

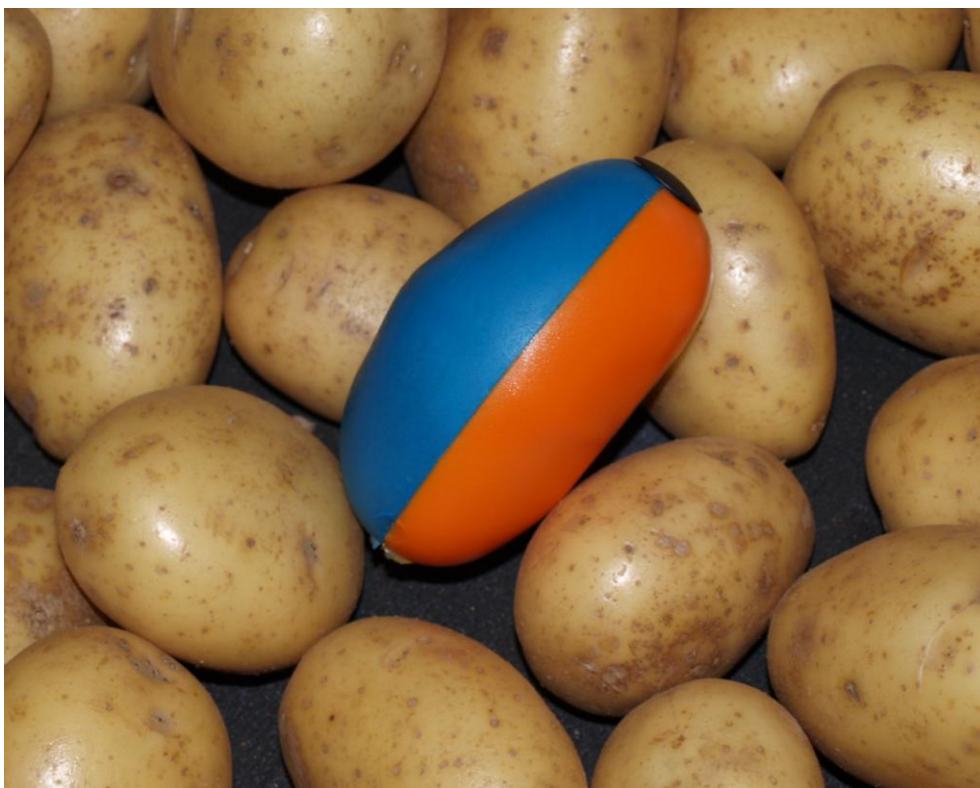
---

# ***TuberLog***

PTR300

---

## **SCHNELLSTART-ANLEITUNG BEDIENUNGSHANDBUCH**



---

Version 1.1

weltweit vertrieben durch

**Martin Lishman**

Tel: +44 (0)1778 426600 Fax: +44 (0)1778 426555

[www.martinlishman.com](http://www.martinlishman.com)

hergestellt von der  
ESYS GmbH  
[www.esys.de](http://www.esys.de)



---

# TuberLog

---

## Schnellstart-Anleitung

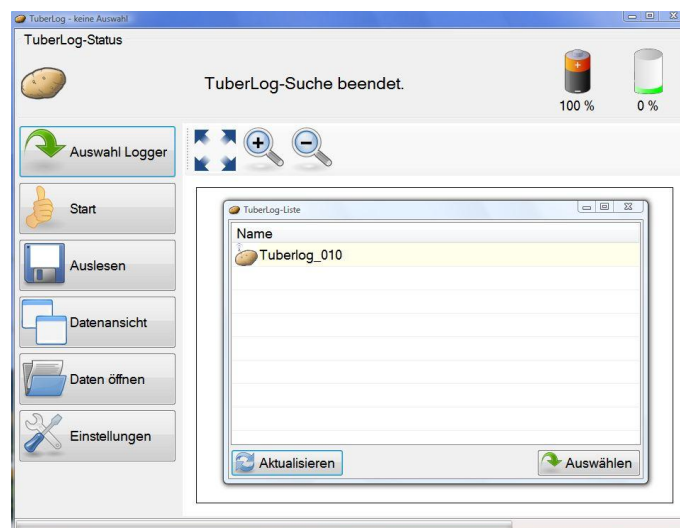
### 1. Installation und Start der *TuberLog*-PC-Software

### 2. Anschluss von *TuberLog* an den Computer

- über das USB-Kabel oder
- über die eingeschaltete Bluetooth-Schnittstelle des Computers und das Aktivieren der Bluetooth-Funktionalität durch Schütteln oder leichtes Klopfen des Datenloggers

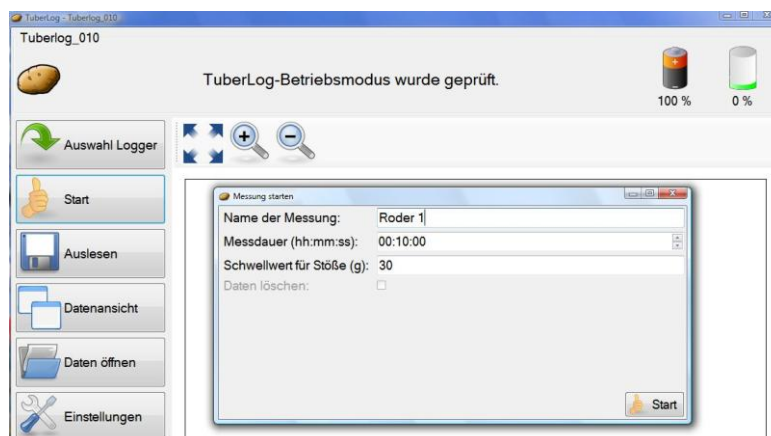
### 3. Auswahl des Datenloggers

Über den Button *Auswahl* in der linken Auswahlleiste, das Markieren des Loggers mit der linken Maustaste und Bestätigen des Auswählen-Buttons im Eingabefenster erfolgt die Verbindung zum Gerät.



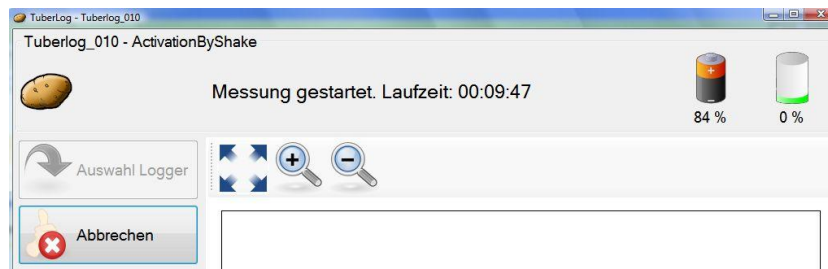
### 4. Start des Datenloggers

Nach einem Mausklick auf den Button *Start* in der linken Auswahlleiste können im Eingabefenster die Messdauer und der Schwellwert angepasst werden, bevor dann über den Botton *Start* die Messung begonnen wird. Optional kann der Messreihe ein Kommentar zugeordnet werden.



## 5. Test des Datenloggers in der Maschine oder durch Klopfen und Stoßen

Die verbleibende Messdauer wird oben angezeigt.

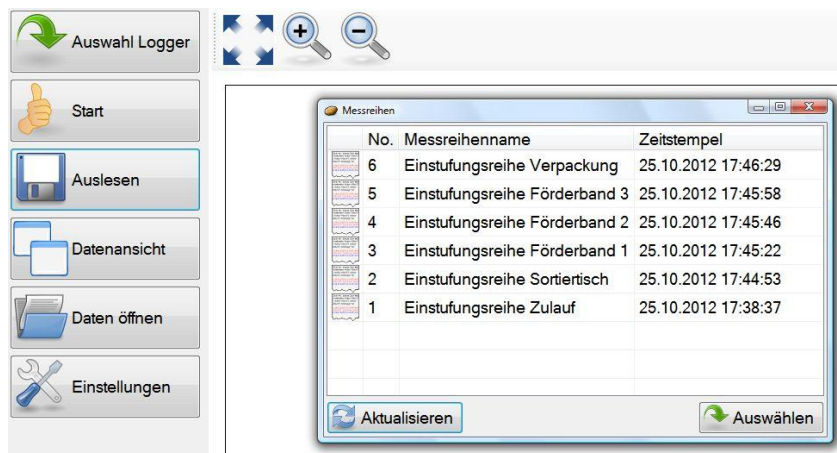


## 6. Darstellung der Messwerte

Sollte die Messung noch nicht beendet sein, muss sie über den Button **Absbrechen** in der linken Auswahlleiste gestoppt werden.

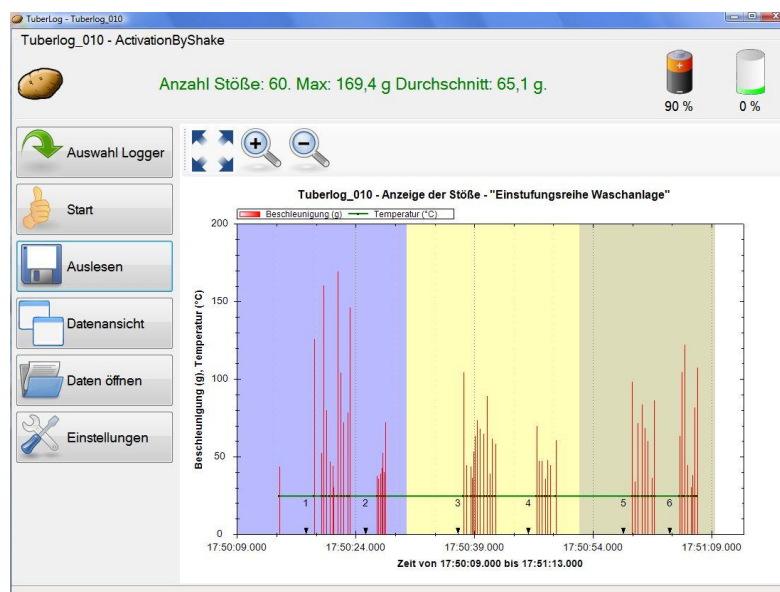
Über den Button **Auslesen** wird nun ein Fenster geöffnet, das die auf dem Messlogger gespeicherte Messreihe zur Auswahl stellt.

Nach der Selektion der Messreihe und einem Mausklick auf **Auswählen** wird der Auslesevorgang gestartet.



## 7. Wechsel der Darstellungsansicht

Über den Button **Datenansicht** ist das Wechseln zwischen der tabellarischen oder grafischen Darstellung von Messwerten sowie der grafischen Übersicht zur prozentualen Verteilung der erfassten Messwerte möglich.



# **Inhalt des Bedienungshandbuches**

<b>1. Einführung</b>	<b>4</b>
<b>2. Ersteinrichtung</b>	<b>5</b>
2.1 Lieferumfang	
2.2 Installation der Software vor dem Anschluss des Datenloggers	
2.3 Kommunikation zwischen dem Datenlogger und dem Computer	
2.4 Aufladen des Geräte-Akkus	
2.5 Software-Einstellungen	
<b>3. Durchführung der Messung</b>	<b>6</b>
3.1 Erste Schritte	
3.2 Einstellungen	
3.3 Starten des Datenloggers	
3.4 Löschen von Daten	
3.5 Hinzufügen von Zeitmarken und Kennzeichnung von Wiederholungen	
3.6 Typische Messungen und Interpretation der Ergebnisse	
3.7 Anwendungsbeispiele für <i>TuberLog</i>	
<b>4. Darstellung und Auswertung der Messwerte von <i>TuberLog</i></b>	<b>14</b>
4.1 Auswahl der Daten für die Messwert-Darstellung	
4.2 Ansichten der Messwert-Darstellung	
<b>5. Wartung und Pflege von <i>TuberLog</i></b>	<b>17</b>
5.1 Der Datenlogger	
5.2 Allgemeine Pflege	
<b>6. Garantie</b>	<b>17</b>
<b>7. Anhang</b>	<b>18</b>
<i>Technische Daten</i>	

## 1. **TuberLog** - Einführung

*TuberLog* ist ein leistungsstarkes Werkzeug zur Qualitätskontrolle, das die Produktion von hochwertigen, von Druckstellen freien Kartoffeln unterstützt. Es identifiziert Stoßbelastungen und Druckstellen verursachende Bereiche in allen Arten von Kartoffel-Bearbeitungsmaschinen von der Erntemaschine bis hin zur Verpackungslinie.

*TuberLog* ist ein Beschleunigungslogger, der die Stoßbelastungen in der gemeinsamen Bewegung mit den echten Kartoffeln bei der Ernte und der Nachverarbeitung aufzeichnet sowie Stoßbelastungen und Druckstellen verursachende Maschinenteile (einschließlich der von Waschanlagen) lokalisiert. Der Logger befindet sich in einer synthetischen Frucht und kann als Dummy, der die Kartoffel in Größe, Form und Dichte nachbildet, unter landwirtschaftlichen Produktionsbedingungen eingesetzt werden.

Der *TuberLog*-Datenlogger erfasst alle Stöße und Temperaturwerte über eine wählbare Messdauer. Die Daten werden in den Logger selbst gespeichert und können über eine USB-Kabelverbindung oder drahtlos über Bluetooth an einen PC oder Notebook zur Ablage übertragen werden. Die mitgelieferte Software ermöglicht eine entsprechende Auswertung und grafische Darstellung der Daten.

*TuberLog* wird über einen wiederaufladbaren Akku betrieben. Der Akku kann durch den Anschluss an einer USB-Schnittstelle oder mit dem mitgelieferten USB-Ladekit aufgeladen werden.

*TuberLog* sollte regelmäßig zum Einsatz kommen, um schnell die Ursachen von Druckstellen durch eine schlechte Wartung der Maschine oder fehlerhafte Einstellungen zu erkennen. Maschinen-Einstellungen werden häufig verändert, ohne dabei mögliche Belastungen der Kartoffeln zu beachten. Eine schnelle Überprüfung mit Hilfe von *TuberLog* kann das jedoch sicherstellen. Verschiedene Kartoffelsorten können, ebenso wie eine gleichbleibende Sorte bei unterschiedlichen Temperaturen, jeweils unterschiedlichen Stoßbelastungen ausgesetzt sein. In Verbindung mit Belastungstests kann *TuberLog* bei der Vermeidung von Druckstellen und einer sanften Behandlung helfen und gibt einem so das sichere Gefühl, alle Qualitätsstandards einzuhalten.

*TuberLog* erfasst Stoßbelastungen nicht in echten Kartoffeln und kann nicht immer alle Quellen von Beschädigungen und Druckstellen in den Kartoffel-Bearbeitungsmaschinen entdecken. Aber mit zunehmender Erfahrung können die Anwender die Informationen aus der Anwendung von *TuberLog* interpretieren. *TuberLog* wird dazu beitragen, Qualitätsprobleme in der Kartoffelverarbeitung zu beseitigen.

## 2. Ersteinrichtung von **TuberLog**

### 2.1 Lieferumfang

- *TuberLog*--Messlogger inkl. 2 Verschlusskappen
- USB Speicherstick, der dieses Handbuch und die *Tuberlog*-PC-Software enthält
- USB-Daten- und Ladekabel
- Bluetooth-USB-Adapter
- USB-Lade-Kit (220V-Anschluss, Kfz-Bordnetzadapter)

### 2.2 Installation der Software vor dem Anschluss des Datenloggers

Stecken Sie den USB Speicherstick in eine freie USB-Schnittstelle des Computers oder Notebooks. Ein Fenster sollte automatisch auf dem Bildschirm erscheinen, das mehrere Optionen zur Auswahl anbietet. Wählen Sie **Ordner öffnen, um Dateien anzuzeigen** und führen Sie die Datei **setup.exe** aus. Bei der Programminstallation ist dem Dialog während des Setups in üblicher Weise einfach zu folgen. Bestätigen Sie bitte die Meldungen zur Ausführung der einzelnen Installationsschritte und zur USB-Treiberinstallation. Nach der Softwareinstallation lässt sich das Programm über das Windows-Startmenü erreichen und starten. Es ist empfehlenswert, eine Verknüpfung des Kartoffel-Programmsymbols auf dem Windows-Desktop zu erstellen.

### 2.3 Kommunikation zwischen dem Datenlogger und dem Computer

Die Kommunikation zwischen dem Datenlogger und dem Computer erfolgt entweder über eine USB-Schnittstelle mit Hilfe des mitgelieferten USB-Datenkabels oder drahtlos über eine Bluetooth-Schnittstelle. Sollte an Ihrem Computer keine Bluetooth-Schnittstelle vorhanden sein, kann der mitgelieferte Bluetooth-USB-Adapter verwendet werden. Beide Anschlussmöglichkeiten erlauben das Starten von Messungen auf dem Datenlogger sowie das Abspeichern von Messwertreihen auf dem Computer.

Nach dem erstmaligen Anschließen des Messloggers an die USB-Schnittstelle des Computers über das mitgelieferte Datenkabel wird der bereitgestellte USB-Treiber installiert.

Die Bluetooth-Funktionalität ist immer eingeschaltet, wenn der Logger entweder über die USB-Schnittstelle mit Hilfe des USB-Datenkabels oder mit dem mitgelieferten USB-Lade-Kits mit Spannung versorgt wird. Bitte beachten Sie bei der Nutzung vorhandener oder interner Bluetooth- Adapter, dass die installierte Treibersoftware den „Microsoft Bluetooth Stack“ unterstützen muss. Bei der erstmaligen Benutzung des mitgelieferten Bluetooth-USB-Adapters installiert sich die Schnittstelle automatisch mit den unter Windows verfügbaren Treibern. Wird das Bluetooth-Icon in der unteren Taskleiste nicht angezeigt, lässt es sich gegebenenfalls über die Taskleisten-Eigenschaften einblenden.

Mit Hilfe der Windows-Systemsteuerung oder dem Bluetooth-Icon in der unteren Taskleiste müssen die sich in der Nähe des Computers befindlichen eingeschalteten Messlogger über den Button **Gerät** gesucht, gefunden und hinzugefügt werden. Es ist erforderlich, schon an dieser Stelle den benötigten Messlogger als Gerät auszuwählen und durch Eingabe des Kopplungscodes (standardmäßig: 1234) mit dem Computer zu paaren. Somit stehen diese Messlogger beim ersten Start der Steuerungs- und Auswertesoftware zur Auswahl bereit.

### 2.4 Aufladen des Geräte-Akkus

Die TuberLog-Messlogger werden mit eingebautem Akku ausgeliefert. Die Aufladung des Messloggers erfolgt entweder über die USB-Schnittstelle mit Hilfe des USB-Datenkabels oder des mitgelieferten USB-Lade-Kits. Bereits gespeicherte Daten gehen ohne Akkuversorgung nicht verloren, jedoch ist für den Messvorgang und die Kommunikation zum Messlogger auf einen ausreichenden Ladezustand zu achten. Der Ladezustand wird



auf dem Bildschirm angezeigt, wenn der Datenlogger für den Einsatz ausgewählt ist (siehe Punkt 3.1).

Die Akkulaufzeit wird maßgeblich davon bestimmt, welche Parameter für die Bluetooth-Einstellungen beim Start des Datenloggers übergeben werden. Nach vollständiger Aufladung hält der Akku etwa einen Monat, wenn der Modus des Vibrationssensors in den Bluetooth-Einstellungen (siehe Punkt 3.2) auf *ActivationByShake* oder auf *AlwaysOff* eingestellt ist. Im Modus *AlwaysOn* hält der Akku lagernd für ca. 4 Tage oder etwa 10 Stunden, wenn *TuberLog* kontinuierlich verwendet wird.

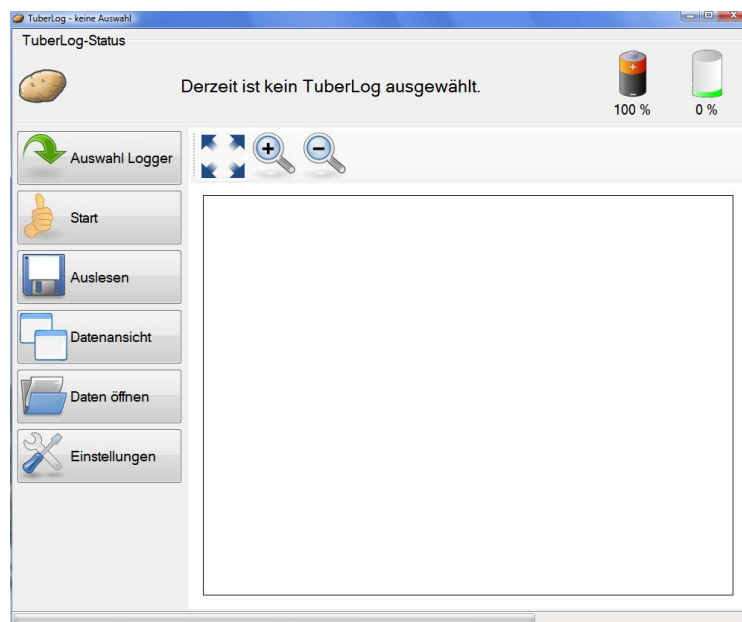
## 2.5 Software-Einstellungen

Die Parametereinstellungen des Datenloggers werden jeweils vom Benutzer vorgegeben. Bei sich wiederholenden Messungen auf den gleichen Maschinen, mit der gleichen Kartoffelsorte sowie in derselben Vegetationsperiode müssen diese wahrscheinlich nicht so häufig verändert werden. Die Einstellungen können nur dann geändert und gesetzt werden, wenn der Datenlogger entsprechend ausgewählt wurde (siehe Punkt 3.1).

## 3. Durchführung der Messung mit *TuberLog*

### 3.1 Erste Schritte

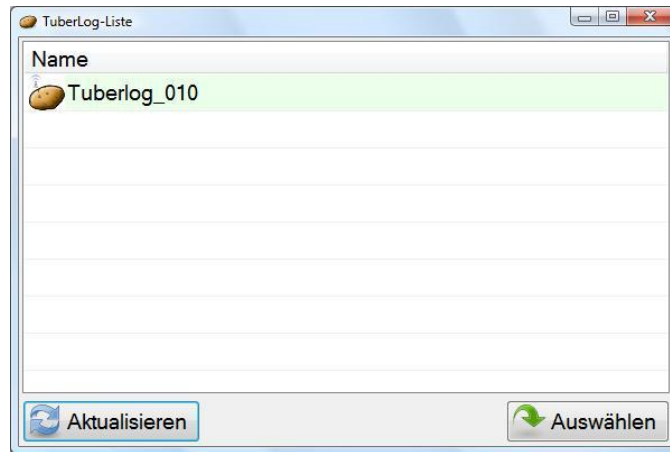
Nach dem Programmstart erscheint das folgende Programmfenster:



Es muss sichergestellt sein, dass der Messlogger nun entweder über die USB-Schnittstelle angeschlossen wurde oder über Bluetooth erreichbar ist.

Wenn Sie die Verbindung zum Datenlogger über Bluetooth verwenden und sich dieser im Vibrationssensor-Modus *ActivationByShake* befindet, klopfen Sie den Datenlogger vorsichtig auf eine harte Oberfläche oder schütteln Sie ihn in der Hand, damit seine Bluetooth-Funktion aktiviert wird.

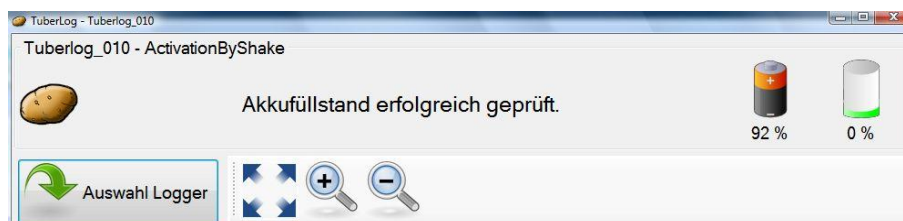
Über den Button *Auswahl* erscheint eine Loggerliste mit den über USB angeschlossenen oder den bereits als Bluetooth-Gerät im Windows-Betriebssystem hinzugefügten Messloggern mit einer entsprechenden Kennzeichnung der Schnittstelle links oberhalb des Kartoffelsymbols.



Die jeweiligen Loggerzeilen weisen je nach Kommunikationsstatus der Logger leichte Färbungen auf. Diese haben folgende Bedeutung:

- Tuber-001** Der Kommunikationsstatus zum Logger ist unbekannt.
- Tuber-001** Die letzte Kommunikation mit dem Messlogger war erfolgreich.
- Tuber-001** Der Versuch, eine Kommunikation aufzubauen, schlug fehl.

Nach der Selektion der entsprechenden Loggerzeile mit der Maus und einem Mausklick auf den Button [Auswählen](#) oder einem Doppelklick erscheint dann im oberen Programmfenster der Loggername zur Bestätigung.  
Durch das Auswählen des Messloggers wurde auch der Akkufüllstand sowie die Speicherauslastung abgefragt und oberhalb symbolisch zur Darstellung gebracht.



### 3.2 Einstellungen

Das *TuberLog*-Programm ermöglicht eine Vielzahl von Einstellungen für Messvorgaben, Sprache, Datenablage etc. Klicken Sie auf den Button [Einstellungen](#), um die Voreinstellungen einzusehen und Änderungen vorzunehmen. Wenn die Einstellungen bestätigt wurden, sind diese auch für die Folgemessungen gültig und müssen nicht jedes Mal neu gesetzt werden. Falls erforderlich, können die gewählten Einstellungen in einem Ordner auf dem Computer gespeichert und später wieder abgerufen werden. Dazu stehen die Buttons [Import](#) und [Export](#) unten im Einstellungsfenster zur Verfügung. Die Einstellmöglichkeiten sind meist selbsterklärend. Tooltips werden angezeigt, wenn der Mauszeiger über die einzelnen Kategorien gefahren wird.

### Anzeige-Sprache

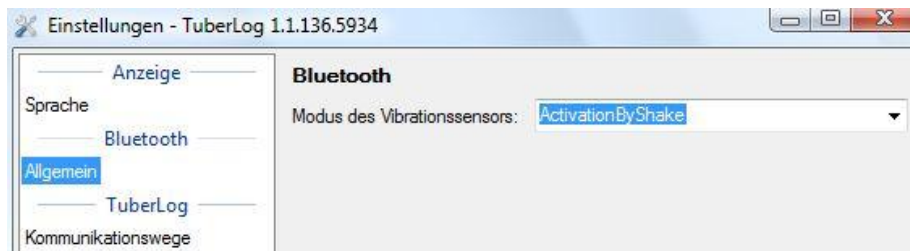
Hier gibt es die Möglichkeit, die Displaysprache zu verändern und festzulegen.





## Bluetooth-Allgemein

Hier wird das Verhalten der Bluetooth-Schnittstelle bestimmt. Der Modus *ActivationByShake* nutzt die Akkukapazität auf die effizienteste Weise. Alternativ kann die Schnittstelle dauerhaft aus- oder eingeschaltet werden.



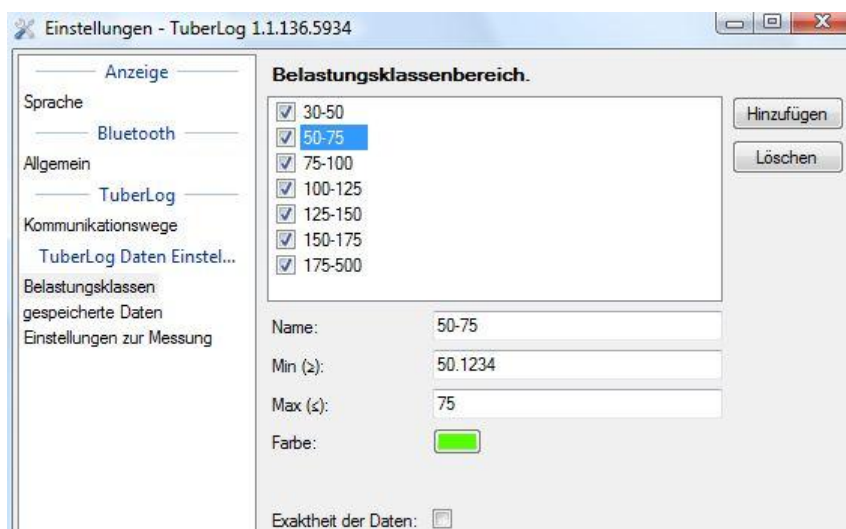
## TuberLog-Kommunikationswege

Hier wird festgelegt, welche Kommunikationswege vom Programm bedient werden. Sollen *USB-* und *Bluetooth-*Logger erkannt werden, sind beide Häkchen zu setzen.



## TuberLog-Belastungsklassen

Hier können Sie die Anzahl von Belastungsklassen und ihre Schranken für die spätere grafische Darstellung definieren. Bitte achten Sie darauf, dass hierbei keine Lücken entstehen. Die untere Schranke einer folgenden Klasse sollte direkt an die obere Schranke der jeweils vorhergehenden Klasse anschließen. Wird die *Exaktheit der Daten* per Haken ausgewählt, werden nur die Messwerte, die in die vorgegebenen Belastungsklassen fallen, in der prozentualen Berechnung berücksichtigt.



Eine benutzerdefinierte Belastungsklasse kann durch einen Mausklick auf [Hinzufügen](#) erstellt werden, wobei die unten stehenden Felder ausgefüllt werden sollten. Geben Sie die erforderlichen Werte ein und wählen Sie eine Farbe, die sich von den anderen Belastungsklassen unterscheidet. Um diese Einstellungen zu speichern, klicken Sie links auf [Übernehmen](#).

**Belastungsklassenbereich.**

☒ 30-50  
☒ 50-75  
☒ 75-100  
☒ 100-125  
☒ 125-150  
☒ 150-175  
☒ 175-500

Hinzufügen  
Löschen

Name:

Min (≥):

Max (≤):

Farbe:

**Belastungsklassenbereich.**

☒ 50-75  
☒ 75-100  
☒ 100-125  
☒ 125-150  
☒ 150-175  
☒ 175-500  
☐ Neu

Hinzufügen  
Löschen

Name:

Min (≥):

Max (≤):

Farbe:

**Belastungsklassenbereich.**

☒ 50-75  
☒ 75-100  
☒ 100-125  
☒ 125-150  
☒ 150-175  
☒ 175-500  
☐ Neu

Hinzufügen  
Löschen

Name:

Min (≥):

Max (≤):

Farbe:

Exaktheit der Daten: ☐

OK Übernehmen Abbrechen

**Belastungsklassenbereich.**

☐ 50-75  
☐ 75-100  
☐ 100-125  
☐ 125-150  
☐ 150-175  
☐ 175-500  
☒ Beschädigungsklasse 1

Hinzufügen  
Löschen

Name:

Min (≥):

Max (≤):

Farbe:

Exaktheit der Daten: ☐

OK Übernehmen Abbrechen

Sollen Belastungsklassen in der grafischen Darstellung ausgeblendet werden, können die zugehörigen Häkchen entfernt werden.

Um eine Belastungsklasse für die spätere Darstellung zu löschen, markieren Sie den Namen, klicken auf **Löschen** und dann auf **Übernehmen**.

### TuberLog-gespeicherte Daten

Hier kann festgelegt werden, ob die Daten nach dem Auslesen aus dem Datenlogger auf dem Computer abgespeichert werden. Dazu lässt sich der Speicherort auf dem Computer anpassen. Wenn die Option *Erzwinge Speicherlöschen* gesetzt ist, wird der gesamte Speicher aus dem Datenlogger beim Start einer Messung gelöscht, wenn die dort angegebenen Werte (Max. Speicherauslastung in %, Max. Messreihen) bereits erreicht worden sind.

Einstellungen - TuberLog 1.1.136.5934

— Anzeige —  
 Sprache  
 — Bluetooth —  
 Allgemein  
 — TuberLog —  
 Kommunikationswege  
 TuberLog Daten Einstel...  
 Belastungsklassen  
 gespeicherte Daten  
 Einstellungen zur Messung

**Einstellungen zu gespeicherten Daten**

Speichere TuberLog-Daten: ☒

Speichere Daten nach:

Erzwinge Speicherlöschen: ☒

Max. Speicherauslastung (%):

Max. Messreihen:

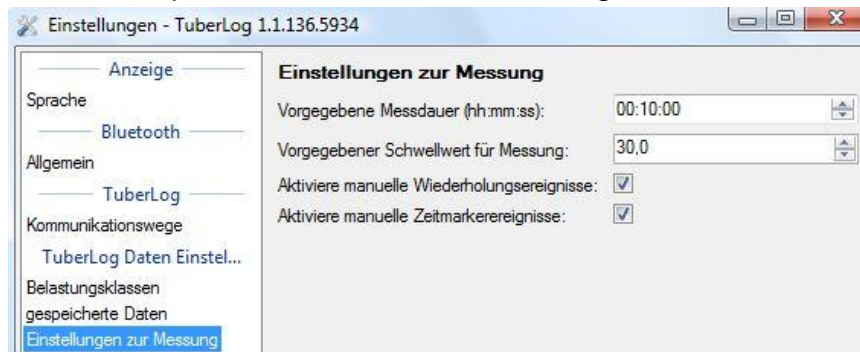
### TuberLog-Einstellungen zur Messung

Die *Vorgegebene Messdauer* von 10 Minuten ist in der Regel ausreichend, um einen typischen Maschinenabschnitt zu testen. Dieser Wert kann situationsbedingt geändert werden.

Das Einstellen des *Vorgegebenen Schwellwertes* verhindert, dass kleinere, unbedeutende Werte mit aufgezeichnet werden.

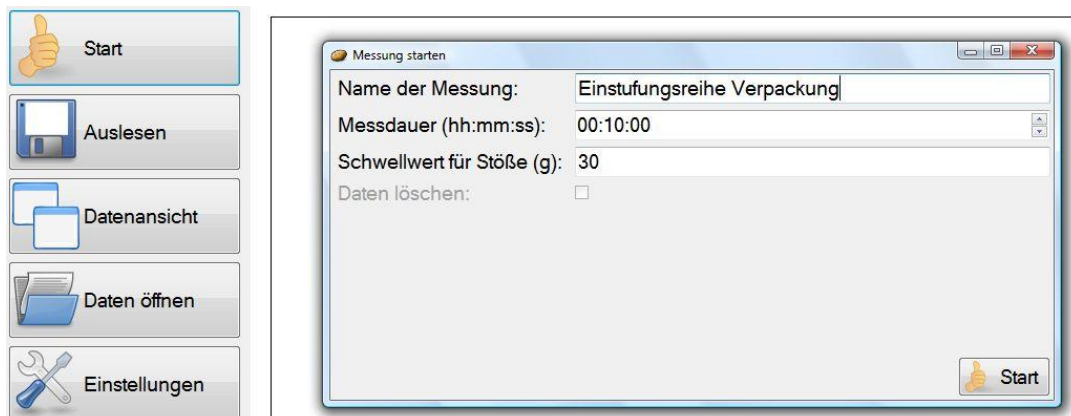
Die Option *Aktiviere manuelle Wiederholungseignisse* ermöglicht das manuelle Kennzeichnen von sich wiederholenden Messungen im selben Abschnitt einer Maschine (siehe Punkt 3.5 für weitere Details).

Die Option *Aktiviere manuelle Zeitmarkerereignisse* ermöglicht das Setzen von Zeitmarken zur späteren Auswertung. Um eine genaue Zeitabspeicherung zu sichern, ist die Computer-Zeit zu überprüfen und bei Bedarf zu korrigieren.



### 3.3 Starten des Datenloggers

Nach einem Mausklick auf den Button *Start* können die Messdauer und der Schwellwert (größer gleich 10g, auch einstellbar in den *Einstellungen*) angegeben werden, bevor dann über den Button *Start* unten rechts im Fenster die Messung begonnen wird. Optional kann der Messreihe ein Kommentar zugeordnet werden. Das ist hilfreich, um später verschiedenen Maschinen und Sektionen zu unterscheiden.



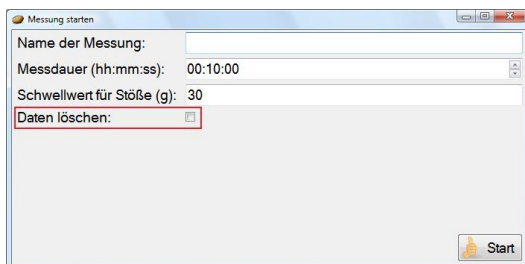
Oberhalb des Programmfensters wird die verbleibende Laufzeit der Messung dargestellt. Die Messung ist somit erfolgreich gestartet worden.



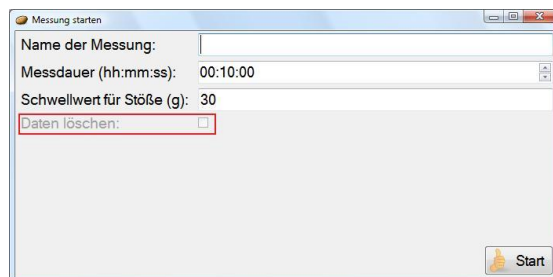
Der Messlogger kann nun in seiner Maschinenumgebung ausgesetzt werden. Dabei wird die Verwendung der Verschlusskappe **dringend empfohlen**. Das ermöglicht den Schutz vor Feuchtigkeit und somit auch den Einsatz in Kartoffelwaschanlagen. **Nicht erlaubt** ist die Benutzung von *TuberLog* unter Hitze, wie beispielsweise in Dampfschälern, da dies zur Zerstörung der Elektronik führen kann.

### 3.4 Löschen von Daten

Wird der Button **Start** mit gedrückter <STRG>-Taste betätigt, gibt es die Möglichkeit einen Haken bei Daten löschen zu setzen. Das führt bei einem Neustart einer Messung dazu, dass bestehende Messreihen, die auf dem Datenlogger zwischengespeichert sind, gelöscht werden. Wurde das Häkchen bei der Option *Daten löschen* gesetzt und die Messung über den Button **Start** unten rechts im Fenster ausgelöst, werden Sie noch einmal aufgefordert, das Löschen der Daten aus dem Datenlogger zu bestätigen.



<STRG> + **Start** aktiviert die Option zum Löschen

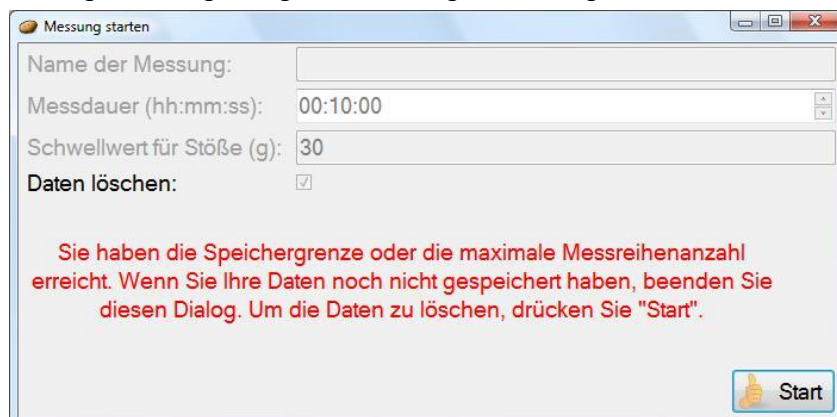


nur **Start** aktiviert die Option zum Löschen der Daten nicht

Läuft der Speicher voll, wird der Messvorgang im Ringspeichermodus fortgesetzt, wobei zu Gunsten aktueller Messwerte die ältesten überschrieben werden. Werden die angegebenen Schwellwerte nicht erreicht, pausiert die Messung. Die Einsatzdauer kann durch die Vorgabe höherer Schwellwerte um ein Mehrfaches verlängert und bestimmt werden.

Messungen, die zum Zweck der Qualitätssicherung durchgeführt wurden, sollten immer auf dem Computer abgespeichert werden, bevor der Speicher des Datenloggers voll ist. Die Auslastung des Speichers im Datenlogger wird jeweils an der Oberseite des Bildschirms aktualisiert, sobald der Datenlogger vom Programm erfolgreich ausgewählt wurde.

Wurde unter den *Einstellungen* (*TuberLog* -gespeicherte Daten) die Option *Erzwinge Speicherlöschen* gesetzt, wird der gesamte Speicher aus dem Datenlogger beim Start einer Messung gelöscht, sobald die dort angegebenen Werte (Max. Speicherauslastung in %, Max. Messreihen) erreicht worden sind. Als Hinweis erhalten Sie vorsorglich die in der folgenden Darstellung in Rot gezeigte Warnungsmeldung.



In diesem Fall haben Sie die Möglichkeit, den Vorgang abubrechen und die Daten über den Button **Auslesen** auf dem Computer zu sichern. Ansonsten führt das Betätigen des Buttons **Start** unweigerlich zum Löschen der bestehenden Daten auf dem Datenlogger.



### 3.5 Hinzufügen von Zeitmarken und Kennzeichnung von Wiederholungen



Während einer Messung werden auf der linken Auswahlleiste zusätzlich der Button **Zeitmarke** und der Button **Wiederholung** zum optionalen Gebrauch angeboten.

#### **Zeitmarke**

Über den Button Zeitmarke können besondere Ereignisse oder Orte während einer Messung zeitlich markiert werden. Als Ergebnis werden dann diese Zeitmarken in der grafischen Auswertung der Messwerte zur Anzeige gebracht. Das erlaubt beispielsweise das Fallen einer Kartoffel von einem Förderband auf ein anderes zu kennzeichnen, um in der Auswertung dann zu überprüfen, ob der Aufprall einen signifikanten Einfluss hatte.

#### **Wiederholung**

Über den Button Wiederholung kann der erneute Beginn eines Logger-Durchlaufes durch die Prüfstrecke gekennzeichnet werden, ohne den Logger neu starten zu müssen. Als Ergebnis werden dann die jeweils wiederholten Logger-Durchläufe in der grafischen Auswertung der Messwerte farblich unterschieden. Das ist hilfreich bei der Untersuchung eines speziellen Teiles oder Abschnittes einer Maschine. Hierbei kann festgestellt werden, ob erhöhte Belastungen nur gelegentlich oder wiederholt auftreten.

### 3.6 Typische Messungen und Interpretation der Ergebnisse

Ein erster Durchlauf durch eine Maschine gibt einen Eindruck davon, wo die Problembereiche sind. Jeder Bereich kann detailliert und genauer untersucht werden, indem dort kürzere Messdurchläufe durchgeführt werden. Die Länge der Laufzeit wird oft davon bestimmt, wann wieder ein sicherer Zugang zu der Maschine möglich ist. Prinzipiell ist es am besten, sich auf einzelne Abschnitte zu konzentrieren, wie beispielsweise der Fall von einem Förderband auf ein anderes, und die Messungen dort zu wiederholen.

Wiederholte Messungen geben einen Durchschnittswert für einen Stoß an einem bestimmten Punkt. Sie können mit den Testergebnissen von Stoßbelastungen echter Kartoffeln, die den gleichen Bereich der Maschine passieren, verglichen werden. Dieser Zusammenhang zeigt, dass die durch *TuberLog* registrierten Auswirkungen den Stoßbelastungen echter Kartoffeln entsprechen. Die Durchführung solcher Vergleiche in einer Reihe von verschiedenen Situationen liefert die nötige Erfahrung, um die Resultate aus den Maschinen sehr schnell interpretieren zu können. Es wird beispielsweise möglich sein, Quellen von Druckstellen zu erkennen und zu wissen, ob eine bestimmte Kartoffelsorte sicher eine Maschine passiert. Die Erfahrung kann aber auch gezeigt haben, dass eine bestimmte Kartoffelsorte nur Stoßstellen auf einem von *TuberLog* registrierten Niveau von 150g bekommt, während *TuberLog* nur Messwerte bis 50g aufgezeichnet hat. In diesem Fall bestünde also erst einmal kein Handlungsbedarf.

Der anfängliche Messdurchlauf kann sofort die Hauptquellen für Druckstellen markieren. Sehr hohe Werte zeigen offensichtlich ein hohes Maß an Gefährdungen für Druckstellen an allen Kartoffelsorten und unter allen Bedingungen. In einer solchen Situation ist kein Vergleich mit anderen Testresultaten notwendig. Die Quelle als Ursache für die Stoßbelastungen muss entfernt werden, bevor noch mehr Kartoffeln der Maschine

übergeben werden. *TuberLog* kann dann wiederholt durch die Maschine geführt werden, um zu überprüfen, ob das Hauptproblem beseitigt wurde, und die Suche nach weiteren Problemfeldern fortzusetzen.

Als Referenz für gemessene Beschleunigungswerte, die von einer bestimmten Höhe auf eine spezifische Oberfläche von *TuberLog* erfasst wurden, dient die folgende Übersicht:

<i>Fall aus einer Höhe von</i>	<i>auf PVC-Unterlage</i>	<i>auf Stahlunterlage</i>
10cm	~ 55g	~ 175g
25cm	~ 155g	~ 275g
50cm	~ 285g	~ 330g

### **3.7 Anwendungsbeispiele für *TuberLog***

Die Hauptanwendung von *TuberLog* besteht in der Verringerung von Schäden und Druckstellen durch Kartoffel-Ernte- und Bearbeitungsmaschinen. Von der Nutzung des Gerätes können Kartoffelbauern, Produzenten und das weiterverarbeitende Gewerbe deutlich profitieren. Andere Nutzergruppen im Kartoffelanbau könnten die folgenden sein:

Agronomen und Ernteberater:

- Beratung zu einer möglichst idealen Maschinen-Einstellung für die schadensfreie Produktion
- Überprüfung der Ursachen für Schäden am Produkt durch Stoßbelastungen in Maschinen
- Führung objektiver Vergleiche von Produktionsanlagen
- Erstellung von Nachweisen für die Einhaltung der Verfahren zur Qualitätskontrolle

Hersteller von Erntemaschinen und weiterverarbeitenden Bearbeitungsmaschinen:

- Dokumentation von Stoßbelastungen für den Einsatz und den Verkauf neuer und gebrauchter Maschinen
- Demonstration der Qualitätsstufen von Kartoffeln, die Maschinen passieren
- Verbesserung des Maschinenkonzepts durch die Identifizierung hoher Belastungen
- Assistenz der Nutzer zur Maschineneinstellung und Vermeidung hoher Stoßbelastungen

Forschung und Entwicklung:

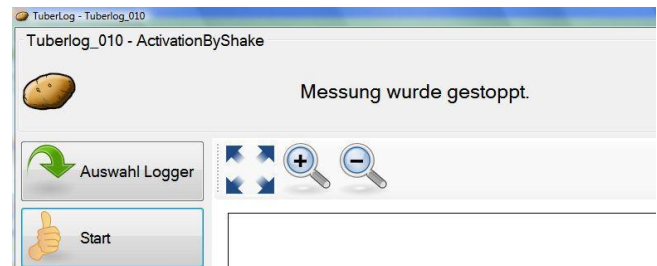
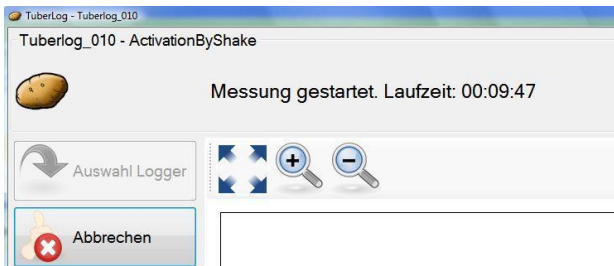
- Untersuchung neuer technischer Lösungsansätze, die Stoßbelastungen auf Kartoffeln minimieren
- Bestimmung von Schwellenwerten für die Gefährdung von Kartoffeln durch Stoßkräfte
- Untersuchung und Prüfung unterschiedlicher Materialien, die die Gefährdung von Kartoffeln reduzieren würden



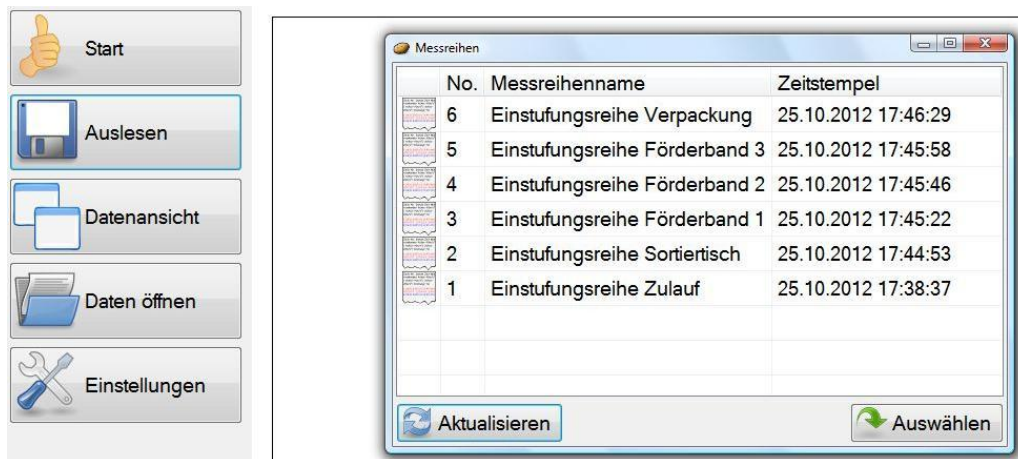
## 4. Darstellung und Auswertung der Messwerte von **TuberLog**

### 4.1 Auswahl der Daten für die Messwert-Darstellung

Sollte die Messung noch nicht beendet sein, muss sie über den Button **Abbrechen**, der nur während der Messung sichtbar ist, gestoppt werden.



Über den Button **Auslesen** wird nun ein Fenster geöffnet, das die auf dem Messlogger gespeicherten Messreihen mit dem Aufzeichnungsdatum zur Auswahl stellt. Nach der Selektion der gewünschten Messreihe und einem Mausklick auf **Auswählen** in der unteren rechten Ecke des Fensters wird der Auslesevorgang gestartet.

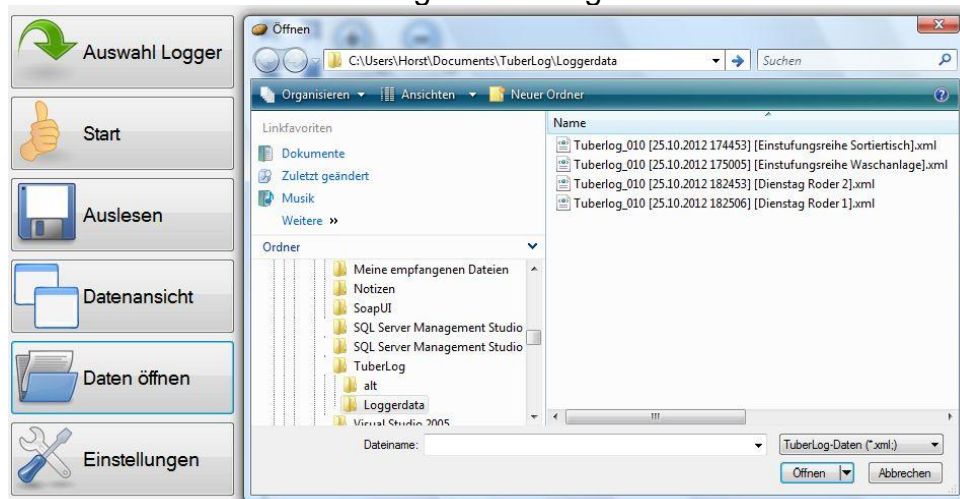


Das Auslesen über die USB-Schnittstelle erfolgt schneller als über Bluetooth. Wurde unter den **Einstellungen** (*TuberLog-gespeicherte Daten-Speichere TuberLog-Daten*) ein Haken gesetzt (Standardeinstellung), erfolgt das Speichern der Messreihe in dem Standardspeicherpfad, der unter den **Einstellungen** (*TuberLog- gespeicherte Daten-Speichere Daten nach*) vom Benutzer vorgegeben werden kann.

Der Dateiname der Messwertreihe setzt sich wie folgt zusammen:

Gerät/Seriennummer [Beginn der Messung – Ende der Messung].xml

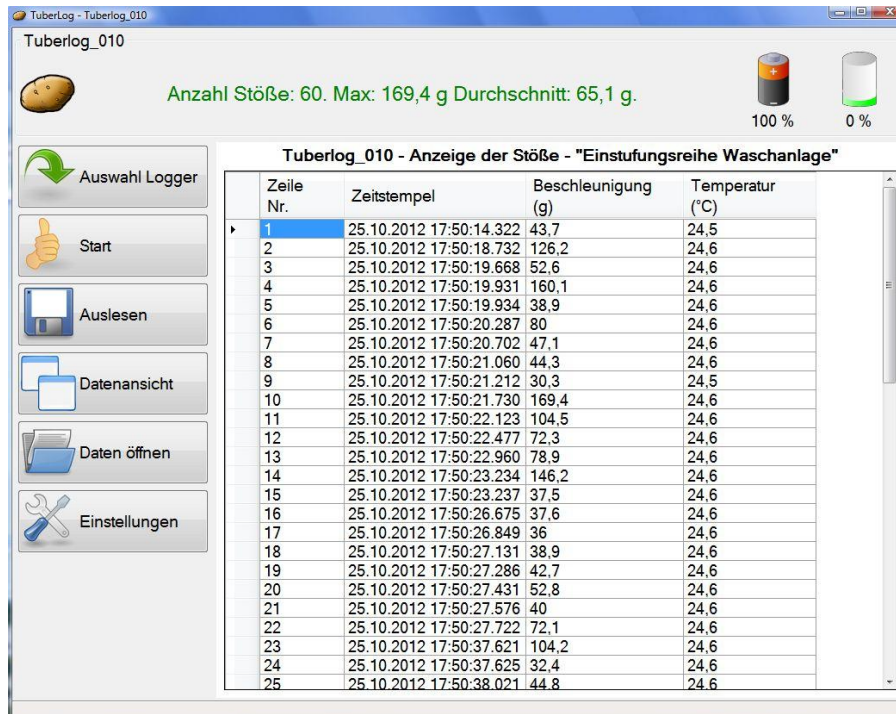
Über den Button **Daten öffnen** gelangen bereits ausgelesene und im Computer gespeicherte Messdaten zur Auswertung in das Programm:



## 4.2 Ansichten der Messwert-Darstellung

Über den Button **Datenansicht** ist das Wechseln zwischen drei Darstellungsarten möglich. Gegebenenfalls ist das wiederholte Anklicken des Button **Datenansicht** notwendig, um in die gewünschte Ansicht zu wechseln.

### 4.2.1 Tabellarische Darstellung



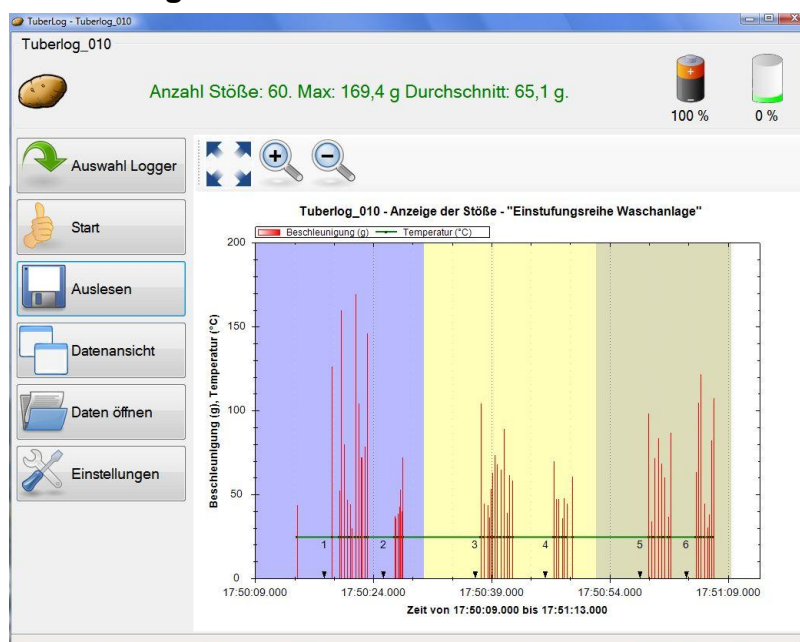
The screenshot shows the Tuberlog software window titled "Tuberlog - Tuberlog\_010". At the top, it displays a potato icon, the text "Anzahl Stöße: 60. Max: 169,4 g Durchschnitt: 65,1 g.", and two battery level indicators (100% and 0%). On the left is a sidebar with buttons: "Auswahl Logger", "Start", "Auslesen", "Datenansicht" (highlighted), "Daten öffnen", and "Einstellungen". The main area is titled "Tuberlog\_010 - Anzeige der Stöße - 'Einstufungsreihe Waschanlage'" and contains a table with 4 columns: "Zeile Nr.", "Zeitstempel", "Beschleunigung (g)", and "Temperatur (°C)".

Zeile Nr.	Zeitstempel	Beschleunigung (g)	Temperatur (°C)
1	25.10.2012 17:50:14.322	43,7	24,5
2	25.10.2012 17:50:18.732	126,2	24,6
3	25.10.2012 17:50:19.668	52,6	24,6
4	25.10.2012 17:50:19.931	160,1	24,6
5	25.10.2012 17:50:19.934	38,9	24,6
6	25.10.2012 17:50:20.287	80	24,6
7	25.10.2012 17:50:20.702	47,1	24,6
8	25.10.2012 17:50:21.060	44,3	24,6
9	25.10.2012 17:50:21.212	30,3	24,5
10	25.10.2012 17:50:21.730	169,4	24,6
11	25.10.2012 17:50:22.123	104,5	24,6
12	25.10.2012 17:50:22.477	72,3	24,6
13	25.10.2012 17:50:22.960	78,9	24,6
14	25.10.2012 17:50:23.234	146,2	24,6
15	25.10.2012 17:50:23.237	37,5	24,6
16	25.10.2012 17:50:26.675	37,6	24,6
17	25.10.2012 17:50:26.849	36	24,6
18	25.10.2012 17:50:27.131	38,9	24,6
19	25.10.2012 17:50:27.286	42,7	24,6
20	25.10.2012 17:50:27.431	52,8	24,6
21	25.10.2012 17:50:27.576	40	24,6
22	25.10.2012 17:50:27.722	72,1	24,6
23	25.10.2012 17:50:37.621	104,2	24,6
24	25.10.2012 17:50:37.625	32,4	24,6
25	25.10.2012 17:50:38.021	44,8	24,6

Mit einem Halten der linken Maustaste am linken Tabellenrand können ausgewählte Messwertzeilen markiert werden. Ein rechter Maustastenklick auf diese Markierung öffnet ein Kontextmenü, das die Speicherung der ausgewählten Messwertreihe in einem ASCII-konformen CSV-Format gestattet. Somit ist die spätere Verwendung der Daten auch mit anderen Programmen (beispielsweise mit MS EXCEL) möglich.

Bei der Abspeicherung selektierter Messwertreihen wird die Vergabe eines detaillierten Dateinamens empfohlen, der das spätere Auffinden der abgespeicherten Datei mit den üblichen Such- und Sortierkriterien effektiv ermöglicht

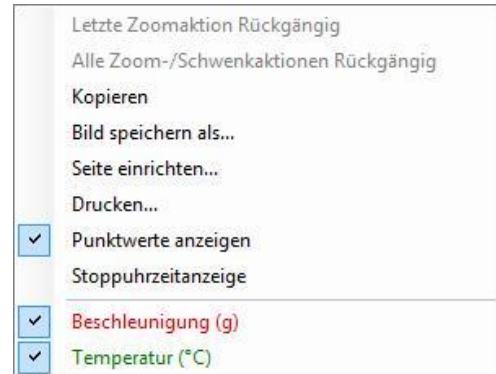
### 4.2.2 Grafische Darstellung



In dem gezeigten Beispiel wird eine Messreihe mit gesetzten Zeitmarken (1 bis 6) und gesetzten Wiederholungen (blau, gelb, ocker) dargestellt. Die horizontale, grüne Linie stellt die Temperatur des Datenloggers dar.

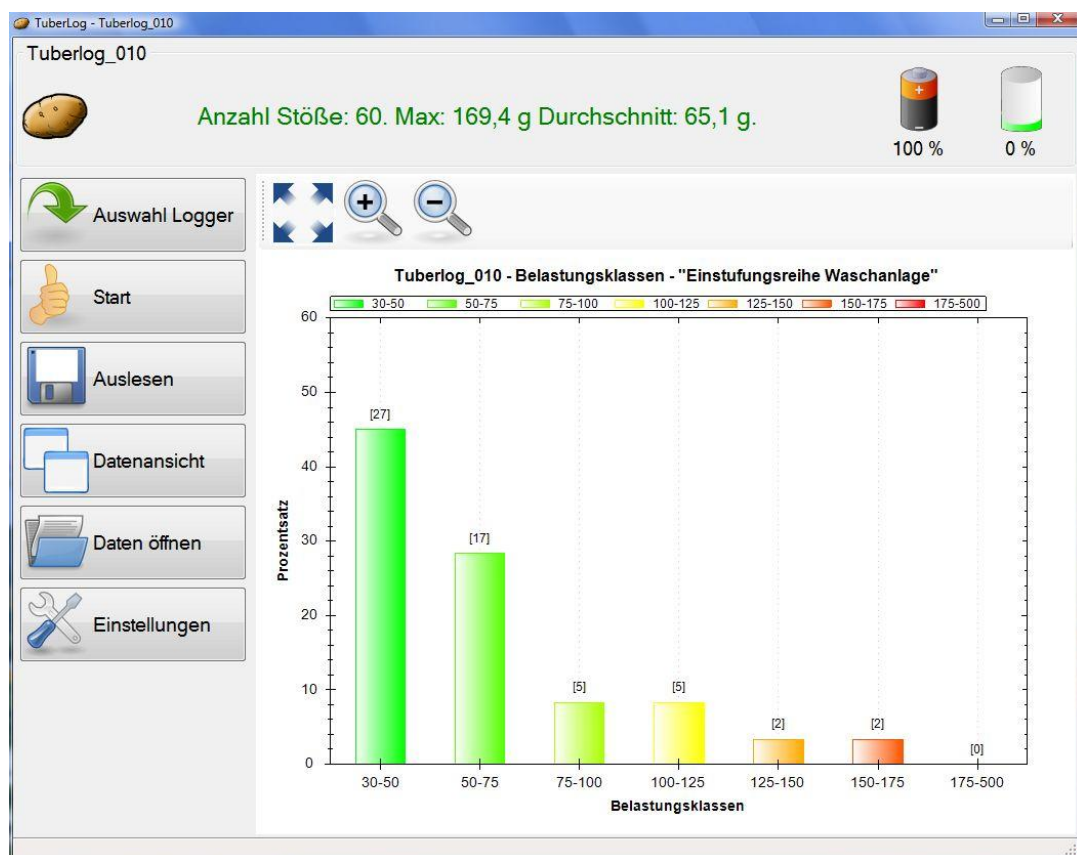
Es befinden sich oberhalb der grafischen Darstellung Buttons für die Vergrößerung und Verkleinerung der Darstellung sowie zum Zurücksetzen in den ursprünglichen Zustand.

Ein rechter Maustastenklick auf die grafische Darstellung öffnet ein Kontextmenü, das das Einstellen weiterer Optionen für die Anzeige und auch das Ausdrucken gestattet. Für die Berichtserstellung ist die Weiterverarbeitung des Ergebnisses als Bild über die Zwischenablage (Kopieren) oder die Speicherung als Grafik interessant



Weiterhin ist es möglich, bei gehaltener linker Maustaste durch Ziehen eines Rechteckes in die Grafik den Zeitbereich weiter einzuschränken.

#### 4.2.3 Darstellung der prozentualen Verteilung (Belastungsklassen)



Neben der prozentualen Verteilung wird oberhalb der Balken für jede Belastungsklasse die Anzahl der Stöße zur Anzeige gebracht.

Ist unter den *Einstellungen* die Option (*TuberLog-Belastungsklassen-Exaktheit der Daten*) das Häkchen gesetzt, werden nur die Messwerte, die in die vorgegebenen Belastungsklassen fallen, in der prozentualen Berechnung berücksichtigt.

Es sind wiederum die schon im Punkt 4.2.2 beschriebenen Darstellungsanpassungen und weitere Optionen für die Anzeige, das Ausdrucken sowie die Speicherung als Grafik möglich.

## 5. Wartung und Pflege von *TuberLog*

### 5.1 Der Datenlogger

Für den Datenlogger besteht wenig Wartungsbedarf. *TuberLog* ist eine abgedichtete, wasserdichte Einheit und darf vom Benutzer nicht geöffnet werden. Jegliche Gewährleistung erlischt, wenn der Datenlogger geöffnet wurde.

Während der Verwendung ist es ratsam, die Oberfläche des Datenloggers frei von angesammeltem Schlamm zu halten. Verhärtete Ablagerungen auf der Oberfläche könnten zu verfälschten Messergebnissen hinsichtlich der Stoßbelastungen führen.

### 5.2 Allgemeine Pflege

*TuberLog* ist ein anspruchsvolles und empfindliches elektronische Instrument, mit dem sorgfältig umgegangen werden sollte. Der Datenlogger sollte wie eine echte Kartoffel behandelt werden, von der die höchstmögliche Qualität erwartet wird. *TuberLog* wird dauerhaft beschädigt, wenn er auf harte Oberflächen wie Beton fallen gelassen wird. Wenn ein schlecht eingestellter Kartoffelroder beispielsweise durch Quetschen der Rollen ernsthaft Kartoffeln beschädigt, muss davon ausgegangen werden, dass der Datenlogger ebenfalls auf diese Weise Schaden nimmt. Alle gefährdenden Beispiele aufzuführen, ist unmöglich. Der Hersteller übernimmt für jegliche Art von unsachgemäßem Gebrauch und gewaltsamer Beschädigung keine Haftung. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, den schadensfreien Einsatz von *TuberLog* sicherzustellen.

## 6. Garantie

Die Garantie für Defekte oder Fehlfunktionen, die auf fehlerhafte Teile oder Verarbeitungsfehler des Datenloggers zurückzuführen sind, wird für 12 Monate ab dem Kaufdatum gewährt. Um die Garantieansprüche zu wahren, sollte der komplette Satz in seiner Tragetasche mit einer schriftlichen Darlegung des Problems zu Lasten des Käufers an den Verkäufer gesendet werden. Sollte ein Defekt oder eine Fehlfunktion, die auf fehlerhafte Teile oder Verarbeitungsfehler des Datenloggers zurückzuführen sind, festgestellt werden, wird das Gerät repariert oder ersetzt sowie an den Kunden ohne Gebühr zurückgesendet. Wenn ein Garantieanspruch abgelehnt werden muss, werden die Kosten für Ersatz oder Reparatur des Gerätes dem Kunden mitgeteilt, damit er die Kostenübernahme im Vorfeld bestätigen kann.

Alle Garantieansprüche werden automatisch ungültig, wenn der Datenlogger geöffnet wurde oder intern in irgendeiner Weise manipuliert wurde, sowie Schäden oder Mängel auftreten, deren Ursache vom Hersteller oder Distributor im unsachgemäßen Gebrauch des Gerätes oder in der Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung erkannt wurde. Unter keinen Umständen wird der Lieferant Ersatz leisten oder Kosten erstatten, wenn diese nicht vorher und im Einverständnis des Lieferanten ausdrücklich vereinbart worden sind. Unter den Bedingungen der Garantie übersteigt die Haftung unter keinen Umständen die Kosten für den Ersatz oder die Reparatur des Gerätes. Der Hersteller ESYS GmbH und der Distributor Martin Lishman Ltd haften nicht für Folgeschäden oder indirekte Verluste von Käufern oder Nutzern von *TuberLog*. Dabei ist es unerheblich, ob diese Folgeschäden oder indirekten Verluste bei richtigem oder falschem Gebrauch des Datenloggers und der Software, durch einen Defekt oder eine Fehlfunktion des Gerätes sowie in sonstiger Weise entstanden sind. Unzureichende Forderungen von mittelbarem oder unmittelbarem Verlust sind entgangener Gewinn, Verlust von Aufträgen und Sachschäden.

Die vollständigen AGB können Ihnen auf Anfrage zugesendet oder auf unserer Website [www.martinlishman.com](http://www.martinlishman.com) eingesehen werden.



## 7. Anhang

### Technische Daten von *TuberLog*

*TuberLog* erfasst alle Stöße über eine wählbare Messdauer bei einer Abtastfrequenz von 3000 Hz. Bei Überschreitung eines voreingestellten Schwellwertes werden im Millisekundentakt die Maximalwerte der resultierenden 3-Achsen-Beschleunigung (x,y,z) gespeichert.

- Messgröße/-sensor Beschleunigung / Temperatur Halbleitersensor
- Messbereich Beschleunigung bis 250g, Auflösung 0,1g, Genauigkeit  $\pm 1g$   
Bestimmung der Resultierenden (x,y,z)  
mit einer Abtastfrequenz von 3 kHz  
Speicherung des Maximums bei Schwellwertüberschreitung innerhalb 1ms
- Messbereich Temperatur -40...+125°C, Auflösung 0,1°C,  
typ. Genauigkeit  $\pm 1^\circ\text{C}$
- Messdauer programmierbar hh:mm:ss, bis zu ca. 16 Stunden
- Speicherung 425.984 Messwertpaare  
(a=Quadratsummenwurzel xyz, T)
- Datenerhalt >10 Jahre ohne Batterie
- Spannungsversorgung Lithium-Ion-Akku 3,6V, 850mAh
- Betriebstemperaturbereich - 10°C ... +70°C
- Ausgabe grafische und tabellarische Messwertdarstellung am PC
- Schnittstelle zum PC USB, Bluetooth
- Gehäuse Kunststoff-Kartoffelgehäuse
- Gehäuseabmessungen: ca. (90 x 65 x 50) mm3
- Gewicht 200g
- Steuerungs- und Auslesesoftware unter MS-Windows XP/7
- Format der gespeicherten Daten \*.xml
- Format der exportierten Daten ASCII-konformes CSV-Format

### Technische Hilfe:

Bitte senden Sie eine Fehlerbeschreibung und eine Support-Anforderung an:

Hersteller:

*ESYS GmbH* E-Mail: [info@esys.de](mailto:info@esys.de); Fax: +49 (0) 30/443294-10

Distributor:

*Martin Lishman Ltd* E-Mail: [sales@martinlishman.com](mailto:sales@martinlishman.com); Tel: +44 1778 426600

### Entsorgung des Messloggers

Bitte helfen Sie bei der Entsorgung mit, unsere Umwelt zu schützen und beachten Sie die gesetzlichen Vorschriften:

Die ordnungsgemäße Entsorgung von elektronischen Altgeräten ist die gesetzliche Pflicht von Hersteller und Käufer gleichermaßen.

Elektronikschratt darf nicht in der Mülltonne entsorgt werden! Von der *ESYS GmbH* hergestellte Altgeräte dürfen nicht in öffentliche Rücknahmesysteme eingebracht sondern müssen an die *ESYS GmbH* direkt zurückgegeben werden. Die *ESYS GmbH* nimmt die von ihr hergestellten Altgeräte kostenfrei zur Entsorgung/Verwertung entgegen.

