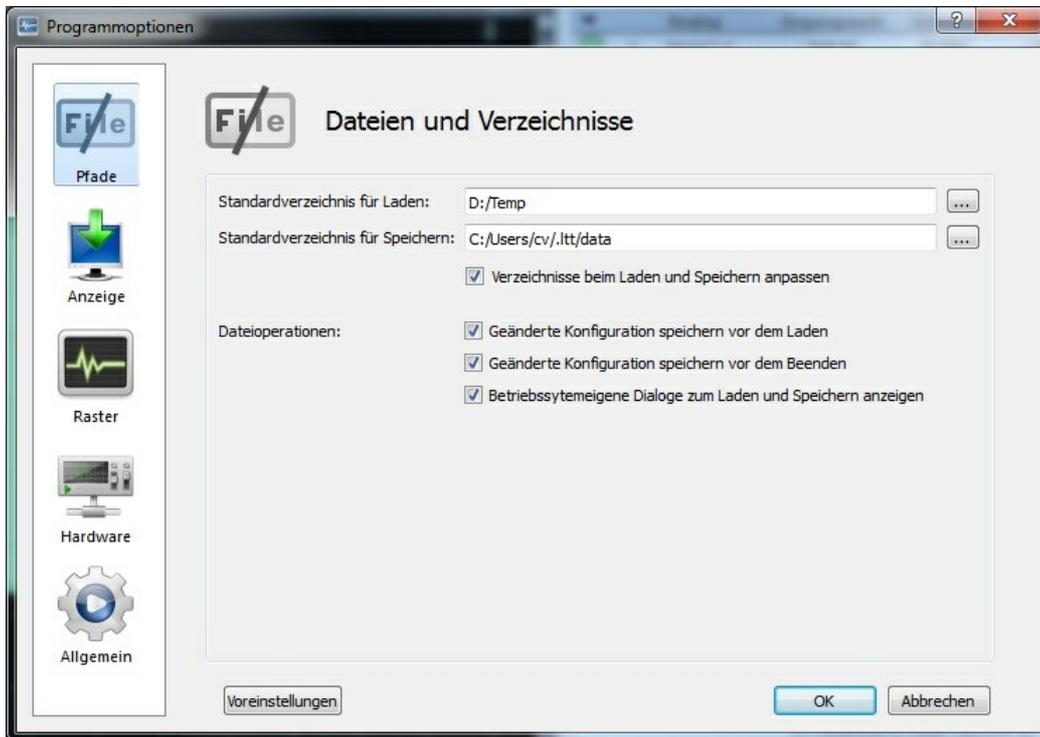
Über den "Ok" Schalter werden **alle** durchgeführten Änderungen angewendet und der Dialog geschlossen. Der Schalter "Abbrechen" verwirft **alle** Änderungen und schließt den Dialog. Über den Schalter "Voreinstellungen" werden die Standardeinstellungen **nur für die gewählte Kategorie** gesetzt und der Dialog wird **nicht** geschlossen. Folgende Unterkategorien gliedern derzeit die einstellbaren Bereiche:

- [Pfade \(Dateien und Verzeichnisse\)](#)^[80]
- [Anzeige](#)^[81]
- [Raster](#)^[83]
- [Hardware](#)^[84]
- [Allgemein](#)^[86]

Lesen Sie in den folgenden Kapiteln, welche Einstellungen möglich sind und welche Auswirkungen sich für die Arbeit mit LTTpro ergeben.

4.1 Pfade (Dateien und Verzeichnisse)

Hier können Vorgaben für das Speichern und Laden von Konfigurationsdateien gemacht werden.



Dateien und Verzeichnisse

Die **Standardverzeichnisse** für *Laden* und *Speichern* geben an, an welchem Pfad die Dateidialoge beim Laden und Speichern einer Konfigurationsdatei die Anzeige der Verzeichnisstruktur beginnen.

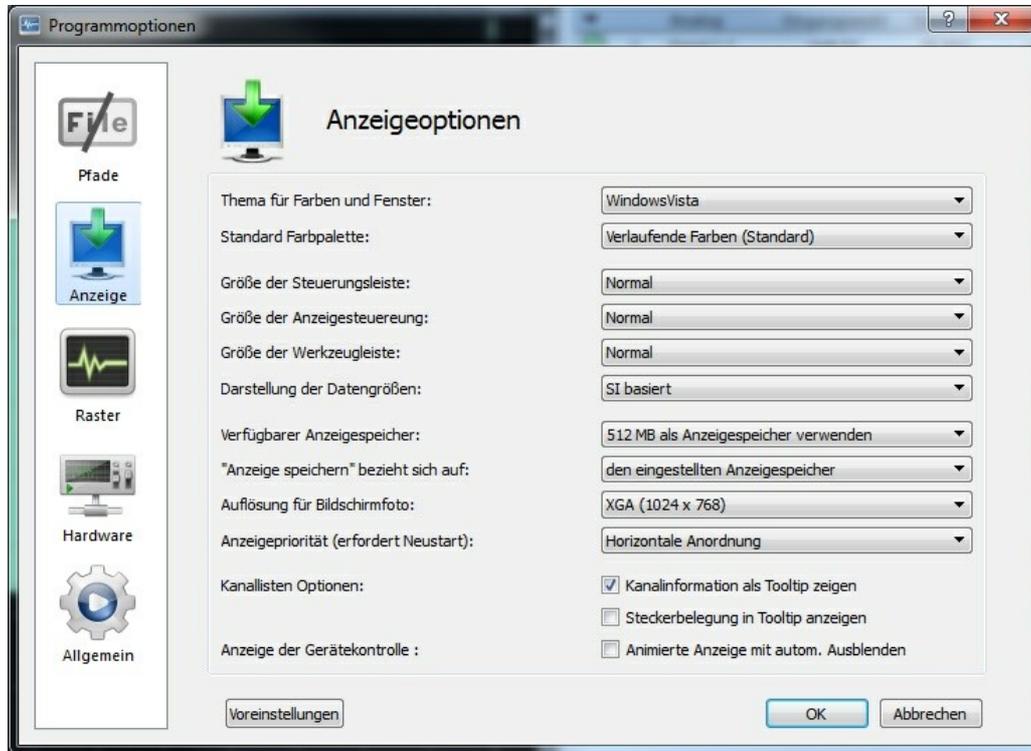
Die Option **Verzeichnisse beim Laden und Speichern anpassen** legt fest, ob nach einem Verzeichniswechsel beim Laden oder Speichern das **Standardverzeichnis** mit gewechselt wird oder stets auf dem eingestellten Pfad bleibt.

Die Vorgabe für Pfade ist das Unterverzeichnis **.ltt** im *Heimatverzeichnis* des Benutzers (abhängig vom verwendeten Betriebssystem).

Die **Dateioperationen** legen schließlich fest, ob geänderte Konfigurationen zu bestimmten Anlässen gespeichert werden sollen und ob die Dialog vom Betriebssystem oder die LTTpro eigenen Dialoge verwendet werden.

4.2 Anzeige

Die Einstellmöglichkeiten von *Anzeige* betreffen das Erscheinungsbild der LTTpro Steuerelemente und der Datenanzeige.



Anzeigeeinstellungen

Die Auswahl **Thema für Farben und Fenster** bietet eine (vom Betriebssystem abhängige) Auswahl an sogenannten *Themes* an, die das Aussehen aller Elemente von LTTpro beeinflussen. Dies ist keine optische Spielerei sondern dient vielmehr der **besseren Bedienbarkeit** auf Systemen mit schlechtem oder kontrastarmem Display. Auf die Funktionalität von LTTpro hat die Auswahl eines *Themes* keinen Einfluß. Probieren Sie am besten alle angebotenen *Themes* einmal durch und entscheiden sich für die Variante, die Sie am besten lesen und bedienen können. Per Vorgabe ist das betriebssystemeigene Anzeigeschema eingestellt.

Standard Farbpalette definiert die Vorgaben für Kanalfarben wenn Sie nicht manuell geändert werden. Während *Verlaufende Farben* als Standard bei dieser Version von LTTpro gewählt wurde, steht auch noch das *LTTpro V3* Schema sowie die Farbzusammenstellung von *LTTview* zur Verfügung.

Größe der Steuerungsleiste/Anzeigesteuerung/Werkzeugleiste bezieht sich auf die **Höhe**, **Breite** und **Schriftgröße** der wichtigsten Anzeigeleisten (*Panels*). Zur Auswahl stehen "Normal" und "Groß", für Steuerungsleiste steht zusätzlich noch "Riesig" zur Verfügung.

Mit der Angabe **Verfügbarer Anzeigespeicher** können Sie LTTpro mitteilen, wieviel Hauptspeicher LTTpro maximal für die *Datenanzeige* reservieren darf. Werte zwischen *64MB* und *512 MB* sind hier möglich. Der hier eingestellte Wert beeinflusst direkt die mögliche *Anzeigegröße* für spätere Messungen.

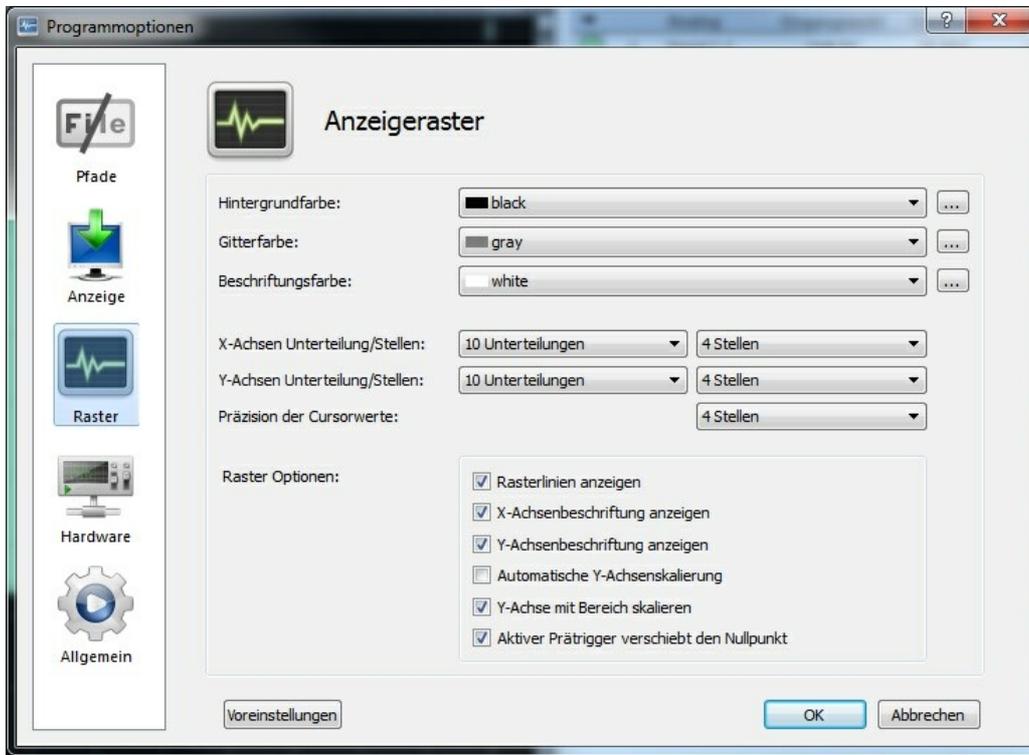
Anzeige speichern bezieht sich auf legt fest, ob bei der gleichnamigen Menüfunktion (*Datei | Anzeige speichern*) die eingestellte *Anzeigegröße* oder lediglich ein gegebenenfalls vergrößerter Ausschnitt gespeichert wird.

Auflösung für Bildschirmfoto bezieht sich auf die Funktion *Datenanzeige als Bild speichern* (Screenshot). In diesem Auswahlfeld kann eine Auflösung festgelegt werden, mit der diese *Bildschirmfotos* erstellt werden.

Über **Kanallisten Optionen** können aufklappende Infofenster über der Kanalsteuerung ein- oder ausgeschaltet werden. Diese sogenannten *Tooltips* erscheinen, wenn man mit der Maus kurz über einer Kanalzeile stehen bleibt und verschwinden wieder nach einer vom Betriebssystem definierten Zeit.

4.3 Raster

In der Kategorie *Raster* legen Sie alle Parameter für das *Anzeigeraster* fest.



Anzeigeraster

Mit den Auswahlfeldern **Hintergrundfarbe**, **Gitterfarbe** und **Beschriftungsfarbe** können Sie die Farben der Datenanzeige festlegen. Sollten Sie die gewünschte Farbe in der Auswahlliste nicht finden, können Sie jeweils über die Schalter mit den drei Punkten neben der Auswahlliste einen Farbdialog zur Erzeugung benutzerdefinierter Farben öffnen.

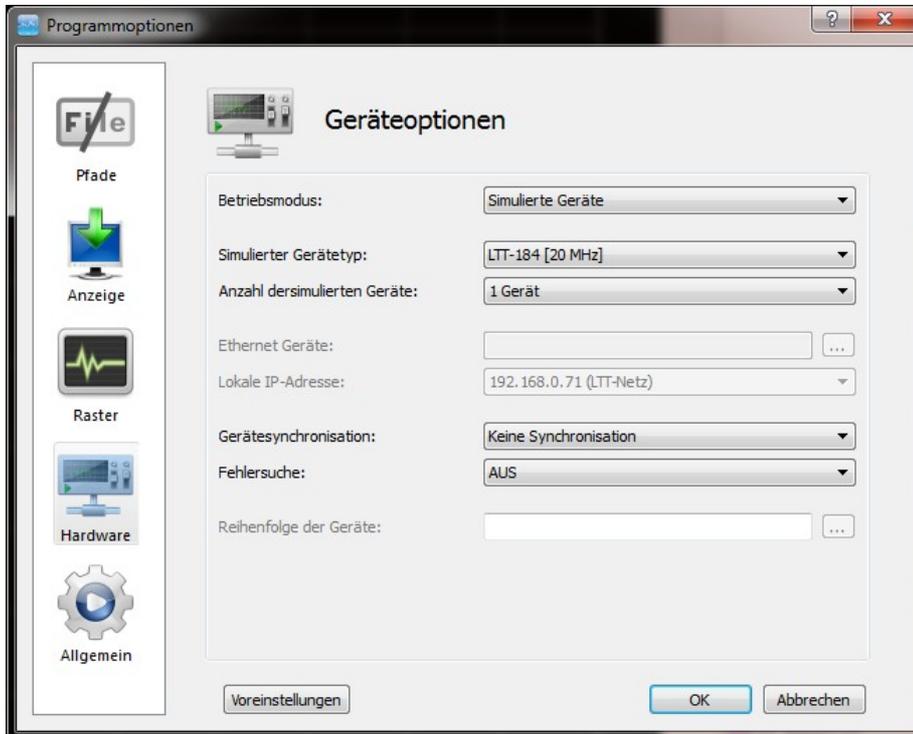
X-Achsen Unterteilung und **Y-Achsen Unterteilung** bestimmen die Anzahl der Flächen im Raster. Standardmäßig ist die Vorgabe von jeweils 10 Unterteilungen sinnvoll. Möglich ist der Bereich von einer Unterteilung bis zu 22 Unterteilungen pro Achse. Darüber hinaus kann die Anzahl der Stellen angegeben werden, die standardmäßig für die Achsen- und Cursorbeschriftung verwendet wird.

Über **Raster Optionen** können noch die Elemente **Rasterlinien** und **Achsenbeschriftung** ein- oder ausgeblendet werden. Zusätzlich ist die Option **Automatische Y-Achsen-Skalierung** verfügbar, welche im aktivierten Zustand die Y-Achsen Skalierung immer der Signalamplitude anpaßt.

Bei **Aktiver Prätrigger verschiebt Nullpunkt** wird die sonst immer bei 0 beginnende X-Achse nach rechts um die Zeit des Prätriggers verschoben und beginnt dementsprechend mit einem negativen Wert.

4.4 Hardware

Diese Kategorie legt hauptsächlich den **Betriebsmodus** von LTTpro fest. Es stehen die vier Betriebsarten *lokaler Betrieb*, *LTTRoA Systemdienst*, *Netzwerkbetrieb* sowie *Simulation* zur Verfügung.



Geräteoptionen

Je nach eingestelltem **Betriebsmodus** können oder müssen weitere Einstellungen vorgenommen werden. Die **Betriebsmodi** im einzelnen:

- *Lokal angeschlossene Geräte (USB/SCSI)*: **Bis zu vier Geräte** können lokal über USB oder SCSI an einen Rechner angeschlossen und mit LTTpro verwaltet werden. Es sind zunächst keine weiteren Einstellungen notwendig.
- *LTTRoA Systemdienst*: Ebenfalls für lokal angeschlossene Geräte, es werden allerdings **keine Administrator Berechtigungen** benötigt. Die Daten Transfertrate ist etwas schlechter als im direkten Modus (*Lokal angeschlossene Geräte*). Siehe auch [LTTRoA Systemdienst](#)^[106].
- *Ethernet (NetROA)*: Über das *NetROA* Protokoll von LTT können **bis zu vier Geräte** im lokalen Netzwerk angesprochen werden. Hierzu wird zunächst die "*Lokale IP-Adresse*" ausgewählt um das gewünschte *Teilnetz* festzulegen. Anschließend können die angeschlossenen Geräte im Eingabefeld "*Ethernet-Geräte*" eingetragen oder über den Schalter mit den drei Punkten gesucht und übernommen werden. **Hierbei müssen die Geräte im gleichen Teilnetz wie der LTTpro-Rechner zu finden sein und eine eigene IP-Adresse haben!** Andernfalls werden die Geräte nicht gefunden. Sie müssen dann entweder den LTTpro-Rechner in das Teilnetz der Netzwerkgeräte bringen oder den Netzwerkgeräten eine IP-Adresse aus dem Teilnetz des LTTpro-Rechners erteilen. Sehen Sie hierzu bitte in der Bedienungsanleitung des verwendeten Betriebssystems oder der Netzwerkgeräte (LTT-Netbox oder 19" Frame) nach.
- *Simulierte Geräte*: Dieser **Betriebsmodus** erfüllt zwei Aufgaben. Einerseits kann über die Gerätesimulation der Umgang mit LTTpro "*im Trockenen*" erlernt und vertieft werden, zum anderen können benötigte Gerätekonfigurationen für spätere Messungen erstellt und abgespeichert werden.

Nach Auswahl von "*Simulierte Geräte*" kann noch der *Gerätetyp* und die gewünschte *Anzahl der zu simulierenden Geräte* eingestellt werden. Es können **maximal vier Geräte des gleichen Typs** für die Simulation eingestellt werden. Pro Gerät werden **16 Kanäle** simuliert, d.h. **maximal 64 Kanäle** können simuliert werden. Genauere Information über den Umgang mit dem Simulator entnehmen Sie bitte dem Kapitel [Simulationsbetrieb](#)^[96].

Sobald **mehrere Geräte** im Einsatz sind, spielt die "*Gerätesynchronisation*" eine wichtige Rolle. Hier können folgende Optionen ausgewählt werden:

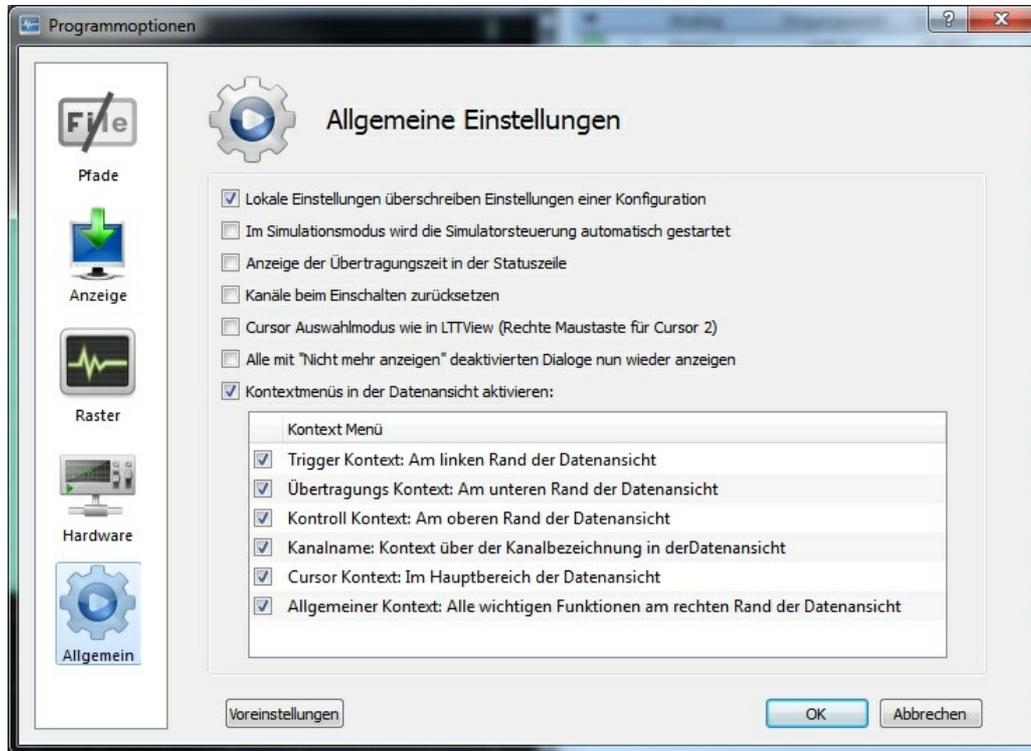
- *Keine Synchronisation*: Jedes Gerät läuft unabhängig mit eigenem Takt. Dies ist Standard bei Einzelgeräten.
- *Start der Messung synchronisieren*: Mehrere Geräte sind über eine externe *Triggerverkabelung* miteinander verbunden und beginnen gleichzeitig die Messung.
- *Start und Takt synchronisieren*: Mehrere Geräte sind über *Synchronisationskabel* miteinander verbunden und laufen mit gleichem Takt. Die Messung wird ebenfalls bei allen Geräten gleichzeitig gestartet.

Im Mehrgerätebetrieb kann zusätzlich noch die "*Reihenfolge der Geräte*" festgelegt werden. Dies ist dann wichtig, wenn sichergestellt werden muß, daß eine Kanalzuordnung in einer Konfiguration auch bei unterschiedlicher Geräteanordnung gewährleistet sein muß. Beachten Sie hierzu bitte, daß Geräte, die über den USB an einen Rechner angeschlossen werden, **keine deterministische Reihenfolge aufweisen müssen**, d.h. bei mehreren Geräten können diese zu unterschiedlichen Zeitpunkten eine unterschiedliche Reihenfolge aufweisen.

Als letzter Punkt in der Kategorie "*Hardware*" kann noch die Stufe der Protokollierung bei einer **Fehlersuche** eingestellt werden. Von "*Aus*" bis "*Stufe 4*" kann festgelegt werden, wie viele und welche Meldungen in die Protokolldatei "*~\lft\log\lftpro.log*" geschrieben werden. Diese Einstellung hat eine Auswirkung auf die Arbeit mit LTTpro und kann standardmäßig auf "*Aus*" stehen.

4.5 Allgemein

Die *"Allgemeinen Einstellungen"* definieren das Verhalten von LTTpro bei bestimmten Arbeitsabläufen.



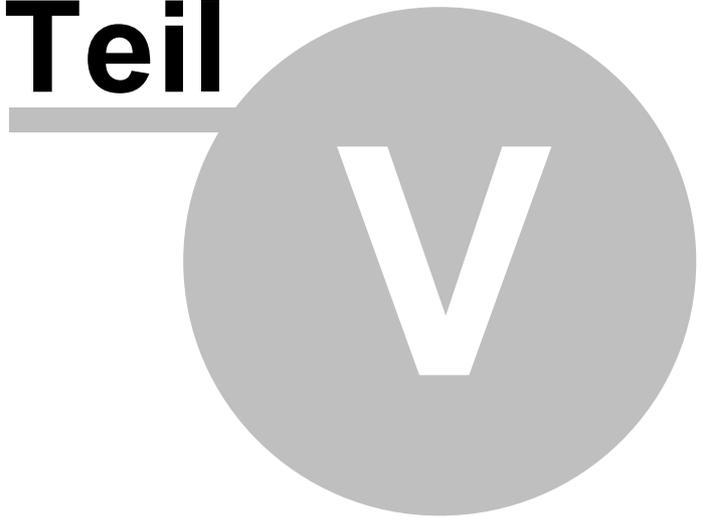
Allgemeine Einstellungen

- **Lokale Einstellungen überschreiben Einstellungen einer Konfiguration:** Sobald eine Konfiguration gespeichert wird, werden neben den geräte- und kanalspezifischen Einstellungen auch einige Programmparameter in der Konfiguration gespeichert, z.B. Rastereinstellungen und Farben. Mit dieser Option legen Sie fest, ob beim Laden einer Konfiguration diese Einstellungen **aus der Konfiguration verwendet werden** (kein Haken) oder ob die lokalen Einstellungen **beibehalten werden** (Haken).
- **Im Simulationsmodus wird die Simulatorsteuerung automatisch gestartet:** Sobald der Betriebsmodus "Simulierte Geräte" in [Hardware](#)^[84] gewählt wird, steht ein Fenster zur *Simulator Steuerung* zur Verfügung (siehe [Simulationsbetrieb](#)^[96]). Mit einem Haken bei dieser Option wird die *Simulator Steuerung automatisch angezeigt*, wenn LTTpro im Simulationsbetrieb gestartet oder in diesen gewechselt wird.
- **Anzeige der Übertragungszeit in der Statuszeile:** Diese Anzeige (in Millisekunden) erscheint zusätzlich im linken Feld der Statuszeile und gibt an, nach welcher Zeit LTTpro jeweils Datenpakete von der Geräteschicht bekommt. Die Zeit ist sehr stark abhängig von der Abtastrate, Anzeigegröße und Anzahl der aktiven Kanäle. Typische Werte liegen bei etwa 50ms für kleine Anzeigegrößen (16KS) bis hin zu mehreren Sekunden bei hoher Anzeigegröße (> 512KS) und vielen aktiven Kanälen.
- **Kanäle beim Einschalten zurücksetzen:** Diese Einstellung legt fest, ob ein Kanal sich beim Ausschalten seinen letzten Zustand *"merkt"* und diesen beim erneuten Einschalten wieder annimmt (kein Haken) oder ob beim Einschalten stets die "sichere Konfiguration" (in der Regel DC SE+ bei 10V) verwendet wird (Haken).
- **Alle mit "Nicht mehr anzeigen" deaktivierten Dialoge nun wieder anzeigen:** Bei einigen

Hinweisen oder Dialogen besteht die Möglichkeit, eine erneute Anzeige mit der Schaltfläche "Nicht mehr anzeigen" zu unterbinden. Über einen Haken in dieser Checkbox setzen Sie diese Dialoge wieder alle auf "Anzeigen" zurück.

- **Kontextmenü in der Datenansicht aktivieren:** In der Datenansicht sind je nach Position insgesamt sechs verschiedene Kontextmenüs möglich. Diese können optional deaktiviert werden, z.B. wenn das Aufklappen von Menüs als störend empfunden wird.

Teil



5 Änderungen zu LTTpro Version 3

LTTpro in der Version 4 übernimmt die grundlegenden Bedienelemente der Version 3. Einige dieser Elemente wurden jedoch in ihrer Funktion erweitert oder finden sich in der Bedienoberfläche an anderer Stelle.

Eine der wichtigsten Veränderungen in Version 4 ist das **Lizenzmodell** für erweiterte Funktionen. Während die Grundfunktionalität in allen Versionen von LTTpro integriert ist, können Erweiterungen (z.B. Mathematik) oder spezielle Kundenanpassungen über Lizenzdateien hinzugefügt werden. Lesen Sie weitere Details im Kapitel [Lizenzverwaltung](#)^[91].

Die [Gerätesteuerung](#)^[27] wurde komplett überarbeitet um mehr Übersichtlichkeit zu bieten. Alle Funktionen von **Cursor Markern** sind in die [Datenansicht](#)^[55] verlagert, die ehemalige *Quickbar* wurde komplett entfernt da die meisten Steuerelemente direkt in der Gerätesteuerung erreichbar sind.

Das Bedienelement **Kanalsteuerung** wurde ebenfalls für mehr Flexibilität und Übersichtlichkeit komplett überarbeitet. Es werden nun alle Arten von Kanälen (Analog, Digital, Mathematik, DAC-out, ...) in eigenen Sektionen dargestellt und können individuell konfiguriert werden. Im Kapitel [Kanalsteuerung](#)^[28] finden Sie Einzelheiten zur Bedienung der neuen **Kanalsteuerung**.

Die neue LTT24 Gerätegeneration ergänzt die bisherigen Betriebsarten des LTT-18x für Aufzeichnungen innerhalb des Gerätes um die Betriebsart **Geräteinterne Aufnahme**. Lesen Sie bitte das Kapitel [Geräteinterne Aufnahme](#)^[73] um die Vorteile und Unterschiede dieser Betriebsart zu verstehen.

Das gesamte [Datenfluss](#)^[92] Modell innerhalb von LTTpro wurde auf den neuen **Datapipe** Mechanismus umgestellt. Dieser Mechanismus erlaubt nicht nur die reine Datenübertragung sondern auch die Verkettung mehrerer Datenströme zu einem neuen Signal oder die (mathematische) Analyse von beliebigen Eingangssignalen.

5.1 Lizenzverwaltung

Erweiterte Funktionen und spezifische Kundenanpassungen können in LTTpro durch **Lizenzdateien** freigeschaltet werden. Eine **Lizenzdatei** kann beim Erwerb eines LTT Gerätes oder auch nachträglich erworben und eingespielt werden. Die Lizenz besteht aus einer einzelnen Datei die Sie üblicherweise per Email oder auf einem Datenträger (CD oder USB-Stick) erhalten. Die Lizenzdatei in der Form `licNNNNNNNN.xlic` ist eine Textdatei und kann in jedem Texteditor gelesen werden. **Verändern Sie niemals die Lizenzdatei! Bereits die Veränderung eines einzelnen Bits macht die Lizenzdatei unbrauchbar.**

Eine neue Lizenz muß bei jeder LTTpro Installation zunächst registriert werden. Wählen Sie dazu bitte **Lizenz Registrieren** aus dem **Optionen** Menü und wählen dann das Quellverzeichnis und eine gültige `*.xlic` **Lizenzdatei** aus. Anschließend erhalten Sie einen Bestätigungsdialo für die Registrierung der neue Lizenz **und müssen LTTpro neu starten**, damit alle Änderungen wirksam werden.

Im Menü Hilfe können Sie über Lizenzinformation sehen, welche Erweiterungen nun registriert sind.



Lizenzinformation

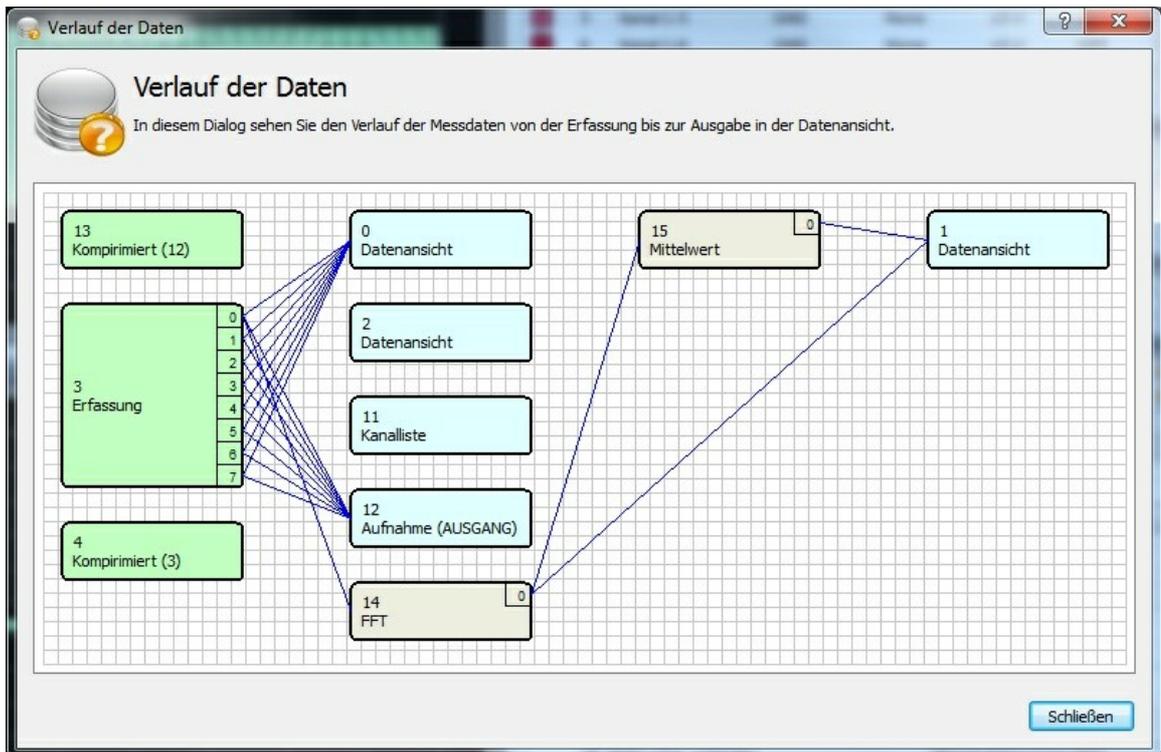
Im Dialog **Lizenzinformationen** sehen Sie Informationen zum Lizenznehmer sowie zu den registrierten Erweiterungen. Diese können möglicherweise zeitlich begrenzt sein.

Eine Lizenz bleibt solange auf einem System erhalten, bis LTTpro deinstalliert oder eine neue (andere) Lizenz eingespielt wird. Lizenzen gelten normalerweise nur für ein Computersystem. **Installieren Sie die gleiche Lizenzdatei niemals auf mehreren Computersystemen gleichzeitig**, wenn dies nicht ausdrücklich in einer Lizenz Vereinbarung erwähnt wird.

5.2 Datenfluß (Datapipe)

Der LTTpro interne Datenfluss wird durch einen Mechanismus mit der Bezeichnung **Datapipe** realisiert. Auch wenn Sie niemals direkt mit diesem Mechanismus zu tun haben werden, kann ihnen die Darstellung der aktuellen **Datapipe** beim Verständnis des Signalverlaufes helfen.

Eine Visualisierung der aktuellen **Datapipe** können Sie über das Menü **Datenfluss** mit dem Menüpunkt **Datenflußdiagramm Öffnen** anzeigen lassen.



Anzeige des Datenfluss (Datapipe)

Die Datenfluss Anzeige visualisiert den aktuellen Status von LTTpro und verändert sich mit jedem veränderten Parameter. Objekte in der Anzeige können in drei Typen kategorisiert werden:

- **Datenquelle** (grün): Ein Erzeuger von Daten, normalerweise ein LTT-Gerät (*Erfassung*). Kann auch eine Quelle von vorbehandelten (z.B. komprimierten) Daten oder eine Datei sein.
- **Datensenke** (blau): Ein Empfänger von Daten. Dies ist normalerweise eine Anzeige (*Datenansicht*), ein Kontrollelement (*Kanalliste*) oder eine Datei für die Ausgabe (*Aufnahme*).
- **Operator** (beige): Eine Funktionen zur Modifikation von Daten (z.B. *FFT*, *Mittelwert*) zwischen einer **Datenquelle** und einer **Datensenke**.

Die Zahlen links oben in einem Objekt stehen für eine eindeutige ID eines Objektes, Zahlen in Klammern geben das zugehörige Objekt an. Linien zeigen die Verbindungen zwischen den Objekten an und visualisieren so den aktuellen Datenfluss.

Im obigen Beispiel werden die Daten durch ein 8-Kanal Gerät erzeugt (3, *Erfassung*) und im LTTpro Hauptfenster angezeigt (0, *Datenansicht*). Um Daten aufzeichnen zu können, ist eine weitere **Datensenke** (12, *Aufnahme*) mit der Erfassung verbunden. Der erste Analogkanal ist mit dem Mathematik Operator (14, *FFT*) verbunden, dieser wiederum ist mit einem weiteren Mathematik

Operator (15, *Mittelwert*) verbunden. Sowohl die *FFT* also auch die *geglättete FFT* sind für die Darstellung mit einer weiteren Anzeige (1, *Datenansicht*) verbunden.

Sollten Sie einmal Zweifel über die Plausibilität der angezeigten Daten haben, schauen Sie bitte zunächst in dieser **Datenfluss Anzeige** nach, ob die Verbindungen zwischen Erfassung und Ausgabe der Daten korrekt sind.

Teil



6 Simulationsbetrieb

Sobald in den [Programmeinstellungen](#)^[78] unter [Hardware](#)^[84] der Modus "Simulierte Geräte" ausgewählt wird, verwendet LTTpro nicht mehr die *Ethernet*, *USB* oder *SCSI* Schnittstelle für die Geräteansteuerung **sondern simuliert ein oder mehrere LTT Geräte** beliebigen Typs.

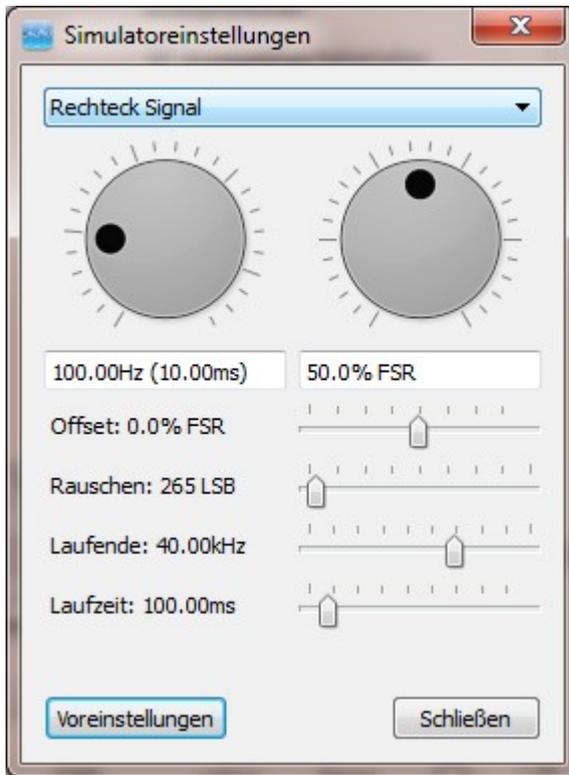
Einerseits werden hierfür die Steuerelemente mit den entsprechenden Abtastraten und der entsprechenden Anzahl von Kanalelementen etc. gefüllt, andererseits wird aber auch ein Signal für alle aktiven Kanäle erzeugt und in der *Datenanzeige* angezeigt. Da der Benutzer dadurch den realen Betrieb mit echten Geräten nicht ohne Weiteres vom Simulationsbetrieb unterscheiden kann, wird der Betrieb mit simulierten Geräten zusätzlich durch die Anzeige "**EMU: xx,x MB/s**" im rechten Feld der Statuszeile angezeigt.

Das erzeugte Signal kann durch die [Simulator Steuerung](#)^[97] eingestellt werden. Dadurch können verschiedene Szenarien einer realen Messung nachgestellt bzw. der Umgang mit bestimmten *Signalformen* getestet werden.

Der Simulationsbetrieb kann auch dazu verwendet werden, Konfigurationen für ein Gerätesetup ohne angeschlossene Geräte zu erstellen. Wählen Sie dazu in den [Programmeinstellungen](#)^[78] unter [Hardware](#)^[84] die Geräte-Konstellation, die Sie später verwenden möchten (z.B. 2 x LTT-180 500KHz). Erstellen Sie dann die gewünschte Geräte- und Kanalkonfiguration und speichern diese mit *Datei* | **Konfiguration speichern** (Strg+S). Im realen Gerätebetrieb kann dieses Konfiguration nun für die eingestellten Geräte verwendet werden.

6.1 Simulator Steuerung

Für die Arbeit im Modus *Simulierte Geräte* steht der Dialog *"Simulator Steuerung"* zur Verfügung. Dieser bietet zahlreiche Einstellmöglichkeiten zur Erzeugung "virtueller Signale". Die Einstellungen beziehen sich immer auf **alle aktiven** Kanäle, d.h. das hier eingestellte Signal wird **allen aktiven** Kanälen übertragen.



Zunächst kann bei diesem Dialog die **Signalform** ausgewählt werden. Neben einem Gleichspannungssignal (*DC*) welches lediglich durch den *Offset* definiert wird, sind die üblichen Signalformen *Sinus*, *Rechteck* und *Dreieck* (definiert jeweils durch *Frequenz* und *Amplitude*) verfügbar. Darüber hinaus sind einige *Sweep*-Funktionen definiert, die zusätzlich durch die Endfrequenz (*Laufende*) und die *Laufzeit* definiert werden können.

Der Simulator überträgt den aktiven Kanälen letztendlich *vorzeichenbehaftete 16-Bit ShortInt Werte*, deshalb wird die *Amplitude* und der *Offset* in *Prozent von Full-Scale-Range (FSR)* angegeben. Dies bedeutet, das *Amplitude* und *Offset* **unabhängig vom eingestellten Bereich** eingestellt werden und bei einer Bereichsumschaltung konstant in der Anzeige bleiben.

Über die Dreh- und Schieberegler kann nun das gewünschte Signal eingestellt werden. Bitte beachten Sie, daß Änderungen **erst nach dem Loslassen** des entsprechenden Schiebereglers oder Drehrades aktiv werden um eine zu hohe Anzahl an Neustarts (der simulierten Messung) zu vermeiden.

Der Simulator kann mit seinen "virtuellen Signalen" den realen Meßbetrieb größtenteils nachstellen. Dennoch gibt es einige Bereiche, in denen der Simulator ungenau oder unzureichend arbeitet. Bitte vermeiden Sie in diesen Bereichen die Arbeit mit dem Simulator oder ignorieren Sie bitte Ungenauigkeiten oder Ungereimtheiten in diesem Teilbereichen:

- Es werden **immer** Signale durch den Simulator generiert, auch wenn ein Trigger aktiviert wurde und die Signalgröße die Triggerbedingung **nicht erfüllt**.

- Bei erfülltem *Level*- (Schwellwert) und *Comparison*- (Vergleich) Trigger wird die Flanke und der Signalverlauf korrekt dargestellt, die komplexeren Triggerfunktionen (*Level+Delta*, *Regio* etc.) können im Simulator jedoch **nicht korrekt dargestellt werden**.
- Die *Übertragungsrate* (in Byte pro Sekunde) und *Anzeigerate* (in ms) kann im Simulatorbetrieb nur annähernd genau wiedergegeben werden. Bei hoher Anzahl von aktiven Kanälen und hohen Abtastraten gibt der Simulator **nicht** die möglichen Übertragungsraten von realen Geräten wieder.

Teil

VIII

7 Anhang

Im Anhang finden Sie eine [alphabetische](#)^[100] und eine [thematische](#)^[103] Übersicht der Kurtasten (Hotkeys) sowie ein Kapitel zur [Fehlersuche bei Problemen](#)^[103].

7.1 Kurtasten (Hotkeys)

Kurtasten (engl. *Hotkeys*) sind Tastaturkombinationen oder Funktionstasten, die eine bestimmte Funktion auslösen. Neben einigen gebräuchlichen Tastenbelegungen (z.B. **F1** für Hilfe) nutzt LTTpro zahlreiche dieser Kurtasten um das Programm weitestgehend auch über die Tastatur steuern und häufig wiederkehrende Funktionen schneller ausführen zu können.

Eine Übersicht über diese Kurtasten ist im folgenden [Alphabetisch](#)^[100] sowie [Thematisch](#)^[103] aufgelistet.

7.1.1 Alphabetisch

Übersicht über Kurtasten in alphabetischer Reihenfolge:

Hotkey/ Funktionstaste	Bedeutung/Funktion	siehe auch
F1	Online Hilfe: Das Online Handbuch wird gestartet	
F2	Anzeige speichern: Die aktuelle Anzeige wird gespeichert	
F3	Daten laden: Gespeicherte Aufnahmen werden geladen	
F4	Aussteuerungsanzeige: Öffnet den Dialog für die Pegelanzeige aktiver Kanäle	
F5	Konfigurationsanzeige: Schaltet die Kanalsteuerung in diesen Anzeigemodus	
F6	Skalierungsanzeige: Schaltet die Kanalsteuerung in diesen Anzeigemodus	
F7	Datenskalierungsanzeige: Schaltet die Kanalsteuerung in diesen Anzeigemodus	
F8	Cursoranzeige: Schaltet die Kanalsteuerung in diesen Anzeigemodus	
F9	Kanal Skalierung: Öffnet den Dialog für die erweiterten Skalierungsoptionen	
F10	DMS Skalierung: Öffnet den Dialog für die DMS Skalierung (nur 180/182)	
F11	Datenanzeige als Bild speichern: Erstellt aus der aktuellen Datenanzeige ein speicherbares Bild	
F12	Gesamtanzeige: Schaltet die Kanalsteuerung in diesen Anzeigemodus	

Hotkey/ Funktionstaste	Bedeutung/Funktion	siehe auch
Strg+F1	Hilfekontext ("Was ist das" - Modus): Ändert den Cursor in einen Pfeil mit Fragezeichen für interaktive Hilfe.	
Strg+A	Alle Kanäle auswählen: In der Kanalsteuerung werden alle Kanäle markiert	Strg+U
Strg+B	Stopp: Beendet die Datenübertragung vom Meßgerät	Strg+R
Strg+C	Datenansicht in Zwischenablage kopieren	
Strg+D	Digitaleingang konfigurieren: Öffnet einen Dialog für die Konfiguration der (optionalen) Digitaleingänge	
Strg+E	Simulator Steuerung: Startet den Dialog für Parameter im Simulationsbetrieb ^[96]	
Strg+H	Geräteinterne Festplatte verwalten: Startet den Dialog für die Verwaltung der (optionalen) geräteinternen Festplatte.	
Strg+I	Geräteinformation: Zeigt einen Dialog mit Informationen zu angeschlossenen Geräten (Seriennummer etc.)	
Strg+L	Konfiguration laden: Lädt und aktiviert eine abgespeicherte Konfiguration	Strg+S
Strg+O	Programmoptionen: Startet den Dialog für die Programmeinstellungen ^[78]	
Strg+P	Datenanzeige drucken: Druckt die aktuelle Datenanzeige auf einem angeschlossenen Drucker	
Strg+R	Start: Startet die Datenübertragung vom Meßgerät, bei <i>Einzelmessungen</i> wird die nächste Anzeige übertragen	Strg+B
Strg+S	Konfiguration speichern: Die aktuelle Konfiguration wird in eine (XML-) Konfigurationsdatei gespeichert	Strg+L
Strg+T	Realtime Modus: Nach der Anzeige von geladenen Daten: Rückkehr in den Echtzeitmodus	
Strg+U	Kanalauswahl aufheben: Die Auswahl markierter Kanäle in der Kanalsteuerung wird aufgehoben	Strg+A
Strg+Z	Datenansicht zurücksetzen: Alle Vergrößerungen/Verkleinerungen in der Datenansicht zurücksetzen	
Strg+1	Gerätesteuerung: Dieses Steuerelement wird ein- bzw. ausgeschaltet	
Strg+2	Kanalsteuerung: Dieses Steuerelement wird ein- bzw. ausgeschaltet	
Strg+3	Werkzeugleiste: Dieses Steuerelement wird ein- bzw. ausgeschaltet	

Hotkey/ Funktionstaste	Bedeutung/Funktion	siehe auch
Strg+4	Steuerleiste: Dieses Steuerelement wird ein- bzw. ausgeschaltet	
Strg+5	Anzeigesteuerung: Dieses Steuerelement wird ein- bzw. ausgeschaltet	
Strg+0	Ansicht zurücksetzen: Alle Steuerelemente werden auf die Standardposition zurückgesetzt	
Strg+ + (Plus)	Benutzeransicht: Die letzte vom Benutzer eingestellte Position und Anzeige der Steuerelemente wird wiederhergestellt	Strg+ - (Minus)
Strg+ * (Mal)	Alle anzeigen: Alle Steuerelemente werden eingeblendet	
Strg+ - (Minus)	Alle verbergen: Alle Steuerelemente werden ausgeblendet	Strg+ + (Plus)
Strg+Umschalt+A	Nullabgleich: Falls verfügbar wird ein Nullabgleich bei den ausgewählten Kanälen ausgeführt	
Strg+Umschalt+B	Markierte Kanäle ausschalten: In der Kanalsteuerung markierte Kanäle werden deaktiviert	Strg+Umschalt+G
Strg+Umschalt+C	Nächster Eingangstyp der markierten Kanäle: Der nächste Eingangstyp in der Kanalsteuerung wird gewählt	Strg+Umschalt+D
Strg+Umschalt+D	Vorhergehender Eingangstyp der markierten Kanäle: Der vorhergehende Eingangstyp in der Kanalsteuerung wird gewählt	Strg+Umschalt+C
Strg+Umschalt+F	Vorhergehender Bereich der markierten Kanäle: Der vorhergehende Eingangsbereich in der Kanalsteuerung wird gewählt	Strg+Umschalt+V
Strg+Umschalt+G	Markierte Kanäle einschalten: In der Kanalsteuerung markierte Kanäle werden aktiviert	Strg+Umschalt+B
Strg+Umschalt+R	Aufnahme: Startet <u>oder</u> beendet die Aufnahme von Meßdaten	
Strg+Umschalt+S	Als Standardkonfiguration speichern: Die aktuelle Konfiguration wird zur Standardkonfiguration	Strg+Umschalt+X
Strg+Umschalt+V	Nächster Bereich der markierten Kanäle: Der nächste Eingangsbereich in der Kanalsteuerung wird gewählt	Strg+Umschalt+F
Strg+Umschalt+X	Standardkonfiguration aufheben: Die gespeicherte Standardkonfiguration wird entfernt	Strg+Umschalt+S

7.1.2 Thematisch

Übersicht über Kurztasten in thematischer Reihenfolge (Menü-orientiert):

Hotkey/ Funktionstaste	Bedeutung/Funktion	siehe auch
Strg+L	Konfiguration laden: Lädt und aktiviert eine abgespeicherte Konfiguration	Strg+S
Strg+S	Konfiguration speichern: Die aktuelle Konfiguration wird in eine (XML-) Konfigurationsdatei gespeichert	Strg+L
Strg+Umsch alt+S	Als Standardkonfiguration speichern: Die aktuelle Konfiguration wird zur Standardkonfiguration	Strg+Umsch alt+X
Strg+Umsch alt+X	Standardkonfiguration aufheben: Die gespeicherte Standardkonfiguration wird entfernt	Strg+Umsch alt+S
F2	Anzeige speichern: Die aktuelle Anzeige wird gespeichert	
F3	Daten laden: Gespeicherte Aufnahmen werden geladen	
Strg+T	Gerätebetrieb: Nach der Anzeige von geladenen Daten: Rückkehr in den Echtzeitmodus	
Strg+P	Datenanzeige drucken: Druckt die aktuelle Datenanzeige auf einem angeschlossenen Drucker	
F11	Datenanzeige als Bild speichern: Erstellt aus der aktuellen Datenanzeige ein speicherbares Bild	
Strg+C	Datenansicht in Zwischenablage kopieren	
Strg+Z	Datenansicht zurücksetzen: Alle Vergrößerungen/Verkleinerungen in der Datenansicht zurücksetzen	
Strg+1	Gerätesteuerung: Dieses Steuerelement wird ein- bzw. ausgeschaltet	
Strg+2	Kanalsteuerung: Dieses Steuerelement wird ein- bzw. ausgeschaltet	
Strg+3	Werkzeugleiste: Dieses Steuerelement wird ein- bzw. ausgeschaltet	
Strg+4	Steuerleiste: Dieses Steuerelement wird ein- bzw. ausgeschaltet	
Strg+5	Anzeigesteuerung: Dieses Steuerelement wird ein- bzw. ausgeschaltet	
Strg+0	Ansicht zurücksetzen: Alle Steuerelemente werden auf die Standardposition zurückgesetzt	
Strg+ (Plus)	+ Benutzeransicht: Die letzte vom Benutzer eingestellte Position und Anzeige der Steuerelemente wird wiederhergestellt	Strg+ (Minus) -

Hotkey/ Funktionstaste	Bedeutung/Funktion	siehe auch
Strg+ (Minus)	- Alle verbergen: Alle Steuerelemente werden ausgeblendet	Strg+ + (Plus)
Strg+ * (Mal)	Alle anzeigen: Alle Steuerelemente werden eingeblendet	
Strg+R	Start: Startet die Datenübertragung vom Meßgerät, bei <i>Einzelmessungen</i> wird die nächste Anzeige übertragen	Strg+B
Strg+B	Stopp: Beendet die Datenübertragung vom Meßgerät	Strg+R
Strg+Umsch alt+R	Aufnahme: Startet <u>oder</u> beendet die Aufnahme von Meßdaten	
Strg+Umsch alt+A	Nullabgleich: Falls verfügbar wird ein Nullabgleich bei den ausgewählten Kanälen ausgeführt	
F4	Aussteuerungsanzeige: Öffnet den Dialog für die Pegelanzeige aktiver Kanäle	
F5	Konfigurationsanzeige: Schaltet die Kanalsteuerung in diesen Anzeigemodus	
F6	Skalierungsanzeige: Schaltet die Kanalsteuerung in diesen Anzeigemodus	
F7	Datenskalierungsanzeige: Schaltet die Kanalsteuerung in diesen Anzeigemodus	
F8	Cursoranzeige: Schaltet die Kanalsteuerung in diesen Anzeigemodus	
F12	Gesamtanzeige: Schaltet die Kanalsteuerung in diesen Anzeigemodus	
F9	Kanal Skalierung: Öffnet den Dialog für die erweiterten Skalierungsoptionen	
F10	DMS Skalierung: Öffnet den Dialog für die DMS Skalierung (nur 180/182)	
Strg+Umsch alt+G	Markierte Kanäle einschalten: In der Kanalsteuerung markierte Kanäle werden aktiviert	Strg+Umschalt+B
Strg+Umsch alt+B	Markierte Kanäle ausschalten: In der Kanalsteuerung markierte Kanäle werden deaktiviert	Strg+Umschalt+G
Strg+Umsch alt+D	Vorhergehender Eingangstyp der markierten Kanäle: Der vorhergehende Eingangstyp in der Kanalsteuerung wird gewählt	Strg+Umschalt+C
Strg+Umsch alt+C	Nächster Eingangstyp der markierten Kanäle: Der nächste Eingangstyp in der Kanalsteuerung wird gewählt	Strg+Umschalt+D
Strg+Umsch alt+F	Vorhergehender Bereich der markierten Kanäle: Der vorhergehende Eingangsbereich in der Kanalsteuerung wird	Strg+Umschalt+V

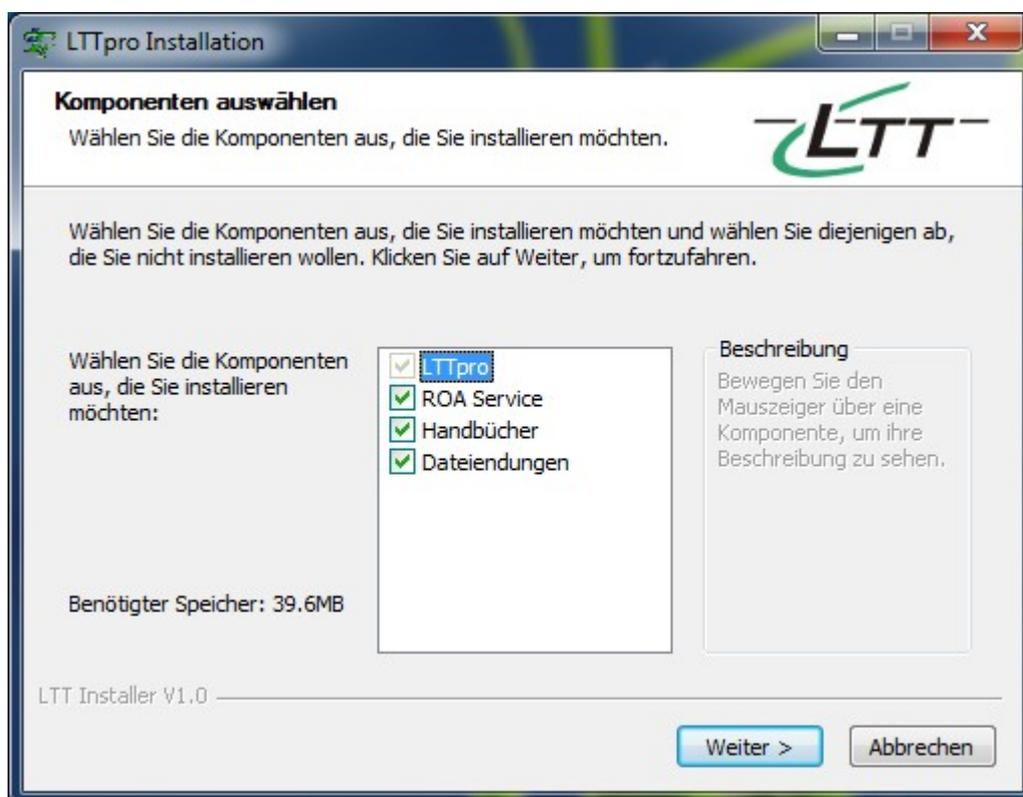
Hotkey/ Funktionstaste	Bedeutung/Funktion	siehe auch
	gewählt	
Strg+Umschalt+V	Nächster Bereich der markierten Kanäle: Der nächste Eingangsbereich in der Kanalsteuerung wird gewählt	Strg+Umschalt+F
Strg+A	Alle Kanäle auswählen: In der Kanalsteuerung werden alle Kanäle markiert	Strg+U
Strg+U	Kanalauswahl aufheben: Die Auswahl markierter Kanäle in der Kanalsteuerung wird aufgehoben	Strg+A
Strg+O	Programmooptionen: Startet den Dialog für die Programmeinstellungen ^[78]	
Strg+E	Simulator Steuerung: Startet den Dialog für Parameter im Simulationsbetrieb ^[96]	
F1	Online Hilfe: Das Online Handbuch wird gestartet	
Strg+F1	Hilfekontext ("Was ist das" - Modus): Ändert den Cursor in einen Pfeil mit Fragezeichen für interaktive Hilfe.	
Strg+I	Geräteinformation: Zeigt einen Dialog mit Informationen zu angeschlossenen Geräten (Seriennummer etc.)	

7.2 LTTRoA Systemdienst

Ab der Version 3.2.14 von LTTpro steht mit dem **LTTRoA Systemdienst** ein zusätzlicher Betriebsmodus für LTT Geräte zur Verfügung. Dieser basiert darauf, daß ein Windows Dienst die Kommunikation mit den LTT Geräten übernimmt und die Benutzerschnittstelle (LTTpro) keinen direkten Zugriff mehr auf die Hardware benötigt. In diesem Betriebsmodus kann daher auch ein "normaler" Benutzer **ohne Administrator Berechtigungen** lokal angeschlossene LTT Geräte ansteuern.

Um den *LTTRoA Systemdienst* verwenden zu können, muß dieser zunächst installiert werden. Für diesen Vorgang werden einmalig **Administrator Berechtigungen** benötigt. Gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Bei der Installation von LTTpro **muß** der Haken bei **ROA Service** gesetzt sein (Standard).



Installationsoptionen von LTTpro

2. Nach der Installation von LTTpro öffnen Sie bitte einmal den Windows Explorer und wechseln in das **Programmverzeichnis** von LTTpro (normalerweise C:\Programme\LTTpro).
3. Starten Sie nun das Programm `LTTROAD-Service.exe`. Der **Systemdienst** wird installiert und automatisch gestartet.
4. Starten Sie nun LTTpro und wählen *Optionen | Programmooptionen* aus dem Hauptmenü. Wählen Sie das Register *Hardware*.
5. Bei *Betriebsmodus* wählen Sie nun *LTTRoA Systemdienst* und klicken anschließend auf **OK**. Lokal angeschlossenen Geräte können nun verwendet werden.

Bitte beachten Sie: Da der **Systemdienst** eine weitere Kommunikationsschicht zwischen der

Software und dem LTT Gerät darstellt, ist in diesem Betriebsmodus nicht die volle Übertragungsrate möglich. Je nach Geschwindigkeit des steuernden Rechners sind nur etwa 75% - 80% der Transferrate des direkten Modus möglich, die maximale Transferrate in diesem Modus liegt etwa bei **35MB/s**.

7.3 Fehlersuche bei Problemen

In diesem Kapitel soll über "*Häufig gestellte Fragen*" (FAQ) thematisch geordnet die Fehlersuche bei Problemen erleichtert werden.

Das LTT-Meßgerät ist mit dem Rechner verbunden. LTTpro findet allerdings kein Meßgerät.

Bitte beachten Sie, das LTTpro bei lokal angeschlossenen Geräten (USB/SCSI) mit **Administratorrechten** gestartet werden muß, d.h. der aktuelle Benutzer **muß** über diese Berechtigung verfügen (WinXP) und das Programm **muß** mit der Option "*Als Administrator ausführen*" gestartet werden (Windows Vista/Windows 7). Unter Linux muß der Benutzer Mitglied in der Gruppe sein, die Lese-/Schreibzugriff auf das entsprechende *device* hat, z.B. *disc* bei Ubuntu/Kubuntu Distributionen.

Falls die Geräte über **Ethernet** angeschlossen sind und von LTTpro nicht gefunden werden, muß über die lokalen Netzwerkeinstellungen des entsprechenden Betriebssystems herausgefunden werden, ob sich Gerät und Rechner im **gleichen Teilnetz** befinden und miteinander kommunizieren können. Zu diesem Zweck kann auf der Kommandozeile (Windows) oder in einer Konsole (Linux) über den *ping* Befehl das oder die Geräte *angepingt* werden. Falls der *ping* vom Gerät erwidert wird, ist LTTpro vermutlich nicht für das **korrekte Teilnetz** konfiguriert oder die IP-Adressen der Geräte sind nicht oder nicht richtig bei LTTpro eingetragen (siehe [Hardware](#)^[84]). Darüber hinaus verhindert möglicherweise eine Firewall oder eine sonstige Zusatzsoftware die Kommunikation zwischen LTTpro und dem Gerät. In diesem Fall tragen Sie bitte bei Ihrer Firewall oder Zusatzsoftware eine entsprechende **Ausnahmeregel** für LTTpro ein.

Die angezeigten Signale stimmen nicht mit den am Gerät anliegenden Signalen überein. und

Das angeschlossenen Gerät reagiert nicht auf Änderungen in LTTpro obwohl ein Signal und Kanäle angezeigt werden.

In diesem Fall prüfen Sie bitte im Dialog [Programmeinstellungen](#)^[78] in der Kategorie [Hardware](#)^[84] ob der Modus "Simulierte Geräte" aktiv ist. In diesem Fall ignoriert LTTpro lokal oder über Ethernet angeschlossene Geräte und arbeitet ausschließlich im [Simulationsbetrieb](#)^[96].

Die Datenübertragungsrate zum Rechner liegt deutlich unter dem erwarteten Wert.

Die Datenübertragungsrate zum Rechner hängt von mehreren Faktoren ab:

- verwendete Schnittstelle *USB*, *SCSI* oder *Ethernet*
- verwendete Abtastrate und Anzahl der aktiven Kanäle
- verwendete Anzeigegröße (Displaylänge)

Richtwerte für die maximale Übertragungsrate **pro Gerät** bei hoher Abtastrate (**500KHz+**) und langer Anzeigegröße (**1MS+**) :

- **Ethernet** über *NetROA*: **6 MB/s**
- **USB 2.0** über *Ratoc U2SCX*: **13 MB/s**
- **SCSI** über *Adaptec 2940U/AU*: **19 MB/s**

- **LTT24 mit USB 2.0: 35 MB/s**
- **LTT24 mit USB 3.0: bis zu 180MB/s** (abhängig vom verwendeten Rechner und aktiven Optionen, z.B. Mathematik)

Sollten trotz hoher Abtastrate und langer Anzeigegröße die Übertragungsrate deutlich unter den zu erwartenden Werten liegen, überprüfen Sie bitte folgende Eigenschaften:

- **Ethernet:** Kommt ein *stabiler Link* zustande, wenn ja, wie schnell? *Link*, *Kollisionen* und *Verbindungsrate* werden bei den meisten Netzwerk Hubs- und Switches angezeigt.
- **USB 2.0:** Läuft der USB/SCSI Adapter im korrekten Modus (*Mass storage*) oder in einem Kompatibilitätsmodus (*SCSI emulation*)?
- **SCSI:** Ist der *SCSI Hostadapter* auf die korrekte Übertragungsrate eingestellt (*AUTO* oder *20MB/s* oder *ULTRA*) oder steht dieser auf einer langsamen Rate oder auf *ASync*?

Ich habe mein Gerät bisher mit LTTView im Standalone Modus betrieben. LTTpro zeigt mir die interne Festplatte des Gerätes nicht an.

LTTView, die bisherige Standardsoftware für LTT-Geräte hat Meßdaten im Standalone Betrieb auf die (geräteinterne) Festplatte auf einer FAT32 Partition gespeichert. Seit Windows Vista kann aus Sicherheitsgründen nicht mehr sektorbasiert auf formatierte Datenträger zugegriffen werden. Aus diesem Grund verwendet LTTpro für den Standalone Betrieb keine Formatierung mehr. Die aufgenommenen Daten können zu einem späteren Zeitpunkt über LTTpro wiedergegeben und gespeichert werden.

Hinweis: Eine noch mit LTTView formatierte, geräteinterne Festplatte (LTTDATA) in einem LTT-182 oder LTT-186 muß über die Datenträgerverwaltung von Windows gelöscht werden, sonst ist ein Zugriff mit LTTpro nicht möglich!

Ich habe mein Meßgerät bisher noch nicht mit LTTView betrieben. LTTpro erlaubt dennoch keine Standalone Funktionalität.

Bitte beachten Sie, daß einige USB auf SCSI Adapter (z.B. *Ratoc U2SCX* mit Firmware **vor** 1.17) mehrere SCSI Geräte am Bus nicht oder nur eingeschränkt in einem Kompatibilitätsmodus (*SCSI Emulation*) zulassen. Konfigurieren Sie bitte Ihren Adapter entsprechend oder führen Sie ein Firmware Update Ihres Adapters durch.

Index

- 2 -

2-Punkt Skalierung 50

- A -

Abtastrate 32
Achsenbeschriftung 83
Administrator 12
Administratorrechten 108
Aktiv 46
Aktive Filter 32
Aktiver Prätrigger verschiebt Nullpunkt 83
Aktivität 41, 48
Alle Kanäle/Einzelkanal Umschaltung 58
Alle löschen 67
Alle Voreinstellungen löschen 62
Allgemeine Einstellungen 86
Als Administrator ausführen 12
Als Standardkonfiguration speichern 23
Amplitude 97
Analog 41
Anschrift 10
Ansicht 23
Anzahl der zu simulierenden Geräte 84
Anzeige 27, 34, 81
Anzeige der Übertragungszeit 86
Anzeige nur komplett zeichnen 34
Anzeige speichern bezieht sich auf 81
Anzeigegröße 81
Anzeigelänge 81
Anzeigelänge beibehalten 34
Anzeigeleisten 81
Anzeigeraster 83
Arbeitsabläufe 78
Auflösung für Bildschirmfoto 81
Aufnahme 25, 27, 36, 64, 73
Aufnahme von Meßdaten 36
Aufnahmeformate 64
Aufruf der Online Hilfe 12
Aufzeichnungen löschen 73
Aufzeichnungsdauer 36
Ausnahmeregel 108
Aussteuerungsanzeige 23, 54, 100, 103
Auswahl löschen 67
Automatische Y-Achsen-Skalierung 83

- B -

Bedienelemente 20
Beenden 23
benutzerbezogen 23
benutzerdefinierte Farben 83
Benutzerrechte 12
Benutzerverzeichnis 61
Bereich 38, 48
Beschriftungsfarbe 83
Bessel 32
Betriebsmodi 84
Betriebsmodus 14, 84, 106
Betriebssysteme 11
Bezeichnung 41, 46
Blöcke 41
Brückenschaltung 53
Butterworth 32
Button 69

- C -

CSV 36
Cursor 58
Cursor 1 58
Cursor 2 58
Cursor Delta 23
Cursor Markern 90
Cursoranzeige 41
Cursor-Delta 41
Cursoren 23
Cursorfenster anzeigen 58

- D -

DAC-Ausgabe 41
DAC-out 41, 73
DAC-out Unterstützung 32
Danach 25
Darstellungsbereich 58
DASYLab 36
Datapipe 90, 92
Datei 23
Dateinamen 72
Dateioperationen 80
Daten lad 65
Daten laden 65
Datenanzeige 20, 22, 34, 56, 63, 81
Datenanzeige als Bild speichern 63, 81
Datenanzeige drucken 63

Datendisplay 14
 Datenfluß 92
 Datenflußdiagramm Öffnen 92
 Datenquelle 92
 Datensenke 92
 Datenskalierungsansicht 41
 Datenstrom 28
 Davor 25
 Deinstallieren 12
 Desktop 12
 Device Internal Harddisk 36, 73
 Diadem 36, 64, 65
 Digital 41
 digital signiert 12
 DMS Skalierung 53, 103
 dock 20
 drag 20
 Dreieck 97
 drop 20
 Drucken 63
 Durchsatzrate 21
 Dynamische Zuweisung 50

- E -

eco-Format 65
 eco-Konfigurationsdatei 65
 Einführung 10
 Eingabefelder 46
 Eingangsbereich 23, 41, 46
 Eingangstyp 46
 Eingangswahl 41, 48
 Einheit 23, 41, 46
 Einzelauslöser 38
 Einzelmessung 25
 Erscheinungsbild 78
 Erste 25
 Ethernet 11, 96, 108
 Ethernet (NetROA) 14, 84
 Ethernet-Geräte 84
 Externer DMS Widerstand 53

- F -

F12 41
 F3 65
 F4 54
 F7 41
 F8 41
 F9 50
 Famos 36, 64, 65

Farbdialog 83
 Farbe 41, 46
 Farbsymbol 62
 Fast-Ethernet 11
 FFT 92
 Filterfrequenz 27
 Flackereffekt 34
 Format 72
 Fremdformaten 65
 Frontkanal 58
 Frontkanals 58
 FTrans 36
 Funktion hinzufügen 23
 Funktionstaste 100
 Funktionstaste F5 41
 Funktionstaste F6 41
 Funktionstaste F7 41
 Funktionstaste F8 41

- G -

geladen 65
 Geräte 75
 Gerätebetrieb 25, 65
 Geräteinterne Aufnahme 90
 geräteinterne Aufzeichnungen 73
 Gerätekonfiguration 23
 Gerätesteuerung 27, 34, 36, 38
 Gerätesynchronisation 14, 84
 Gerätetyp 84
 Gesamtanzeige 41
 gespeichert 60
 Gigabit 11
 Gitterfarbe 83
 Grafik 63
 Grenzfrequenz 32
 Groß 81
 Grundeinstellungen 14
 grüne Kontroll-LED 69

- H -

Halbbrücke 53
 Hardware 14, 106
 Hardwarevoraussetzungen 11
 Hauptanzeige aktivieren 34
 Hauptfenster 20
 Hauptmenü 21
 Hauptspeicher 81
 Heimatverzeichnis 80
 Hilfe 29

Hintergrundfarbe 83

- I -

ID 41

Import auf Gerät 73

Installation 12

Installations-CD 12

Installationsprogramm 12

installieren 12

Integriertes Einheitensystem 29

interne Festplatte 66

IP-Adresse 14

- K -

Kabel Widerstand 53

Kanal ausschalten 46

Kanal einschalten 46

Kanal Skalierung 29, 50, 103

Kanäle 48

Kanäle beim Einschalten zurücksetzen 86

Kanäle in Anzeige teilen 58

Kanalfarbe 46

Kanallisten Optionen 81

Kanalparameter 46

Kanalsteuerung 23

Kanalsteuerung 14, 28, 29, 41, 46, 90

keine Administrator Berechtigungen 14

Komprimierte Daten während der Aufnahme zeigen
36

Konfiguration 60

Konfiguration drucken 63

Konfiguration laden 23, 60

Konfiguration speichern 23, 60, 96

Konfiguration zurücksetzen 23, 61

Konfigurationsanzeige 23

Konfigurationsdatei 60, 61

Konfigurationsliste 69

Kontakt 10

- L -

Laden 65, 80

Laden von Meßdaten 65

Laufwerksbuchstabe 12

Letzte 25

Linux 11, 12

Lizenz Registrieren 91

Lizenzdatei 91

Lizenzdateien 91

Lizenzinformationen 91

Lizenzmodell 90

Lokale Einstellungen überschreiben Einstellungen
einer Konfiguration 86

lokale IP-Adresse 14

lokaler Betrieb 84

lokales Netzwerk 14

Löschen von Voreinstellungen 62

LTT-180 53

LTT-182 53

LTT184 106

LTT24 32

ltpro_default.xml 61

LTTRoA Systemdienst 14, 84, 106

LTTView 36

- M -

m/m 53

Mac-OS 11

Mathematik 32, 41

Maus Cursor Modi 58

Maxima 54

Mehrfachaufnahme 25, 36

Mehrfachaufnahmen 65

Mehrfachauslöser 38

Mehrgerätebetrieb 84

Mehrgeräteverbund 69

Menü und Statusleiste 20

Messanforderungen 11

Meßpunkte verbinden 34

MGraph 36

Mindestvoraussetzung 11

Minima 54

Missing Event 38

Mittelwert 92

- N -

Netbox 84

NetROA 14, 84

Netzwerk Laufwerk 12

Netzwerkbetrieb 84

Netzwerkeinstellungen 108

Normal 81

Nullabgleich 25, 48

- O -

Obere Grenze 38

Offset 23, 41, 46, 50, 97

Onlinemodus 65
 Online-Modus 25
 Operator 92
 Optionen 14, 41, 78, 91, 106
 Ordnung des Filters 32
 Oszilloskop 22
 Oversampling 32

- P -

Parameter 78
 Performanceeinbußen 32
 Polzahl 32
 Position 20
 Position des Cursorfensters 58
 PreTrigger 38
 PreTrigger-Markierung 38
 PreTriggers 22, 38
 Programmeinstellungen 78
 Programmoptionen 14, 106
 Programmverknüpfung 12
 Programmverzeichnis 106
 Pufferüberlauf 32
 Pulserkennung 32, 41

- Q -

Quickbar 90

- R -

Raster 83
 Rasterlinien 83
 Rasterskalierung 23
 Realtime-Modus 25
 Rechteck 97
 Referenzkanal 50
 Referenzpunkte 50
 Reihenfolge 14, 66
 Replay 66
 Replaymodus 25
 Reset 69
 Riesig 81
 ROA Service 106
 rote Betriebs-LED 69

- S -

Sammelfunktionen 48
 Schnellstartleiste 12

Schnellübersicht 23
 Schwellwert 38
 Schwellwert-Delta 38
 SCSI 11, 14, 96
 SCSI Schnittstelle 11
 SensorCordern 25, 48
 Setup 60
 Setze Cursor 1 auf Maximum 58
 Setze Cursor 2 auf Minimum 58
 sicheren Standardkonfiguration 23
 Sichtbarkeit 46
 Signalband 54
 Simulation 84
 Simulationsbetrieb 12, 21
 Simulator Steuerung 86
 Simulierte Geräte 14
 Single Trigger 38
 Sinus 97
 Skalierung 23, 46, 50
 Skalierungsanzeige 23, 41
 Skalierungsfaktor 41
 Skalierungstyp 53
 Speichern 80
 Speisung 41, 46, 53
 Sprache 14
 SSD 73
 Stand-Alone Betrieb 66
 Stand-Alone Information 70
 Standalone Messung 25
 Stand-Alone Wiedergabe 72
 Standard Farbpalette 81
 Standardeinstellungen 14
 Standardkonfiguration 23, 61
 Standardkonfiguration aufheben 23, 61
 Standardkonfiguration festzulegen 61
 Standardposition 20
 Standardverzeichnis 80
 Standardverzeichnisse 80
 Stapelverarbeitung 75
 Start 25, 69
 Start der Messung synchronisieren 84
 Start und Takt synchronisieren 84
 Starte Export 75
 Startmenü 12
 Statische Zuweisung 50
 Statusmeldungen 21
 Steigung 38
 Steuerelmente 20
 Steuerung 25
 Stopp 25
 Strg+F5 62
 Strg+F8 62

Strg+T 65
Strg+Umschalt+R 64
Synchronisationskabel 84
Synchronisationsverkabelung 69
Sync-Kabel 66
Systemdienst 106
Systemsteuerung 12
Systemvoraussetzungen 11

- T -

Teilnetz 14
Teilung der Aufnahmezeit 36
Themes 81
Tiefpass Filter 32
Titelleiste 20
Topchannel 22
Trigger 27, 38
Triggerart 38
Triggerkanal 38
Triggerkanals 38
Triggermodus 38
Triggerposition 38
Triggers 22, 27
Triggertyp 38
Triggertypen 27
Triggerverkabelung 84
Tschebyscheff 32
Typ der Installation 12

- U -

Übersteuerungsanzeige 54
Übertragung 27, 32
Übertragung auf Gerät 73
Übertragungsmodus 32
Unendlich 36
Untere Grenze 38
Unterteilung 23
Unterteilungsgröße 72
Update 12
USB 14, 84, 96
USB 2.0 11

- V -

V/V 53
Verfügbarer Anzeigespeicher 81
Vergleich 38
Verschiebung 23
Versionskennung 12

Versorgungsspannung 53
Verwaltung von Kanälen 41
Verzeichnisse beim Laden und Speichern anpassen 80
Verzeichniswechsel 80
Viertelbrücke 53
Vollbrücke 53
Vordergrundkanals 22
Voreinstellungen 58, 62

- W -

Werkzeuge 23
Wiedergabe 72
Wiedergabe am Bildschirm 73
Wiedergabe auf Festplatte 73
Wiedergabemodus 25
Willkommen 10

- X -

X-Achse 22
X-Achsen Unterteilung 83
X-Cursor 27
XML Format 60
XML-Format 23

- Y -

Y-Achse 23
Y-Achsen Unterteilung 83
Y-Div 23, 46
Y-Off 23, 46

- Z -

Zieleinheit 50
Zielpunkte 50
Zuweisungsmodi 50



LTT24 mit 8 Kanälen

© 2014 Labortechnik Tasler GmbH
Christian Völkel, LTT GmbH
cv@lft.eu

