

# Gordons Reloading Tool

Innenballistische Simulation  
zum Wiederladen von Patronenmunition

Version 2021  
<https://www.grtools.de>



Dokumentation & Benutzerhandbuch  
© Gordons Reloading Channel - <https://www.grtools.de>  
<http://youtube.com/GordonsReloading>  
All rights reserved



# Gordons Reloading Tool

---

## Benutzerhandbuch & Dokumentation

Dies ist die Dokumentation und das Benutzerhandbuch zur innenballistischen Simulationssoftware "**Gordons Reloading Tool**", im Folgenden "**GRT**" genannt. **Bitte lesen sie diese Dokumentation sorgfältig durch bevor sie das Programm verwenden!**

## Was ist das GRT?

Das **Gordons Reloading Tool "GRT"** ist eine Software, die es Wiederladern und Munitionsentwicklern ermöglicht, anhand innenballistischer Parameter eine Simulation des Abbrandverhaltens, der dabei entstehenden Gasdrücke und der erreichten Projektilgeschwindigkeiten und -Energie von Patronenmunition durchzuführen.

Das **GRT** soll dem Wiederlader und/oder Munitionsentwickler neben Ladetabellen und/oder Herstellervorgaben ein **zusätzliches** Werkzeug zur Entwicklung von Laborierungen von wiedergeladener Munition und ein Hilfsmittel zur Vermeidung von Überladungen, Waffensprengungen und Verletzungen sein.



## Die wichtigsten Features

- Individuelle Ladedaten
- Geschosdatenbank
- Treibladungspulver-Datenbank
- Kaliberspezifikationen nach CIP-Norm inkl. automatisch generierter Maßzeichnung
- Download & Anzeige offizieller Dokumente zu Kaliberspezifikationen
- Individuelle Reportausgabe der Berechnungsergebnisse inkl. Drucken
- Einheiten umrechnen und individual einstellen
- Inspektor zur Erkennung von Eingabefehlern
- Schnellhilfe für Eingabefelder
- Eingabeassistenten
- Ladeleiter inkl. gleichzeitiger Anzeige im Diagramm, interaktiv
- Automatische Rückstoß- und Impulsberechnung
- Pulver-Vergleichstabellen
- Parametrische Pulversuche
- Generische Toleranzsynthese von Ladungen
- Querschnittsflächenberechnung von Läufen
- Schwarzpulverrechner
- Speichern von Notizen, Bildern oder anderen Daten in der Ladungsdatei
- Schussgruppen-Analyse
- Automatisiertes Tool für Optimal Barrel Time (OBT)
- PressureTrace II-Unterstützung: Anzeige der Druckkurve als Overlay über Simulation
- Caldwell, Labradar, MagnetoSpeed, ProChrono import
- ...

## Inhaltsverzeichnis

### ALLGEMEIN

---

- **Lizenz (EULA)**

- **Sicherheits- & Warnhinweise**
- **Vorwort, Entstehung**
- **Innenballistisches Modell, Pulvermodellierung & Quellen**

## BEDIENUNG

---

- Systemvoraussetzungen & Installation
- Erster Programmstart
- Übersicht - Kompaktmodus
- Übersicht - Expertenmodus
  
- Werkzeugleiste/Symbolleiste & Hauptmenü
- Datei-Reiter (Tabs)
- Reiter (Tabs) im Ergebnisfeld
- Inspektor

## DATEN-EINGABE

---

- **Allgemeine Benutzungshinweise zur Dateneingabe**
  - Kaliber/Patrone
  - Projektil (Geschoss)
  - Treibladung (Pulver)

## DATEN-AUSGABE

---

- **Ergebnis- & Ausgabebereich**

## WERKZEUGE & ASSISTENTEN

---

-  Kaliberdatenbank
-  Geschossdatenbank
-  Treibladungsdatenbank
  
-  Umrechnen von Maßeinheiten
-  Tabelle relativer Abbrand der Treibladungspulver
-  Rechner für eff. wirks. Querschnitt
-  Schwarzpulver-Rechner
-  Schussgruppen-Analyse
-  Optimal Barrel Time (OBT)
-  Parametrische Pulversuche und generische Toleranzsynthese
-  Patronen-Designer
  
-  Assistent eff. wirks. Querschnitt
-  Assistent Geschosscheck
-  Assistent Anfangsgasdruck

-  Assistent Pulvermasse
-  Assistent Pulver-Temperaturkoeffizienten


## REPORTS

---

-  Ergebnis-Report
- Hilfe zum erstellen von eigenen Reports

## PLUGINS

---

-  GRTLab Plugin
-  GRTrace Plugin
  
-  Plugin-API, Schnittstellenbeschreibung (für Entwickler)

## UBCS

---

- Universal Bullet Classification Scheme (UBCS)

## DATEIFORMATE

---

- Kaliberdatei ( *\*.xml, \*.caliber* )
- Projektildatei ( *\*.xml, \*.projectile* )
- Treibladungspulverdatei ( *\*.xml, \*.propellant* )
- Simulationsergebnisse ( *\*.xml* )

## TEAM

---

- Entwickler-Team
- Hersteller/Kontakt

# Lizenzvereinbarung

Dies ist kein Kaufvertrag, sondern eine Lizenzvereinbarung! **Dieses Produkt ist KOSTENLOS** und wird Ihnen unter der folgenden Lizenzvereinbarung zur Verfügung gestellt, welche festlegt, was Sie mit diesem Produkt tun dürfen. Ferner werden hiermit die Haftungsbestimmungen und Schadensersatzansprüche geregelt.

Wichtig: Bitte lesen Sie diese Lizenzvereinbarung sorgfältig durch, bevor Sie anfangen mit dem Produkt zu arbeiten. Mit der Benutzung des Produkts erklären Sie automatisch, daß Sie die Lizenzvereinbarung gelesen haben und das Sie mit allen Punkten dieser Vereinbarung einverstanden sind. Sollten Sie mit der Lizenzvereinbarung nicht einverstanden sein, deinstallieren Sie das Produkt bzw. wählen bei der Installation und der Frage, ob Sie mit den Lizenzbestimmungen einverstanden sind "Nein" bzw. "Abbruch". Die Software wird dann beendet bzw. nicht installiert.

## 1. Lizenzvereinbarung

GORDONS RELOADING CHANNEL liefert Ihnen ein Softwareprodukt (in einem Archiv oder ein anderer Datenträger) das ein Computerprogramm enthält, eine Lizenzvereinbarung ("Lizenz") und die dazugehörigen Dokumente (insgesamt das "Produkt") und erlaubt Ihnen, das Produkt entsprechend der Lizenzvereinbarung zu verwenden. Das Copyright und alle anderen Rechte am Produkt bleiben bei GORDONS RELOADING CHANNEL. Kopien die Sie anfertigen, müssen alle originalen Copyrights und Produktanmerkungen enthalten.

## 2. Was Sie dürfen:

- a) das Produkt auf ein oder mehreren Computern oder Netzwerken verwenden;
- b) das Produkt von mehreren Person zur Zeit, unabhängig von der tatsächlichen Anzahl der Originalkopien des Programms, die zu dem Produkt gehören, anwenden;
- c) ein oder mehrere Kopien des Produkts für Ihr Archiv oder als Backup anfertigen; und
- d) das Produkt im unveränderten Originalarchiv an eine oder mehrere andere Personen weitergeben, allerdings nur dann, wenn alle originalen Copyrights und Produktanmerkungen enthalten sind und wenn die andere Person sich mit den Bedingungen dieser Lizenzvereinbarung einverstanden erklärt;

## 3. Sie dürfen nicht:

- a) das Produkt als kostenpflichtigen Dienst anbieten, es sei denn es wurde eine anderslautende, schriftliche Vereinbarung zwischen Ihnen und GORDONS RELOADING CHANNEL getroffen;
- b) das Produkt anders als in dieser Lizenzvereinbarung erlaubt anwenden oder kopieren;
- c) das Programm zurückentwickeln ("reverse engineering"), dekompilieren oder entassemblieren, es sei denn, die genannten Einschränkungen werden durch geltendes Recht ausdrücklich aufgehoben, eine schriftliche Genehmigung durch GORDONS RELOADING CHANNEL erteilt, oder in dafür vorgesehenen Komponenten ("Dateien") des Produktes ausdrücklich erlaubt;
- d) das Produkt ausser zu den oben genannten Bedingungen vermieten, verleihen, überlassen oder übertragen; und
- e) das Programm verändern oder komplett oder teilweise in ein anderes Programm einfügen.

## 4. Dauer:

Diese Lizenz gilt für die gesamte Zeitdauer Ihrer Verwendung des Produkts. Sie wird allerdings hinfällig, sobald Sie gegen irgendeine dieser Vereinbarungen oder Bedingungen verstoßen. Sollte dies der Fall sein, erklären Sie sich einverstanden, alle Kopien des Produkts unverzüglich zu vernichten. Die unten genannten Haftungsbeschränkungen bleiben allerdings weiter in Kraft, auch wenn die Lizenzvereinbarungen hinfällig geworden sind.

## 5. Garantie- und Haftungsbeschränkungen:

Das Produkt wird Ihnen auf der Grundlage des gegenwärtigen Zustands zur Verfügung gestellt. Es gibt keine Garantien oder Bedingungen, weder ausdrücklich noch implizit. Dies schließt auch Garantieansprüche bezüglich der Verkaufsqualität, Verkäuflichkeit oder Eignung für einen bestimmten Zweck aus, oder solche, die durch geltendes Recht, gesetzliche Vorschriften, Geschäftsgebrauch oder Handelsverkehr verursacht werden, beschränkt sich aber nicht auf diese. Das gesamte Risiko in Bezug auf die Ergebnisse und die Leistung des Programms liegt bei Ihnen. Weder wir noch unsere Händler oder Zulieferer haben irgendeine Haftungsverpflichtung Ihnen oder irgendeiner anderen Person oder Institution gegenüber für jedwede indirekte, zufällige, besondere Schäden oder irgendwelche Folgeschäden. Dies gilt auch für Schäden an Gesundheit und Leben, aus entgangenem Gewinn, verlorenen oder beschädigten Daten oder für andere kommerzielle oder wirtschaftliche Verluste, selbst dann, wenn wir auf die Möglichkeit derartiger Schäden hingewiesen wurden oder diese vorhersehbar waren, oder für Ansprüche Dritter. Auf jeden Fall ist unsere Haftung, und die unserer Händler und Zulieferer, auf den Betrag beschränkt, den Sie für das Produkt bezahlt haben. Die hier festgelegten Haftungsbeschränkungen gelten unabhängig davon, ob der vermeintliche oder tatsächliche Vertragsbruch eine grundsätzliche Bedingung oder Vertragsvereinbarung berührt, oder ein grundsätzlicher Vertragsbruch ist. Einige Staaten oder Länder erlauben einen Haftungsausschluss oder eine Haftungsbeschränkung für Folgeschäden nicht. Es kann daher sein, dass die hier genannten Haftungsbeschränkungen auf Sie insgesamt oder teilweise nicht zutreffen.

NUTZUNG AUF EIGENE GEFAHR! DIESES PRODUKT ERSETZT KEINE LADE-TABELLEN, FACHBÜCHER UND HERSTELLEREMPFEHLUNGEN! DIE ANGEZEIGTEN/BERECHNETEN ERGEBNISSE MÜSSEN MIT AKTUELLEN LADE-TAFELN UND LADEEMPFEHLUNGEN DER HERSTELLER DER VERWENDETEN KOMPONENTEN ABGEGlichen WERDEN! ES WIRD JEDLICHE HAFTUNG UND GEWÄHRLEISTUNG AUSGESCHLOSSEN DIE AUS DER NUTZUNG DIESES PRODUKTS UND DEREN BERECHNUNGEN DIREKT ODER INDIREKT AUCH IM FALLE VON FAHRLÄSSIGKEIT ENTSTEHEN.

DIE BERECHNUNGSERGEBNISSE KÖNNEN FEHLERHAFT SEIN! DIE BERECHNETEN DRÜCKE UND GESCHWINDIGKEITEN KÖNNEN VON REAL GEMESSENEN WERTEN STARK ABWEICHEN.

ES WIRD KEINE ZUSICHERUNGEN ÜBER DIE EIGNUNG DER DURCH DAS PRODUKT ODER ENTHALTENE DOKUMENTE BEREITGESTELLTEN INFORMATIONEN ABGEGEBEN. DAS PRODUKT SOWIE ZUGEHÖRIGE DOKUMENTE UND DATEN SIND "SO WIE SIE SIND" UND WERDEN OHNE JEDLICHE AUSDRÜCKLICHE ODER STILLSCHWEIGENDE GARANTIE BEREITGESTELLT. SOWEIT NACH GELTENDEM RECHT ZULÄSSIG, WERDEN ALLE AUSDRÜCKLICHEN ODER STILLSCHWEIGENDEN GARANTIE ABGELEHNT EINSCHLIEßLICH ABER NICHT BESCHRÄNKT AUF STILLSCHWEIGENDE GARANTIE DER MARKTGÄNGIGKEIT UND EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, DES EIGENTUMS UND DER NICHTVERLETZUNG VON RECHTEN.

## 6. Allgemeines:

Diese Lizenz ist die gesamte vertragliche Vereinbarung zwischen GORDONS RELOADING CHANNEL und Ihnen. Sie setzt alle anderen mündlichen oder schriftlichen Verträge oder Vereinbarungen außer Kraft und kann nur durch einen schriftlichen und unterzeichneten Vertrag verändert werden. Die Lizenzvereinbarung wird bestimmt und aufgesetzt in Übereinstimmung mit den Gesetzen der Bundesrepublik Deutschland. Falls irgendeine Bestimmung dieser Lizenzvereinbarung durch ein ordentliches Gericht für ungültig, ungesetzlich oder undurchführbar erklärt werden sollte, wird diese Bestimmung von der Lizenzvereinbarung ausgenommen. Alle anderen Bestimmungen bleiben aber weiter in Kraft.

## 7. Hersteller/Kontakt:

GORDONS RELOADING CHANNEL (Gordon, Privatperson)

✉ [gordon@grtools.de](mailto:gordon@grtools.de)

<https://www.grtools.de>

<https://youtube.com/GordonsReloading>

Copyright © Gordons Reloading Channel, all rights reserved



# Sicherheits- und Warnhinweise

Die in diesem Programm implementierten Algorithmen und Daten zur Berechnung/Simulation des Abbrandverhaltens sind zwar mit größter Sorgfalt entwickelt und getestet, beruhen jedoch auf Daten und physikalischen Gleichungen, welche aus praktischen Gründen theoretische Annahmen, sowie Durchschnittswerte und Näherungen aus empirischen Messungen beinhalten.

Nicht jede Waffe oder Komponente ist gleich! Die Komponenten, vom Patronenlager, Lauf, Hülse, Geschoss bis hin zum Treibladungspulver variieren von Waffe zu Waffe und Hersteller und Herstellungsdatum (Los). Die Resultate können daher zu den bei ihnen vorhandenen, realen Gegebenheiten stark abweichen.

**Vergleichen sie daher die Resultate mit geprüften Ladetafeln und/oder Herstellerempfehlungen. Im Zweifel, also wenn sich z.B. Ladetafeln, Herstellervorgaben und auch die Simulationsrechnungen allesamt unterscheiden, sollten sie ihre handgeladene Munition von einer Prüfanstalt überprüfen lassen!**

- Prüfen sie verwendete Maße, Volumina und Mengen
- Kennzeichnen sie handgeladene Munition mit ausreichenden Informationen
- Vermeiden sie Verwechslungen
- Verwenden sie Ladedaten anderer Wiederlader nicht ungeprüft
- Vergleichen sie mit Ladetafeln und Herstellervorgaben
- Verwenden sie handgeladene Munition nicht in Waffen für die der Hersteller das ablehnt, oder die mangelhafte Sicherheitsfunktionen und/oder keine vollständige Unterstützung der Patrone im Patronenlager bieten. So existieren Waffen, wo der Verschluss im Falle des Versagens nach hinten in Richtung Gesicht des Schützen getrieben werden kann (z.B. bestimmte Geradestutzenrepetierer) und dabei erhebliche Verletzungen des Schützen oder beistehenden Personen verursachen können!

**Als Wiederlader handeln sie eigenverantwortlich!**

# Vorwort

## WIE ENTSTAND DAS GRT?

---

Wiederlader fällt besonders positiv auf, dass die zusätzliche Anwendung einer innenballistischen Simulationssoftware nicht nur das eigene Gefühl, sondern tatsächlich auch die reale Sicherheit erhöhen kann. Neben dem kommerziellen "QuickLoad" existierte bisher keine freie, kostenlose Simulationssoftware für innenballistische Größen. Sie bietet zwar ein hervorragendes Werkzeug, ist jedoch in Bedienung und Oberfläche nicht mehr zeitgemäß.

## ALGORITHMEN

---

Anfänglich aus purem Interesse hat der Autor (Gordon) von *GORDONS RELOADING CHANNEL* den Entschluss gefasst, sich mit der Thematik der innenballistischen Simulationsberechnung zu beschäftigen und nach dem Studium entsprechender Literatur eine eigene Software zu entwickeln. Hilfreich waren Erfahrungen in Thermodynamik, Physik und auch Softwareentwicklung aus seinem beruflichen Werdegang.

Nach der trockenen Lektüre wurden zuerst viele Beispiele in einer Evaluations-Software nachvollzogen, ausprobiert und umgesetzt. Anschließend konnten die Algorithmen Stück für Stück besser verstanden und erweitert werden. Durch die Entwicklung eines umfassenden Formalismus standen nun alle Möglichkeiten offen.

**Das GRT** ist das Ergebnis dieser Nachforschungen, Recherche und Arbeit zur innenballistischen Berechnung anhand eines mathematischen Simulationsmodells - nicht zu vergessen auch Dank der Vielzahl von Datensammlern, Sponsoren der Messdaten und den Testern, die an diesem Projekt partizipieren.

## ALTERNATIVE

---

**Die kommerziell erhältliche Software "QuickLoad" war unsere Maßgabe. Wir unterstützen und respektieren die herausragende Leistung, die durch Herrn Brömel damit erbracht wurde.**

Wir haben noch viele Ideen für das GRT. Unsere Intention war und ist, nicht nur eine Alternative zu schaffen, sondern auch eine Plattform, die durch eine Community wachsen kann.

## WICHTIGES WERKZEUG

---

Aus unserer Sicht stellt eine innenballistische Simulationssoftware ein wichtiges, *ergänzendes* Werkzeug dar, welches, richtig angewendet, die Sicherheit erhöhen und die Gefahr vermindern kann, sich selbst und/oder andere "in die Luft zu sprengen". Insofern ist eine Alternative aus unserer Sicht eine Bereicherung für Wiederlader.

*(Gordon, GRT Entwicklerteam)*

# Innenballistisches Modell, Pulvermodellierung & Quellen

## Innenballistisches Modell

Das im GRT verwendete innenballistische Modell ist eine Eigenentwicklung u.A. auf Basis der Informationen, welche im Buch "*Waffentechnisches Taschenbuch*" von Rheinmetall Rheinmetall, 1977, ASIN: B002FOOB8G, sowie in den Büchern "*Ballistik - Theorie und Praxis*" von Beat P. Kneubuehl <sup>1)</sup>, sowie "*Ballistik*" von Richard Emil Kutterer ISBN: 978-3-663-02335-7 zu finden sind und beeinflusst durch IBHVG2 "Lumped-parameter model" <sup>2)</sup>.

### VERSCHIEDENE ABBRANDCHARAKTERISTIK

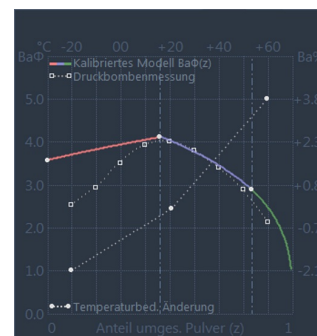
Die verschiedenen Treibladungspulver haben verschiedene Abbrandcharakteristika, d.h. je nach Hersteller und Typ verbrennt das Pulver im Laufe der Druckentwicklung mit **unterschiedlich** schneller Geschwindigkeit! Solche Pulver sind dann progressiv, degressiv bzw. eine Kombination daraus. Die Begriffe "progressiv" und "offensiv" schließen sich hier übrigens nicht aus, denn auch ein offensives Pulver kann stark progressiv ausfallen.

Mit dem unterschiedlichen Abbrandverhalten lässt sich beeinflussen, ob z.B. ein Geschoss in einem längeren Lauf stärker beschleunigt wird und gleichzeitig aber der Druck dabei niedrig bleiben kann.

### FORMFUNKTIONEN & ABBILDUNG

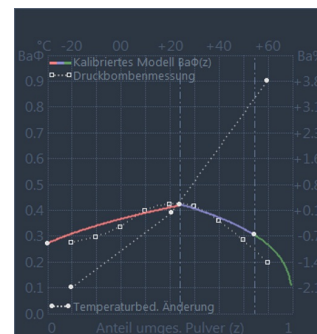
**Diese Pulver-Abbrandcharakteristik** wird in der Simulationsrechnung durch sog. Formfunktionen mathematisch nachgebildet. Diese Formfunktion beschreiben mathematisch angenähert und kalibriert das Verhalten des Pulvers während des Abbrands.

Die mathematische Abbildung einer Pulvercharakteristik erfolgt anhand einer genormten Messung mit einer Kalorimeter- und einer manometrischen Bombe (Druckbombe), welche ein spezifisches Volumen aufweist. Es werden dann mehrere Messungen mit festgelegter Testmenge  $\Delta$  eines Treibladungspulvers durchgeführt und aufgezeichnet.



Die Parameter der Formfunktionen werden so verändert, dass sie die Messkurve nachbilden/modellieren. Anschließend erfolgt eine Kalibrierung der Formfunktionen mit zahlreichen Beschussdaten über mehrere Kaliber.

**Die mathematische Abbildung** deckt sich hierbei nach der Adaption und Kalibrierung nicht zwangsläufig mit den original Messdaten, da sich die Treibladung dynamisch anders verhält als in der Druckbombe. Ohne eine Druckbombenmessung ist das Erstellen eines approximierten Modells zwar durch Beschussdaten über ein großes Kaliberspektrum möglich, jedoch sind die derartig erstellten Daten dennoch häufig sehr ungenau.



Die Druckbombenmessung zählt daher zu den wichtigsten Ausgangsdaten für eine Pulvermodell. In der Regel führen die Pulverhersteller diese Messung zur Forschung und Qualitätskontrolle durch.

Der in den Pulverdaten angegebene Wert **Ba** ist der **Beginn** dieser Kurve, welche sich aus zwei oder mehr Teilstücken zusammensetzt. Im Gegensatz zu den anderen Programmen hat **GRT** eine **dreistufige** Darstellung des Abbrandverhaltens, die das Verhalten von Mehrbasistreibstoffen und zum Teil auch Additive wie Anti-Kupfer-Fouling und Temperatur-Stabilisatoren etc.

### BESTIMMUNG DER PULVERKENNDATEN

Die Berechnungen der Innenballistik ist auf diese Pulverkenndaten angewiesen. Zur Ermittlung der Pulverkenndaten gibt es entweder die Möglichkeit der thermodynamischen Berechnung <sup>3)</sup>, oder der experimentellen Bestimmung. Die Experimentelle Bestimmung der meisten Pulverkenndaten, lässt sich mithilfe einer *manometrischen Bombe*

durchführen.

## DIE MANOMETRISCHE BOMBE

---

### Druck in der manometrischen Bombe

Die Grundidee hinter der manometrischen Bombe ist, dass in einem festgelegten Volumen  $V_{mb}$  eine bestimmte Menge Treibladungspulver  $mc$  verbrannt wird. Bei *Brennschluss* stellt sich hierbei ein Pulver- und mengenabhängiger Maximaldruck  $p_{mb}$  ein.

$$p_{mb} * ( V_{mb} - b * mc ) = mc * R * T_{ex}$$

$mc$  ist hierbei die Pulvermasse,  $b$  ist das Kovolumen,  $R$  die Gaskonstante und  $T_{ex}$  die Explosionstemperatur (Flammtemperatur) der Verbrennungsgase (in der Regel thermodynamisch berechnet).

### Pulverkonstante, spezifische Energie

Die *spezifische Energie*  $F_{se}$  erhält man vom Produkt aus Gaskonstante  $R$  und Explosionstemperatur  $T_{ex}$  :

$$F_{se} = R * T_{ex}$$

Diese spezifische Energie stellt die Druckenergie beim Abbrennen des Pulvers dar, welche für die Umwandlung in mechanische Energie zur Verfügung steht.

### Abel'sche Gleichung

Der englische Chemiker *F. A. Abel* hat mit seinen Untersuchungen und der von ihm 1874 publizierten Gleichung gezeigt, dass man die allgemeine Zustandsgleichung bei hohen Drücken gut verwenden kann, weswegen hier auch nicht die Van-der-Waals-Gleichung zur Anwendung kommt. Bei den Verhältnissen die in der Ballistik und Sprengstofftechnik auftreten, ist dem Eigenvolumen der Gasmoleküle Rechnung zu tragen (Kovolumen  $b$  ). Führt man noch die Ladedichte  $\delta$  aus dem Verhältnis von Pulvermasse  $mc$  und Verbrennungsraum  $V_{mb}$  ein ( $mc/V_{mb}$  ), erhält man die in der Ballistik als *Abel'sche Gleichung* bekannte Gleichung:

$$p_{mb} = (\delta * F_{se}) / (1 - \delta * b)$$

## MESSUNGEN

---

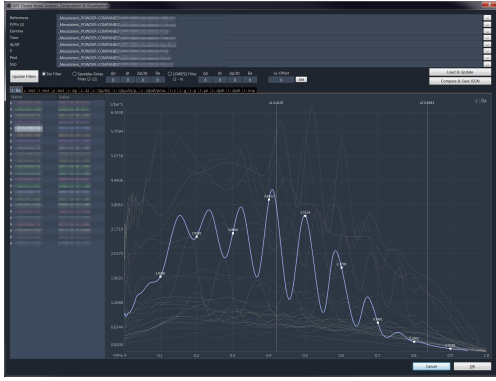
Die Ladedichte im Verbrennungsraum der manometrischen Bombe darf einen Größtwert nicht überschreiten, damit man von Messung zu Messung eine gleichmäßige Verbrennung und damit einen auswertbaren Druckverlauf erhält. Der Größtwert selbst hängt hierbei von der spezifischen Explosionswärme  $Q_{ex}$  des verwendeten Pulvers ab. Nach den Untersuchungen von *Gallwitz* hat die Erfahrung gezeigt, dass etwa  $\delta * Q_{ex} = 545 \text{ kcal/dm}^3$  sein muss.  
ISBN: 9783527660070

### Rohdaten & Nachbearbeitung

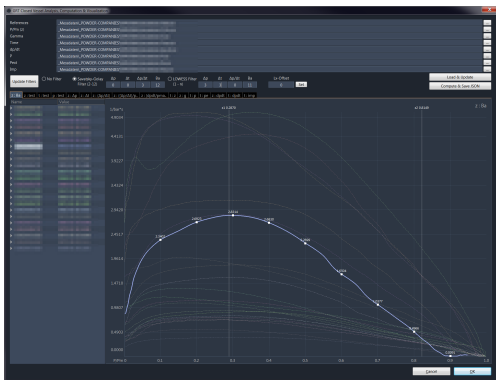
**In der Praxis** muss man jedoch wegen der unvermeidlichen Streuung die Messungen mit unterschiedlichen Ladedichten durchführen. Spezifische Energie und Kovolumen wird dann mittels einer linearen Regression bestimmt. Die reziproken Werte der durchgeführten Messungen bilden Wertpaare. Die Steigung der Regressionsgeraden ergibt den Reziprokwert der spezifischen Energie  $F_{se}$  , aus welcher das Kovolumen  $b$  ermittelt werden kann.

Bei der Messung wird der Druck in Abhängigkeit zur Zeit aufgezeichnet, wobei man mit  $z(t)$  den Anteil der umgesetzten Ladung bezeichnet.

Wie gesagt, das Problem ist hier die unvermeidliche Streuung, aber auch das Rauschen des Signals:



Die aufgezeichneten Daten werden analysiert & nachbearbeitet, z. B. mit Filtern wie Savatsky-Golay oder LOWESS. Die Ergebnisse können in Abhängigkeit von den verwendeten Filtern und Parametern variieren. Das ist der Grund, warum die in einem GRT-Pulvermodell verwendeten Werte leicht von den vom Hersteller veröffentlichten Zahlen abweichen können, weil der Hersteller möglicherweise andere Filter oder Parameter für seine Analyse verwendet.



Setzt man anstelle von  $z(t)$  das Abbrandgesetz ein, kann nach dem Produkt aus *dynamischer Lebhaftigkeit* und *Formfunktion*  $\phi(z)$  aufgelöst werden (siehe Bild/Diagramm oben, Y-Achse).

$$\left( B_a * \phi(z) \right) / p_0 = \left( p_{\text{punkt}}(t) / p(t) \right) * \left( (1 - b * z(t) * \delta - (1 - z(t)) * \delta / pc)^2 / (\delta * F_{\text{se}} * (1 - \delta / pc)) \right)$$

$b$  ist hierbei das Kovolumen,  $\delta$  das Verhältnis aus Pulvermasse und Verbrennungsraum  $mc/V_{\text{mb}}$  und  $pc$  die Dichte (Massendichte) der Pulversubstanz.

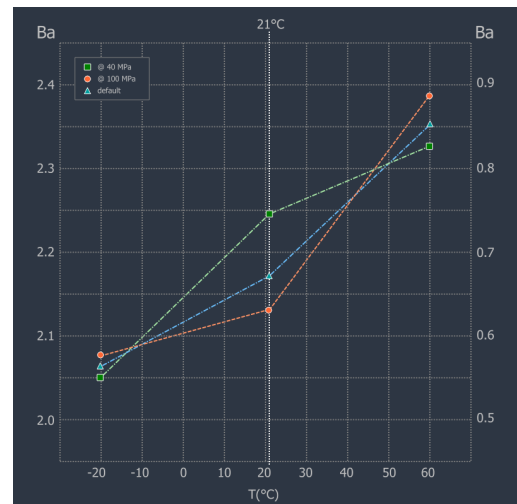
## TEMPERATUREINFLÜSSE AUF TREIBLADUNGSPULVER

**Die Änderung des Abbrandverhaltens durch Pulver-Temperatureinfluss** wird im GRT durch Temperaturkoeffizienten dargestellt, welche die Bereiche unterhalb und oberhalb der Vorgabetemperatur von 21°C getrennt abbilden (siehe Bild rechts, nicht maßstabsgetreu).

Dem Anwender wird die Möglichkeit gegeben, die Treibladungspulvertemperatur vom Vorgabewert innerhalb eines begrenzten Bereichs abzuändern, um Ggf. umgebungsbedingten Einflüssen Rechnung tragen zu können.

Allgemein wird der Temperaturdrift der Treibladungsmittel anhand allgemein anerkannter Untersuchungen und Algorithmen abgebildet.

4)5)6)7) Einige Hersteller geben hierzu für ihre Treibladungspulver Temperaturkoeffizienten aus spezifischen Messungen an, was die Ergebnisse verbessert, andernfalls werden die internen Vorgabekoeffizienten verwendet.



**Zur Ermittlung der Koeffizienten** werden bei gegebener Temperatur die Messungen der Lebhaftigkeit erneut durchgeführt und anschließend folgendermaßen berechnet:

#### Temperaturkoeffizient kalt (tcc)

$$tcc = (Ba(T= +21^{\circ}C) - Ba(T= -20^{\circ}C)) / (21+20)$$

#### Temperaturkoeffizient heiß (tch)

$$tch = (Ba(T= +60^{\circ}C) - Ba(T= +21^{\circ}C)) / (60-21)$$

## ENERGIEN BEIM SCHUSS

---

Die durch die Umsetzung der Treibladung freigesetzte chemische Energie teilt sich bei der Schussentwicklung wiederum im Wesentlichen in folgende Größen auf:

- translatorische Geschossenergie
- rotatorische Geschossenergie
- Strömungsenergie der Pulvergase
- Innere Energie der Pulvergase
- Wärmeverluste an Rohr, Geschöß und Hülse
- Gasverluste, Reibung und Akkustik (Schwingungsverhalten)
- Arbeit gegen den Auszieh Widerstand
- Arbeit beim Einpressen des Geschosses in die Züge
- Energie der rücklaufenden Waffenteile
- Energie zum Antrieb (halb-)automatischer Waffen

## VERLUSTE

---

**Die Reibungsverluste am Geschoss** werden im Algorithmus durch Modelle dargestellt, wobei Reibwiderstände primär durch den Geschosshersteller vorgegeben werden sofern verfügbar. Dem erfahrenen Anwender wird die Möglichkeit zur manuellen Einstellung gegeben.

**Die Strömungsenergie der Pulvergase** lässt sich durch Hinzufügen eines Anteils der Ladung (Mitführungsfaktor, "Sebert-Faktor") zu der zu beschleunigenden Geschossmasse in der Rechnung erfassen. Man rechnet also, wie auch in anderen Bereichen der Physik üblich, mit einer effektiven Masse. Auch andere Energieverluste lassen sich hier in der effektiven Masse berücksichtigen, wie z.B. die Energieverluste durch Wärmeeintrag.

**Die Gasverluste durch konstruktive Gegebenheiten** wie z.B. der Ringspalt bei Revolvern können **bis zu 20%** betragen. Sie können vom erfahrenen Anwender mithilfe eines Assistenten eingegeben werden.

**Der Anteil des Waffenrücklaufs** sowie gegebenenfalls der Antriebsenergie von automatischen Waffen wird nicht berücksichtigt.

## DATEN

Die Daten der Treibladungspulver basieren auf unseren eigenen Labordaten und von den jeweiligen Herstellern zur Verfügung gestellten Rohdaten.

Die vom GRT bereitgestellten Kaliber-, Geschossdaten sind mühevoll von durch das GRT Entwicklerteam und der Community erstellt und von Hand eingepflegt.

**Ein besonderer Dank geht an die Firmen (in alphabetischer Reihenfolge):**

- Brownells - <https://www.brownells.com>
- Explosia - <https://www.explosia.cz>

- Reload Swiss - <https://www.reload-swiss.com>
- RHEINMETALL - <https://www.rheinmetall.com>
- RUAG - <https://www.ruag.com>
- SOMCHEM - <https://www.somchemreload.com/>
- VIHTAVUORI - <https://www.vihtavuori.com>

## Wichtiger Hinweis

**Es ist aufgrund von Herstellungsschwankungen und Toleranzen wichtig, die bereitgestellten Daten mit den realen Gegebenheiten zu vergleichen und Ggf. anzupassen. Insbesondere z.B. Hülsenvolumen und Geschossmaße müssen immer geprüft werden. Es wird keine Garantie auf Korrektheit bereitgestellter Daten gegeben!**

- 1) "Ballistik - Theorie und Praxis", Beat P. Kneubuehl, ISBN: 978-3-662-58299-2
- 2) "IBHVG2 - Interior Ballistics of High Velocity Guns, Version 2", ASIN: B00CQCV310
- 3) Köhler et al., 2008, Akhavan, 2008
- 4) Karim et al. (2015). "Influence of Firing Temperature on Properties of Gun Propellants." Propellants."
- 5) STANAG 4115. 1997. "Definition and Determination of Ballistic Properties of Gun Propellants. North Atlantic Council."
- 6) STANAG 4489. 1999. "Explosives, Impact Sensitivity Tests. NATO Standardization Agreement."
- 7) Clifford, W. 1982. "Temperature Sensitivity of Aircraft Cannon Propellants. AFATL-TR-82-72."

# Bedienung

---

## Installation & Programmstart

Das Gordons Reloading Tool (GRT) ist eine portable Software<sup>®</sup> und wird in einem Archiv geliefert. Das Archiv enthält alle notwendigen Dateien und Komponenten.

### INSTALLATION

---

Entpacken sie das Archiv in einen Ordner ihrer Wahl, z.B. in ihr Benutzerverzeichnis. Es ist ebenfalls möglich das entpackte Archiv auf einen mobilen Speicher, z.B. auf einen USB-Stick zu kopieren und das Programm auch von dort auszuführen.

Einstellungen die sie im Programm vornehmen, werden in der Datei *GordonsReloadingTool.cfg* im Programmverzeichnis vom GRT gespeichert.

### GRT ARCHIVDATEI (DOWNLOAD-DATEI)

---

Die GRT-Archivdatei hat in der Regel folgenden Aufbau (am Beispiel von Windows):

- **GordonsReloadingTool-**
  - */doku* - Verzeichnis für vom Programm verwendete Dokumentationsdateien und -Vorlagen
  - */libs* - Verzeichnis der Programmbibliotheken
  - */loads* - Verzeichnis von (Beispiel-) Laborierungsdateien/Ladedaten-Dateien
  - */Resources* - Verzeichnis der Programm-Sprachdateien
  - *GordonsReloadingTool.cfg* - Konfigurationsdatei, in dieser Datei speichert das Programm ihre Einstellungen
  - *GordonsReloadingTool.db* - lokale Datenbank
  - *GordonsReloadingTool.exe* - Programmdatei
  - *LICENSE.TXT*
  - *LIESMICH.TXT*
  - *LIZENZ.TXT*
  - *README.TXT*

### SYSTEMVORAUSSETZUNGEN

---

<b>Auflösung:</b>	HD 1080p
<b>Speicher:</b>	100 MB
<b>Arbeitsspeicher:</b>	1 GB
<b>Betriebssystem:</b>	Windows oder Linux (x86/x86_64)

#### WINDOWS:

---

Windows 7 SP1, Vista, 8.1, 10 in 32 oder 64 Bit.

#### LINUX:

---

##### **Empfohlen: Linux Mint 20 - 64 Bit (Debian)**

Bei 64 Bit Systemen ist u.U. erforderlich notwendige Abhängigkeiten zu installieren (Kommandos nacheinander ausführen):

```
$ sudo dpkg --add-architecture i386
$ sudo apt-get update
$ sudo apt-get install lib32stdc++6
$ sudo apt-get install libgtk2.0-0:i386
```



```
$ sudo apt-get install gtk2-engines-pixbuf:i386
$ sudo apt-get install gtk2-engines-murrine:i386
$ sudo apt-get install gnome-themes-extra:i386
$ sudo apt-get install libcurl4-openssl-dev:i386
```

Wenn sie notwendige Bibliotheken identifizieren wollen, kann der Befehl **ldd** helfen. Sie können diesen Befehl von Terminal aus im Verzeichnis GordonsReloadingTool ausführen, um eine Liste der vom GordonsReloadingTool benötigten Bibliotheken zurückzugeben und deren Status auf dem System:

```
ldd GordonsReloadingTool
```

**Bitte beachten:**

GRT wird nicht unter Linux entwickelt, ist daher eine crosskompilierte Anwendung und wird nur mit dem oben genannten empfohlenen System ausführlich getestet. Wenn Sie Probleme haben, GRT auf ihrer Distribution auszuführen, konsultieren sie sich bitte ihre Linux-Hilfe, wie man Standard 32-Bit-Gtk-Anwendungen auf ihrer speziellen Distribution verwenden kann.

# Erster Programmstart

## Lizenz

Beim ersten Start erscheint das Fenster mit der Lizenzvereinbarung, mit welcher sie einverstanden sein müssen um fortzufahren. **Lesen sie sich die Lizenzvereinbarung sorgfältig durch, bevor sie fortfahren!**

Wenn sie nicht einverstanden sind, wählen sie den Knopf "[Abbrechen]", das Programm wird dann nicht weiter ausgeführt.

Wenn sie mit der Lizenzvereinbarung einverstanden sind, setzen sie den Haken bei "[ ] Verstanden und akzeptiert", welches den Knopf "[OK]" freigibt um fortzufahren.



## Arrangement-Auswahl



Anschließend erscheint die Auswahl für das gewünschte Layout/Arrangement das sie bevorzugen. Das Arrangement kann jederzeit auch im Programm selbst erneut umgestellt werden.

- **Kompakt:**

Der Kompaktmodus ist für Neueinsteiger die noch wenig Erfahrung im Umgang mit innenballistischer Simulationssoftware haben, oder eine kompakte Darstellung bevorzugen. **Die Kompaktdarstellung blendet jedoch viele Details aus**, damit Neueinsteiger nicht "erschlagen" werden.

- **Experten-Modus:**

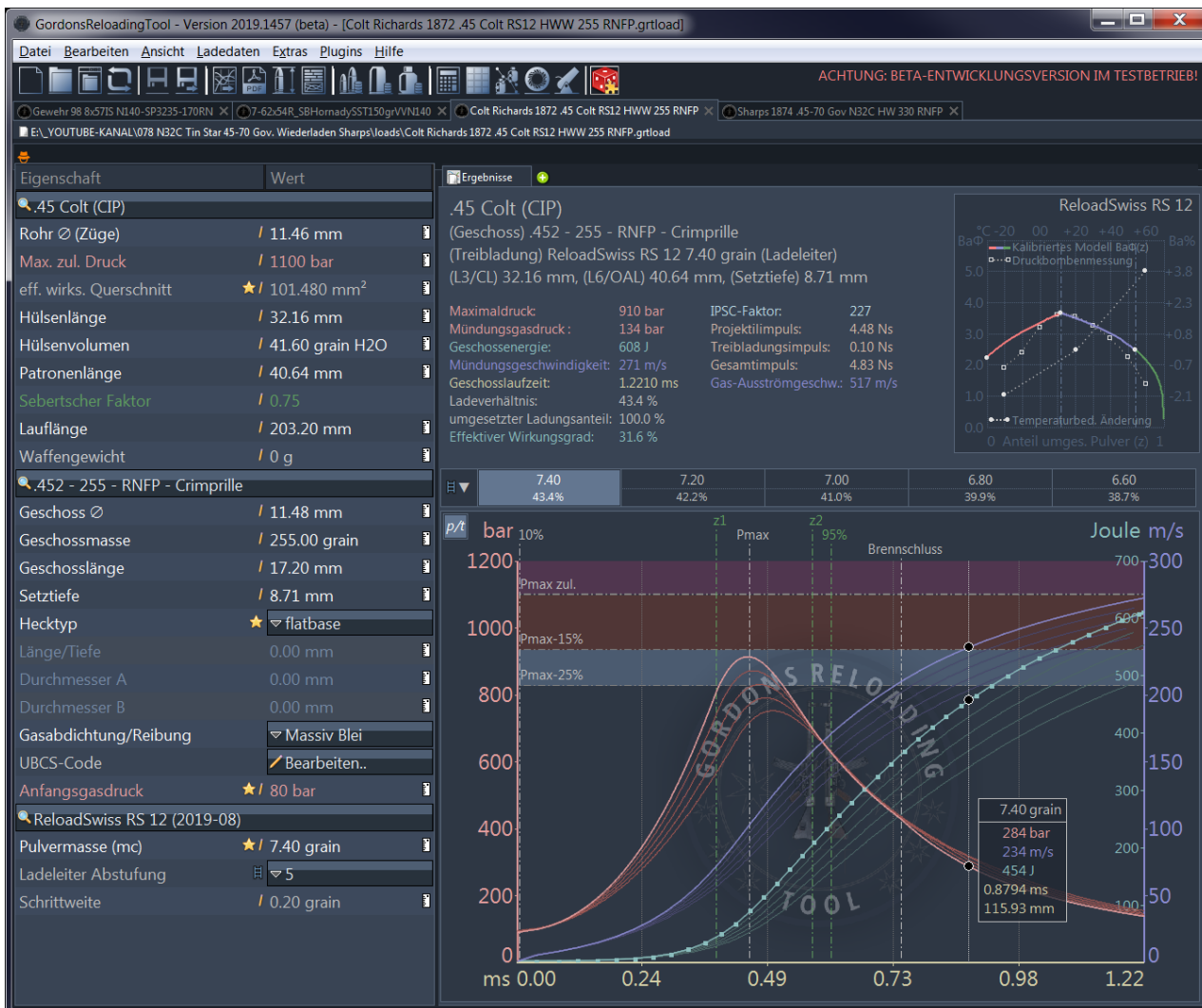
Der Expertenmodus ist die reguläre **Vollansicht** mit allen Eingabemöglichkeiten. Dieser Modus ist sinnvoll, wenn sie bereits erfahren sind und Ggf. auch schon andere, innenballistische Simulationssoftware kennengelernt haben.

**Klicken sie auf eines der Bilder um das gewünschte Arrangement auszuwählen.**

Wenn sie den Haken bei "[ ] Dieses Dialogfenster nicht mehr anzeigen" setzen, wird die Auswahl beim nächsten Programmstart nicht mehr angezeigt. Auch diese Einstellung können sie im Hauptprogramm wieder ändern.

# Übersicht Kompaktmodus

Im Kompaktmodus werden die wichtigsten Eingabemöglichkeiten in einem einzelnen Eingabefenster zusammengefasst dargestellt (links).



Detaillierte Werteingaben, wie z.B. die pulverspezifischen Koeffizienten und Konstanten sind in diesem Modus ausgeblendet.

## EINGABEFENSTER (LINKS)

Über die Knöpfe mit der Lupe gelangen sie zur Kaliber-, Geschoss- und Treibladungspulverauswahl bzw. -Suche.

Eingabefelder in welchen sie Werte eingeben oder ändern können, sind mit einem kleinen Stiftsymbol markiert. Klicken sie in das Eingabefeld um einen Wert zu editieren. Sollten sie sich mal vertan haben und den ursprünglichen Wert wiederherstellen wollen, drücken sie die Taste **ESC**, oder für ein schrittweises Rückgängigmachen die Tastenkombination **Strg-Z**. Zur Bestätigung/Übernahme des eingegebenen Wertes können sie außerhalb des Eingabefelds klicken, oder drücken sie die Taste **ENTER/RETURN**

Rechts am Rand eines Feldes befindet sich ein kleines Lineal-Symbol. Durch einen Klick auf dieses Symbol, können sie die angezeigten Einheiten umschalten. Die vorgenommene Einstellung wird gespeichert und bleibt daher in dieser Stellung.

Sobald sie einen Wert übernommen/geändert haben, wird automatisch eine neue



Simulationsrechnung durchgeführt und im Ausgabefenster angezeigt.

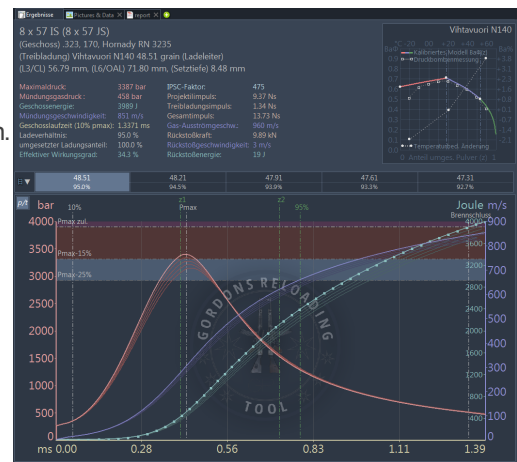
⇒ **Ausführlichere Informationen** und wichtige Hinweise zu den Eingabefeldern und einzugebenden Werten finden sie im Kapitel **Eingabefelder & -Werte**.

## AUSGABEFENSTER (RECHTS)

**Im Ausgabefenster** werden die Simulationsergebnisse, sowie hilfreiche Zusatzinformationen dargestellt. Hier erscheinen auch **Sicherheitshinweise & Fehlermeldungen**, falls dem Programm die Eingabeparameter unplausibel, falsch oder gefährlich erscheinen.

**Verlassen sie sich nicht blind auf Fehlermeldungen! Es ist möglich unsinnige Werte einzugeben, die zu falschen Ergebnissen führen!**

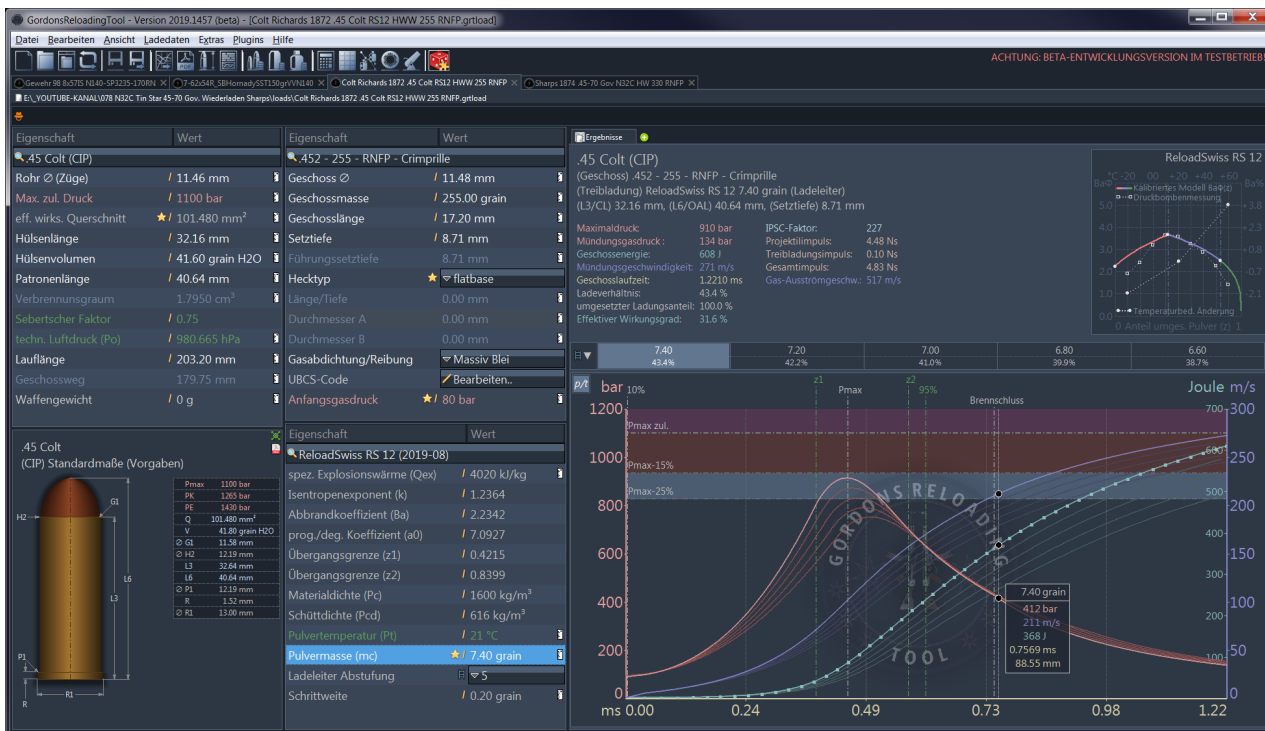
- Prüfen sie daher ihre Eingaben mehrfach
- Messen sie nach! z.B. Hülsenvolumen und Geschosslänge aus der Datenbank sind **Durchschnittswerte**. Sie variieren von Hersteller, Los und im Falle gebrauchter Hülsen auch durch die verwendete Waffe und Bearbeitung der Hülse.



⇒ **Eine ausführliche Beschreibung** zum Ausgabefenster finden sie im Kapitel **Ergebnis- & Ausgabefeld**.

# Übersicht Expertenmodus

Im Expertenmodus werden **alle** Eingabemöglichkeiten und in separaten Eingabefenstern angezeigt.



## EXPERTENMODUS

Jedes Eingabefenster stellt alle **detaillierten Werteingaben**, wie z.B. sämtliche pulverspezifischen Koeffizienten und Konstanten zur Verfügung und/oder zeigt diese an. Zusätzlich ist auch die Patronenzeichnung der Original (**CIP**-) **Kaliberspezifikation** inkl. aller Maßangaben in einem eigenen Fenster sichtbar.

## EINGABEFENSTER (KALIBER, PROJEKTIL, TREIBLADUNG)

Über die Knöpfe mit der Lupe gelangen sie zur Kaliber-, Geschoss- und Treibladungspulverauswahl bzw. -Suche.

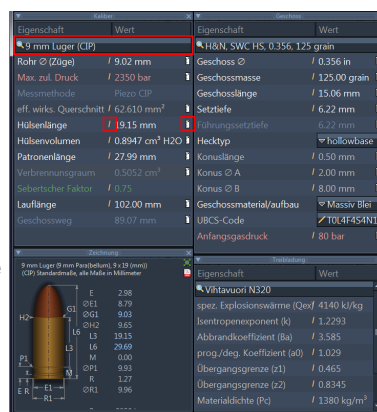
Eingabefelder in welchen sie Werte eingeben oder ändern können, sind mit einem kleinen **Stiftsymbol** markiert. **Klicken sie in das Eingabefeld** um einen Wert zu editieren. Sollten sie sich mal vertan haben und den ursprünglichen Wert wiederherstellen wollen, drücken sie die Taste **ESC**, oder für ein schrittweises Rückgängigmachen die Tastenkombination **Strg-Z**. Zur Bestätigung/Übernahme des eingegebenen Wertes können sie außerhalb des Eingabefelds klicken, oder drücken sie die Taste **ENTER/RETURN**

Rechts am Rand eines Feldes befindet sich ein kleines **Lineal-Symbol**.

Durch einen Klick auf dieses Symbol, können sie die angezeigten Einheiten umschalten. Die vorgenommene Einstellung wird gespeichert und bleibt daher in dieser Stellung.

**Hinweis:** wenn das Fenster zu klein zur Darstellung aller Listeneinträge ist, erscheint ein Scrollbalken, der das Symbol verdecken kann. Sie können die Spalten oben in ihrer Größe verändern, um es wieder sichtbar zu machen.

Der gelbe Stern zeigt an, dass für den aktuellen und Ggf. nachfolgende, zugehörige Werte ein Eingabeassistent verfügbar ist (siehe Absatz "Werkzeuge & Assistenten" auf der Hauptseite).



## AUTOMATISCHE AKTUALISIERUNG

**Sobald sie einen Wert** übernommen bzw. geändert haben, wird **automatisch** eine neue Simulationsrechnung durchgeführt und im Ausgabefenster angezeigt.

⇒ **Ausführlichere Informationen** und wichtige Hinweise zu den Eingabefeldern und einzugebenden Werten finden sie im Kapitel **Eingabefelder & -Werte**.

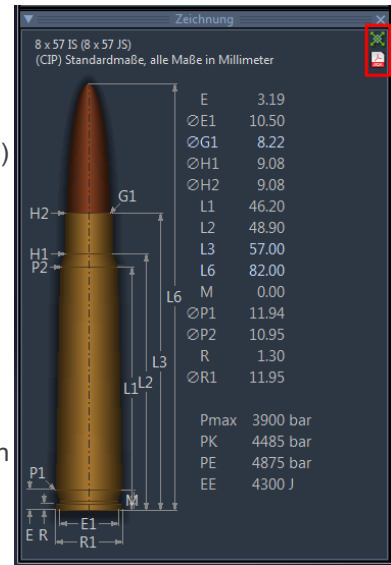
## PATRONENZEICHNUNG

Die **Patronenzeichnung** im Bereich der Eingabefenster zeigt die **Original-Spezifikation** inkl. aller **Original-Maße** in verkleinerter Ansicht.

In der **Ecke** rechts oben finden sie zwei Symbole. Das Obere öffnet die Großansicht der Zeichnung in einem eigenen Fenster. Das Untere (PDF-Symbol) das von der Standardisierungsorganisation (z.B. CIP) bereitgestellte PDF-Dokument.

**Beachten sie**, dass die PDF-Dokumente erst von der Webseite der Organisation (automatisch) heruntergeladen werden, wenn das Dokument noch nicht lokal zwischengespeichert wurde.

**Wenn sie** das Dokument einmal heruntergeladen/angezeigt haben, wird es im Ordner **/pdf** im GRT Programm-Verzeichnis abgelegt und ist dann beim nächsten Aufruf direkt verfügbar.



## AUSGABEFENSTER (RECHTS)

Im **Ausgabefenster** werden die Simulationsergebnisse, sowie hilfreiche Zusatzinformationen dargestellt. Hier erscheinen auch **Sicherheitshinweise & Fehlermeldungen**, falls dem Programm die Eingabeparameter unplausibel, falsch oder gefährlich erscheinen.

**Verlassen sie sich nicht blind auf Fehlermeldungen! Es ist möglich unsinnige Werte einzugeben, die zu falschen Ergebnissen führen!**

- Prüfen sie daher ihre Eingaben mehrfach
- Messen sie nach! z.B. Hülsenvolumen und Geschosslänge aus der Datenbank sind **Durchschnittswerte**. Sie variieren von Hersteller, Los und im Falle gebrauchter Hülsen auch durch die verwendete Waffe und Bearbeitung der Hülse.



⇒ **Eine ausführliche Beschreibung** zum Ausgabefenster finden sie im Kapitel **Ergebnis- & Ausgabefeld**.

# Hauptmenü & Symbolleiste

Das Hauptmenü ist selbsterklärend, daher werden hier nur die Symbole der Symbolleiste erläutert:



Die Symbolleiste dient zum Aufruf meistverwendeter Funktionen und befindet sich unterhalb des Hauptmenüs. Die Funktionen finden sie allesamt auch im Hauptmenü.







Halten sie die Maus über ein Symbol für eine Kurzbeschreibung seiner Funktion.

## Funktionen (von links nach rechts):

### DATEIFUNKTIONEN

---





#### *(Funktionen aus dem Menü "Datei")*

-  Neue Datei (Laborierung) anlegen
-  Vorhandene Datei in neuen Tab einladen/öffnen
-  Vorhandene Datei in ein komplett neues Fenster einladen/öffnen
-  Aktuelle Datei neu einlesen, nicht gespeicherte Änderungen werden dabei verworfen
-  Aktuelle Datei speichern
-  Aktuelle Datei speichern unter einem (neuen) Namen

### FUNKTIONEN ZUR AKT. DATEI (LABORIERUNG)

---






#### *(Funktionen aus dem Menü "Ladedaten")*







-  Simulationsberechnung manuell neu durchführen (in der Regel nicht notwendig, da dies bei Änderung von Parametern automatisch erfolgt)
-  Das von der Standardisierungsorganisation (z.B. CIP) bereitgestellte PDF-Dokument öffnen.
  - **Beachten sie** , dass die PDF-Dokumente erst von der Webseite der Organisation (automatisch) heruntergeladen werden, wenn das Dokument noch nicht lokal zwischengespeichert wurde.
  - **Wenn sie** das Dokument einmal heruntergeladen/angezeigt haben, wird es im Ordner **/pdf** im GRT Programm-Verzeichnis abgelegt und ist dann beim nächsten Aufruf direkt verfügbar.
-  Großansicht der Patronenzeichnung öffnen. **Die Patronenzeichnung** zeigt die **Original-Spezifikation** inkl. aller **Original-Maße**
-  Ergebnis-Report öffnen (Ausdruck und persönliche Anpassung möglich).

### ALLG. WERKZEUGE

---

#### *(Funktionen aus dem Menü "Extras")*

-  Kaliberdatenbank
-  Geschosdatenbank
-  Treibladungsdatenbank
  
-  Umrechnen von Maßeinheiten
-  Tabelle relativer Abbrand der Treibladungspulver

-  Rechner für eff. wirks. Querschnitt
-  Schwarzpulver-Rechner
-  Schussgruppen-Analyse
-  Optimal Barrel Time (OBT)
-  Parametrische Pulversuche und generische Toleranzsynthese
-  Patronen-Designer



# Datei-Reiter (Tabs)

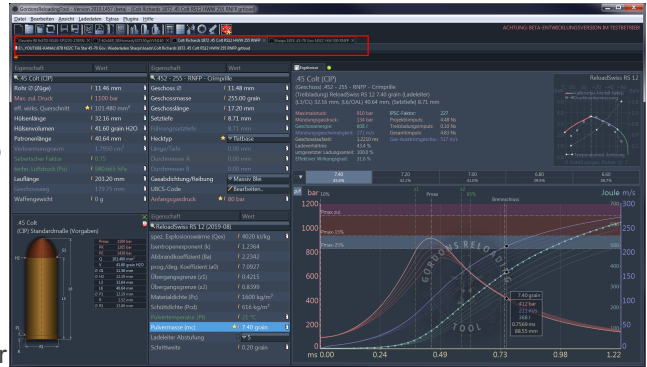
In jedem GRT-Hauptfenster können mehrere Dateien parallel geöffnet werden, welche dann nebeneinander in einem eigenen Reiter (Tab) erscheinen.

**Zum Wechseln** klicken sie einfach den gewünschten Tab an.

**Zum Schließen** besitzt jeder Reiter ein kleines (x)-Symbol. Damit können sie den Reiter (und damit die geöffnete Datei) schließen. Wenn noch ungespeicherte Änderungen vorhanden sind, erscheint ein entsprechender Warnhinweis. Der letzte Reiter, also wenn nur noch ein Reiter geöffnet ist, lässt sich aus technischen Gründen nicht schließen.

**Zum umsordern der Reiter**, klicken sie einen Reiter an und halten die Maustaste gedrückt. Jetzt können sie den Reiter an eine andere Position verschieben.

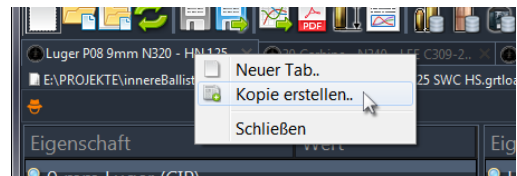
Unterhalb der Reiter wird der **Dateipfad** der aktuellen Datei angezeigt.



## KONTEXTMENÜ

Ein **Rechtsklick** auf einen Reiter öffnet ein Kontextmenü.

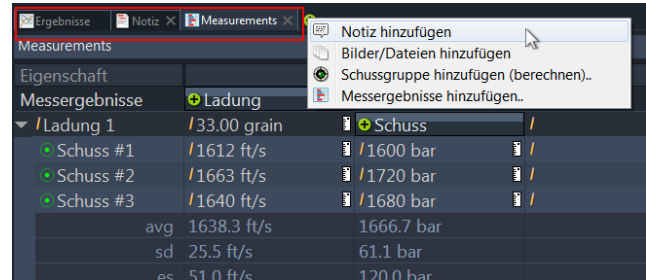
Das Kontextmenü bietet u.A. die Funktionen zum Anlegen einer neuen Ladung, oder zum Erstellen einer Kopie der aktuellen Ladungsdatei.



## Reiter (Tabs) im Ergebnisfeld

Das Ergebnisfeld der Ladungsdatei besitzt eine eigene Reiterleiste (Tabs). Hier können sie ihrer Ladungsdatei verschiedenste Zusatzinformationen anfügen, auch mehrfach.

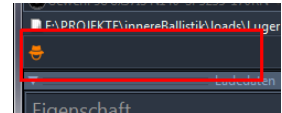
**Zum Hinzufügen von Tabs** klicken sie das **Plus-Symbol** an. Es erscheint ein Menü mit mehreren Elementen zur Auswahl:



- Notizen (Text)
- Dateien & Bilder, automatisch als Galerie
- Schussgruppen dokumentieren & analysieren
- Messergebnisse dokumentieren & auswerten (universell). Zusätzlich Optionen zum Import von **Caldwell** , **Labradar** und **MagnetoSpeed** Dateien (über Kontextmenü).

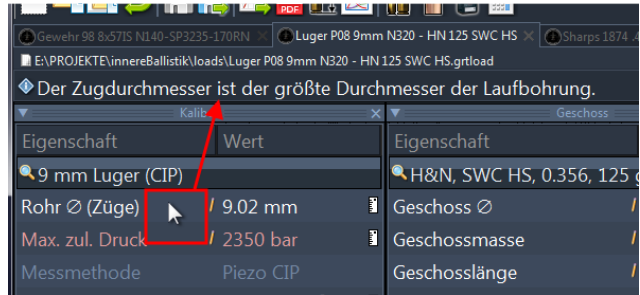
# Inspektor

Der Inspektor ist eine Textzeile unterhalb der Tabs. Er zeigt hilfreiche Informationen über Eingabefelder oder generelle Kurzhinweise.



## KURZBESCHREIBUNGEN

Halten sie die Maus ca. 1/2 Sekunde über ein Feld. Es wird dann eine Kurzbeschreibung in der Textzeile des Inspektors angezeigt.



# Eingabe- & Infobereich

Insgesamt gibt es vier Fenster im Eingabebereich, wobei für die *Eingaben* im Experten-Modus in drei Fenstern angeordnet sind:

- Kaliber
- Projektil (Geschoss)
- Treibladung (Pulver)

Das Vierte ist ein Daten/Informationsfenster:

- Kaliber-Maßzeichnung

## Eingabezeile

*Jede Eingabezeile hat zwei Spalten: Eigenschaft und Wert*

In der Spalte "Eigenschaft" sind die jeweiligen Namen der Eingabefelder/Parameter aufgelistet und in der Spalte "Wert" die entsprechenden Eingabefelder für die Parameterwerte mit der Benennung der entsprechenden Dimension. Felder mit einem kleinen Stift als Symbol lassen sich bearbeiten. Felder ohne Stiftsymbol enthalten berechnete oder nicht-veränderbare Werte. Das Symbol "Lineal" erlaubt das Umschalten zwischen metrischen und imperialen/zöllischen Maßstäben und Darstellungsvarianten.

Die Eingabefelder (Werte und Eigenschaften) haben unterschiedliche Farben. Werte für Druck sind in rot und Werte wie Temperatur und Sebertscher Faktor grün dargestellt. Benutzereingaben werden kursiv (und gelb) dargestellt, solange diese Änderung noch nicht gespeichert wurde. In diesem Fall ist auch die Bezeichnung der Ladung (Dateiname) im Tab rot. Nach dem Speichern wechseln diese wieder in ihre ursprüngliche Farbe und nicht-kursiv. Dunkelgraue Werte sind immer berechnet und lassen sich prinzipiell nicht verändern. Es gibt auch Werte in weiß und hellgrau. Weiß repräsentiert dabei einen "Hauptwert". Hellgrau sind dem Hauptwert "nachgeordnete" Werte (Details). Dezimaltrennzeichen in der Eingabe ist immer ein Punkt (auch bei metrischen Werten)

### Assistenten

Eingabefelder mit einem vorangestellten, gelben Stern ★, stellen zusätzlich eine Eingabehilfe über einen Assistenten bereit. Klicken sie auf den Stern um den jeweiligen Assistenten aufzurufen. Zumeist bieten die Assistenten eine direkte Hilfe über eine Kurzbeschreibung an.

Sofern nicht selbsterklärend, finden sie eine detaillierte Beschreibung zum jeweiligen Assistenten über das [Inhaltsverzeichnis](#) im Abschnitt "*Werkzeuge und Assistenten*".

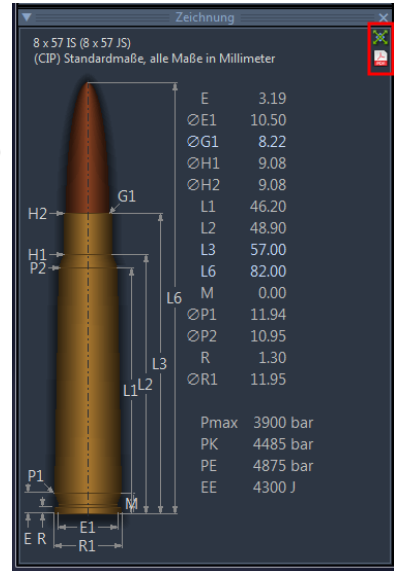
## Fenster "Zeichnung"

Die Patronenzeichnung im Bereich der Eingabefenster zeigt die **Original-Spezifikation** inkl. aller **Original-Maße** in verkleinerter Ansicht.

In der Ecke rechts oben finden sie zwei Symbole. Das Obere öffnet die Großansicht der Zeichnung in einem eigenen Fenster. Das Untere (PDF-Symbol) das von der Standardisierungsorganisation (z.B. CIP) bereitgestellte PDF-Dokument.

**Beachten sie** , dass die PDF-Dokumente erst von der Webseite der Organisation (automatisch) heruntergeladen werden, wenn das Dokument noch nicht lokal zwischengespeichert wurde.

**Wenn sie** das Dokument einmal heruntergeladen/angezeigt haben, wird es im Ordner **/pdf** im GRT Programm-Verzeichnis abgelegt und ist dann beim nächsten Aufruf direkt verfügbar.



## EINGABE "KALIBER"

Das Fenster Kaliber verfügt über folgende Eingabefelder:

- **Kaliberauswahl (erstes Eingabefeld)**

Durch Auswahl des Kalibers aus der Kaliberdatenbank werden alle Werte auf Standardwerte der offiziellen Kaliberspezifikation gesetzt. Soweit es individuell konfigurierbare Werte angeht können nun folgende Werte bearbeitet werden:

- **Rohr-Durchmesser (Züge)**

Dieser Wert bestimmt das Zugmaß und gibt den Abstand zweier gegenüberliegender Züge im Lauf einer Schusswaffe mit gezogenem Lauf an (Zugmaß $\ast$ ). Dieser Wert wird durch die Kaliberspezifikation mit dem definierten Minimalwert befüllt. Sollte eine eigene Zugdurchmesser-Bestimmung vorliegen, dann kann diese hier eingetragen werden.

- **Max. zul. Druck**

Dieser Wert wird durch die Kaliberauswahl mit dem nach offizieller Kaliberspezifikation dokumentierten, maximalen Druck vorgefüllt und sollte nicht verändert werden. Dieser Wert ist ausschlaggebend für die Abgrenzung der Druckbereiche im Graphen: Pmax zul. (und darüber), Pmax zul. bis Pmax-15%, sowie Pmax-15% bis Pmax-25%.

- **eff. wirks. Querschnitt**

Der effektiv wirksame Querschnitt gibt die physikalisch wirksame Querschnittsfläche an, auf die der Verbrennungsdruck wirkt und ist durch die offizielle Kaliberspezifikation vorgefüllt. Dieser Wert ist abhängig von Anzahl und Konstruktion der Felder und Züge. Sie können den Wert mithilfe des Assistenten auf ihre Gegebenheiten anpassen, z.B. wenn ihr Lauf 6 statt 4 Züge aufweist.

- **Hülsenlänge**

Geben sie hier die **selbstgemessene Länge** der für den Wiederladevorgang fertig vorbereiteten Hülsen ein. Der Wert ist mit der Hülsenlänge laut offizieller Kaliberspezifikation vorgefüllt.

- **Hülsenvolumen**

Geben sie hier das **selbstgemessene Hülsenvolumen** einer **ABGEFEUERTEN** Patrone ein.

- **Patronenlänge**

Die Patronen(gesamt)länge (z.B. "OAL", oder auch "L6" nach CIP) ist der Abstand zwischen der Geschosspitze und dem Geschossboden der fertigen Patrone. Es ist das Ergebnis einer Berechnung aus gemessener Hülsenlänge plus gemessener Geschosslänge minus gewählter Setztiefe.

- **Verbrennungsraum**

Der Verbrennungsraum ist das Volumen, welches dem Pulver zur Verfügung steht und wird aus dem Hülsenvolumen abzüglich des Geschossvolumens (in Abhängigkeit von dessen Setztiefe bestimmt).

- **Sebert Faktor**

Der Sebert'sche Faktor beschreibt den Anteil der Pulvermasse, die sich mit den Pulvergasen und dem Geschoss mitbewegt (Kaliberabhängig).



Eigenschaft	Wert
30-06 Spring Jagemann 5-29-20 (30-06 Springfield)	
Rohr Ø (Züge)	/ 7.82 mm
Max. zul. Druck	/ 4050 bar
eff. wirks. Querschnitt	★ / 47.548 mm <sup>2</sup>
Hülsenlänge	/ 63.35 mm
Hülsenvolumen	/ 70.22 grain H2O
Patronenlänge	/ 84.12 mm
Verbrennungsraum	63.29 grain H2O
Sebertscher Faktor	/ 0.466
Laufänge	/ 609.60 mm
Geschossweg	556.37 mm
Optionale Parameter / Info	
Waffengewicht	/ 0.0 kg
Drallänge	/ 10.0000 in
Gas-Leckage (Gasverluste)	✓ Bearbeiten...

- **Lauflänge**

Die Länge des Laufs, der Waffe, für die die Berechnung durchgeführt wird.

- **Geschossweg**

Die Länge des Weges, welche vom Projektil (Geschoss) in der Waffe, für die die Berechnung durchgeführt wird, durchleitet wird (automatisch berechnet).

## OPTIONALE PARAMETER / INFO

---

- **Waffengewicht**

Das Waffengewicht wird für die Rückstoßberechnung verwendet.

- **Dralllänge**

Die Dralllänge wird für sekundäre Anforderungen verwendet, z.B. einem Bullet-Stability-Plugin, nach Bedarf bearbeiten.

- **Gasverluste**

Definition und Bearbeitung von Gasverlusten im Geschossführenden Teil des Laufs, z.B. der Zylinderspalt bei Revolvern. **Unbedingt Hinweise im Bearbeitungsfenster lesen!**

## EINGABE "GESCHOSS"

Das Fenster **Geschoss** verfügt über folgende Eingabefelder:

Die Angaben (Maße) stammen aus frei zugänglichen Informationen der Hersteller. Diese Angaben beinhalten teilweise unterschiedliche Geometrien (je nach Gewicht)

Eigenschaft	Wert
Sierra, HPBT MK 2200, 0.308, 168.00 grain	
Geschoss $\varnothing$	/ 0.308 in
Geschossmasse	/ 168.00 grain
Geschosslänge	/ 30.89 mm
Setztiefe	/ 10.12 mm
Führungssetztiefe	6.18 mm (63%)
Hecktyp	Boattail
Anfangsdruck	★ 250 bar
Geschosszustand	Freischalten
Optionale Parameter / Info	
Aufbau / Material	✦ Bearbeiten...
G1 BC	/ 0.454
G7 BC	/ 0.218
Querschnittsbelastung (gsd)	0.1780 g/mm <sup>2</sup>

- **Geschossauswahl (erstes Eingabefeld)**

Durch Auswahl des Geschosses aus der Geschossdatenbank werden alle Werte auf Standardwerte gesetzt.

- **Geschoss Durchmesser**

Der (am besten selbst gemessene) Durchmesser des Geschosses an seiner "dicksten" Stelle.

- **Geschossmasse**

Das Gewicht des Geschosses (entweder die Herstellerangabe oder eigene Messung)

- **Geschosslänge**

Die Länge des Geschosses (entweder die Herstellerangabe oder eigene Messung), **nachmessen!**

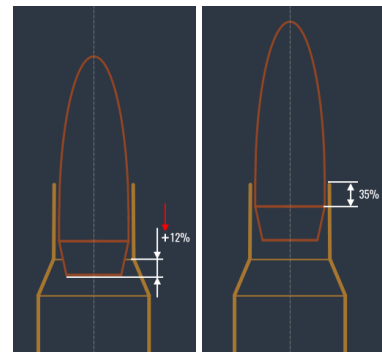
- **Setztiefe**

Die Setztiefe ist wie tief das Geschoss in die Hülse gesetzt wird und damit der Abstand von Geschossboden zum Hülsenmund.

- **Führungssetztiefe**

Die "Führungssetztiefe" ist die **Kontaktlänge des zylindrischen Geschossteils** und demnach bei Flachboden- und Hohlbodengeschossen mit der Setztiefe identisch.

Bei **"Boattail"-Geschossen** wird zusätzlich in Klammern der prozentuale Anteil angezeigt, um wieviel Prozent der Hülsenmundlänge der Geschossboden im Hülsenmund sitzt. **Ein führendes "+"** zeigt an, dass der Geschossboden in die Hülsenschulter hineinragt.



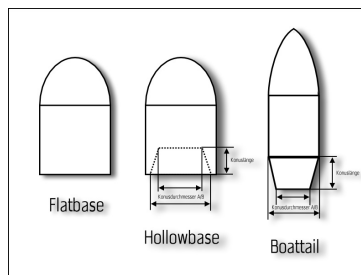
- **Hecktyp**

GRT kennt verschiedenen Hecktypen, welche das verfügbare Hülseninnenvolumen für die Berechnung maßgeblich bestimmen:

**"flatbase"** (flaches Heck - wirkt neutral in Bezug auf das effektive Hülsenvolumen),

**"hollowbase"** (Heck mit konkaver Einbuchtung - oft auch in der Variante mit einem offenen Bleikern - diese erhöht

wegen der Kavität des Geschosses das effektive Hülsenvolumen entsprechend) und schließlich **"boattail"** (ein konvexes, konisches Ende in Form eines Kegelstumpfes - diese verringert wegen des in die Hülse ragenden Kegelstumpfes des Geschosses das effektive Hülsenvolumen entsprechend). Zur Simulation der letzteren beiden Varianten (hollowbase, boattail) sind die nachfolgenden Parameter wichtig:



- **Konushöhe**

Die Länge des Konus des Boattails oder die Tiefe der Hollowbase



- **Konusdurchmesser A & B**

Bei *Boattail* der Außendurchmesser des Geschosses an dem Punkt, bei dem der Kegelstumpf beginnt oder endet. Bei *Hollowbase* der Durchmesser der Fläche, welche den Beginn oder das Ende der Kavität bildet. Wo hier der größte oder der kleinste Durchmesser eingetragen wird ist egal. Die richtige Zuordnung erfolgt automatisch.

- **UBCS-Code**

Der UBCS-Code (separate Dokumentation siehe Link) ist ein Klassifizierungsschema, welches Geschosse nach Zweck, Geometrie und internem Aufbau beschreibt. Das Schema soll helfen für definierte Anwendungszwecke alternative Geschosse auffindbar zu machen.

- **Anfangsgasdruck:**

**Der Anfangsgasdruck** dient zur Anpassung der innenballistischen Startparameter. Primär sind das der Druck ab dem sich das Geschoss in Bewegung setzen soll, der Einpressdruck in die Züge des Laufs, Auszieh Widerstand, Zündhütchentyp, Pulverschwankungen und andere Toleranzen.

Wenn sie Messungen der Geschossgeschwindigkeit und/oder des Gasdrucks haben, können sie hiermit die Simulation angleichen. Beachten sie jedoch, dass eine Angleichung sich dann nur auf die verwendete Waffe und aktuelle Laborierung beziehen.

## ANFANGSGASDRUCK RICHTWERTE

---

<b>Pistolen-/Revolverkaliber</b>	
Standard-Mantelgeschosse	80-150 bar
Bleigeschosse (normal)	50-80 bar
Bleigeschosse (weich)	20-50 bar
<b>Büchsenkaliber</b>	
Standard-Mantelgeschosse	250 bar
Bleigeschosse (Weichblei)	20-80 bar
Bleigeschosse (normal bis hart)	80-150 bar
Vollkupfer-/Messing (Solid)	250-750 bar
Vollkupfer-/Messing (Solid), jedoch mit <i>schmalen</i> Führbändern (Geschosskörper hat Felddurchmesser)	50-150 bar
Vollkupfer-/Messing (Solid), jedoch mit <i>breiten</i> Führbändern (Geschosskörper hat Felddurchmesser)	100-250 bar
<b>Slug/Schrotpatronen</b>	
mit Becher/Treibspiegel	10-60 bar
Full-Bore-Slugs	30-80 bar

## EINGABE "TREIBLADUNG" (PULVER)

### Das Fenster "Treibladung" verfügt über folgende Eingabefelder:

Diese Angaben beinhalten alle Werte, welche für die innenballistische Simulation des Pulver-Abbrandverhaltens erforderlich sind. Alle diese Felder lassen sich bearbeiten, jedoch wird von einer Veränderung der Pulverwerte der Hersteller in den Feldern Qex bis Pcd ohne entsprechendes Hintergrundwissen dringend abgeraten.

Eigenschaft	Wert
Vihtavuori N140 (2018-12)	
spez. Explosionswärme (Qex)	/ 3700 k/kg
Isentropenexponent (k)	/ 1.2275
Abbrandkoeffizient (Ba)	/ 0.6235
prog./deg. Koeffizient (a0)	/ 0.8999
Übergangsgrenze (z1)	/ 0.4803
Übergangsgrenze (z2)	/ 0.8363
Materialdichte (Pc)	/ 1600 kg/m <sup>3</sup>
Schüttdichte (Pcd)	/ 910 kg/m <sup>3</sup>
Pulvertemperatur (Pt)	/ 21 °C
Pulvermasse (mc)	★ / 48.51 grain
Ladeleiter Abstufung	▾ 5
Schrittweite	/ 0.30 grain

### Das Fenster Treibladung verfügt über folgende Eingabefelder:

#### ■ Treibladungsauswahl (erstes Eingabefeld)

Durch Auswahl des Treibladungspulvers aus der Pulverdatenbank werden alle Werte auf die Herstellerangaben gesetzt.

#### ■ spez. Explosionswärme (Qex)

Die spez. Explosionswärme (Qex) ist der durch eine kalorimetrische Messung ermittelte Gesamtenergiegehalt des Treibladungsmaterials.

#### ■ Isentropenexponent (k)

Der Isentropenexponent ( $\kappa$ ) ist das Verhältnis der Wärmekapazität von Gasen bei konstantem Druck ( $C_p$ ) bei konstantem Volumen ( $C_v$ )

#### ■ Abbrandkoeffizient (Ba)

Der Abbrandkoeffizient (Ba) ist die messtechnisch bestimmte Lebhaftigkeit des Pulvers bei Anzündung (Start für die Abbrandfunktion).

#### ■ prog./deg. Koeffizient (a0)

Der prog./deg.-Koeffizient ( $a_0$ ) bestimmt die Progressivität bzw. Degressivität der Pulver-Abbrandfunktion. Die Pulver-Abbrandfunktion bildet das reale, dynamische Abbrandverhalten des Pulvers ab.

#### ■ Übergangsgrenze (z1)

Die Übergangsgrenze ( $z_1$ ) ist der Übergang vom progressiven zum *primär-degressiven* Abbrandverhalten des Pulvers.

#### ■ Übergangsgrenze (z2)

Die Übergangsgrenze ( $z_2$ ) ist der Übergang vom primären- zum *sekundär-degressiven* Abbrandverhalten des Pulvers.

#### ■ Materialdichte (Pc)

Die Materialdichte (pc) ist die Massendichte der Pulversubstanz.

#### ■ Schüttdichte (Pcd)

Die Schüttdichte (pcd) ist die mittlere Pulver-Massendichte pro Volumen (inkl. Luft zwischen den Körnern).

#### ■ Pulvertemperatur (Pt)

Die Pulvertemperatur (pt) ist die Temperatur auf welche sich die Pulverkoeffizienten beziehen. Die Pulvertemperatur hat Einfluss auf das Abbrandverhalten.

- **Pulvermasse (mc)**

Die Treibladungsmasse ist die Menge des verfüllten Treibladungspulvers in der Hülse. Es ist das zentrale Eingabefeld, welches verwendet wird um durch Beobachtung der Simulationsergebnisse von Drücken, Energien und Geschwindigkeiten (Diagramme) iterativ eine geeignete Menge für die herzustellende Munition zu finden.

- **Ladeleiter Abstufung**

Dieses Feld lässt die Auswahl der Werte von 1 (keine Ladeleiter) bis 10 (10 Stufen) ausgehend von der eingestellten Pulvermasse als Maximalmenge zu.

- **Schrittweite**

Dieses Feld lässt die Eingabe einer Masse als Delta zu, welches pro eingestelltem Schritt der Ladeleiter von der Pulvermasse abgezogen wird

# Ergebnis- und Ausgabefeld

## Fenster: Ergebnisse

Das Ergebnis- und Ausgabefeld beinhaltet mehrere Informationen (von oben links nach rechts unten):

- Zusammenfassung / Bezeichnung der wesentlichen Daten der Simulation (Kaliber, Pulver, Pulvermasse, OAL und Setztiefe, sowie bestimmter repräsentativer (Maximal-)Werte der Simulation)
- Ein Diagramm mit einer Kennlinie zur Darstellung "Lebhaftigkeit" des Pulvers in den drei Phasen der Simulation
- Das kombinierte Diagramm mit den berechneten Werten für Druck, Energie und Geschwindigkeit des Geschosses (und ggf. den Selektoren für die Ladeleiter)



### NOTIZEN, BILDER & DATEIEN:

Das Ergebnis- und Ausgabefeld ist am oberen Rand mit einer **Reiter-Leiste** versehen. Durch einen Klick auf das "+"-Symbol können **Notizen, Bilder und Dateien** zur aktuellen Ladungsdatei (\*.grtload) hinzugefügt werden. Die Hinzugefügten Daten werden in der Ladungsdatei gespeichert.

### BEREICH: ZUSAMMENFASSUNG (LINKS OBEN)

In der Zusammenfassung wird zunächst das aus der Kaliberdatenbank gewählte Kaliber genannt. Dies geschieht unabhängig davon, ob die dem Kaliber zugeordneten CIP-Maximalwerte ggf. geändert wurden (Beispielsweise: Druck)

- **Geschoss**  
Die nächste Bezeichnung ist das aus der Geschosdatenbank gewählte Geschoss mit derjenigen Bezeichnung (Hersteller, Produktname, Geschossgewicht in Grain) welches in der Datenbank hinterlegt ist.
- **Treibladung**  
Diese Bezeichnung ist das aus der Pulverdatenbank gewählte Pulver mit derjenigen Bezeichnung (Hersteller, Produktname) welches in der Datenbank hinterlegt ist, ergänzt von der eingestellten maximalen Pulvermasse im Fenster Treibladung in Grain.
- **Ladeleiter**  
Enthält keine weitere Angabe, ist aber ein Hinweis darauf das die Diagramme eine Ladeleiter beinhalten
- **L3/CL**  
Enthält die Angabe über die eingegebene Hülsenlänge
- **L6/OAL**  
Enthält die Angabe über die eingegebene oder berechnete Gesamtlänge der Patrone
- **Setztiefe**  
Enthält die Angabe über die eingegebene oder berechnete Setztiefe (abhängig von L3 und L6)

### BEREICH: ERGEBNIS

- **Maximaldruck:**  
Der jeweils höchste, berechnete Wert in der im Diagramm gewählten Abstufung (sofern eine Ladeleiter verwendet wurde)
- **Mündungsgasdruck:**  
Der berechnete Wert in der im Diagramm gewählten Abstufung (sofern eine Ladeleiter verwendet wurde) des Mündungsdruckes für die bei Kaliber eingegebene Lauflänge

- **Geschossenergie:**  
Der berechnete Wert in der im Diagramm gewählten Abstufung (sofern eine Ladeleiter verwendet wurde) der Energie des Geschosses beim Verlassen, des bei Kaliber eingegebenen Laufes mit seiner spezifischen Länge
- **Mündungsgeschwindigkeit:**  
Der berechnete Wert in der im Diagramm gewählten Abstufung (sofern eine Ladeleiter verwendet wurde) der Geschwindigkeit des Geschosses beim Verlassen, des bei Kaliber eingegebenen Laufes mit seiner spezifischen Länge
- **Geschoss-Durchlaufzeit:**  
Der berechnete Wert in der im Diagramm gewählten Abstufung (sofern eine Ladeleiter verwendet wurde) der Zeit, mit der das Geschoss den bei Kaliber eingegebenen Laufes mit seiner spezifischen Länge verlässt.
- **Ladeverhältnis:**  
Das Verhältnis des Volumens, des verladenen Pulvers in der im Diagramm gewählten Abstufung (sofern eine Ladeleiter verwendet wurde) zum eingegebenen Innenvolumen der Hülse (Kaliber)
- **umgesetzter Ladungsanteil:**  
Der berechnete Wert in der im Diagramm gewählten Abstufung des Anteils an Pulver (sofern eine Ladeleiter verwendet wurde), welcher zum Antrieb des Geschosses wirksam wird, bevor dieses den Lauf verlässt
- **Effektiver Wirkungsgrad:**  
Das Verhältnis der kinetischen Energie die an der Mündung im Geschoss enthalten ist und die theoretisch verfügbare Energie der eingesetzten Pulvermasse
- **IPSC-Faktor:**  
Der IPSC-Faktor errechnet sich aus dem Produkt von Geschossgewicht (Grains) mal der durchschnittlichen Mündungsgeschwindigkeit (Fuß pro Sekunde) geteilt durch 1000

## BEREICH: PULVERDIAGRAMM (RECHTS OBEN)

---

Die Pulver-Abbrandcharakteristik wird in der Simulationsrechnung durch sog. Formfunktionen mathematisch nachgebildet. Im GRT ist hierfür eine dreistufige Abbildung implementiert. Diese drei Stufen sind im Lebhaftigkeitsdiagramm farbig gekennzeichnet. Hierbei dienen die gemessenen Daten der Pulverhersteller über die Abbrandcharakteristik und Lebhaftigkeit des jeweiligen Pulvers die Basis. Die gezeigte Kurve ist das Ergebnis der im GRT in einer eigenen Simulation daraus abgeleiteten Werte. Die hier ermittelten Werte repräsentieren dann im weiteren den Beitrag des Pulvers in der eigentlichen, innenballistischen Simulation.

**Siehe auch: Formalismus & Quellen**

## BEREICH: LADELEITER (GRAIN)

---

Eine klickbare Tabulatorenreihe, welche (falls selektiert) die gewählten Abstufungen der Pulvervolumina der Ladeleiter als Werte in Grain anzeigt. Beim Klick auf einen dieser Volumenwerte, wird die dazugehörige Kurve im Diagramm darunter selektiert.

## BEREICH: SIMULATIONS-DIAGRAMM

---

Klickbare, korrespondierende Diagramme (mehrfach sofern eine Ladeleiter verwendet wurde) für Druck im Lauf, Energie des Geschosses und Geschwindigkeit des Geschosses als Ergebnis der innenballistischen Simulation auf Basis der Kaliber-, Geschoss- und Pulverangaben. Beim Mouse-Over werden Einzelwerte der selektierten Abstufung in korrespondierender Form angezeigt.

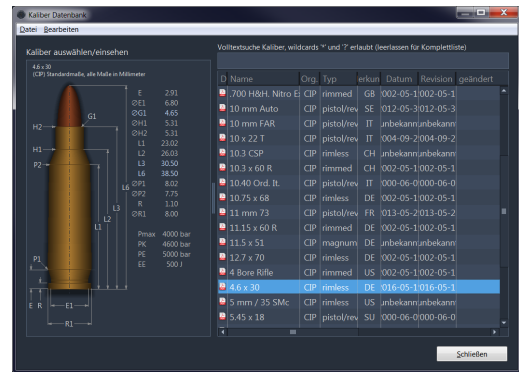
# Werkzeuge & Assistenten

## Kaliberdatenbank

Die Kaliberdatenbank ist ein Archiv aller Kaliber oder Patronen, welche mit Daten offizieller Kaliberspezifikationen gefüllt wurde. Bei der Installation von GRT werden die Kaliberdaten installiert und können danach erweitert und auch verändert werden.

Die Kaliberdatenbank besteht aus einer Menüleiste, zwei Fenstern und einer Suchmaske:

- Menü "Datei"
- Kaliber auswählen/einsehen
- Suchmaske: "Volltextsuche"
- Liste der Kaliber



### MENÜ "DATEI"

Dieses Menü bietet alle Funktionen, welche auch im Fenster **Liste der Kaliber** bei einem Rechtsklick angeboten werden (Neu, Neu mit Kopie, Bearbeiten, Löschen - siehe unten)

### KALIBER AUSWÄHLEN / EINSEHEN

Hier wird nochmal eine Zeichnung der Patrone mit allen relevanten Maßen angezeigt.

### VOLLTEXTSUCHE

Hier kann nach einem beliebigen Text in der Kaliberbeschreibung gesucht werden. Wildcards sind "\*" für eine beliebige Anzahl von Zeichen und "?" für ein einzelnes Zeichen

## Liste der Kaliber

### ▪ Datenblatt

In dieser Spalte ist ein Icon, welches auf das Datenblatt der offiziellen Kaliberspezifikation verweist. Nach einem Klick auf das Icon kann das Datenblatt heruntergeladen und angezeigt werden.

### ▪ Name

Der designierte Name, welche von den Behörden der offiziellen Kaliberspezifikation gewählt wurde.

### ▪ Org.

Die Organisation, welche die offizielle Kaliberspezifikation veröffentlichte.

### ▪ Typ

Der Typ der Patrone des Kalibers. Es gibt mehrere Varianten: "rimmed" = Munition mit Rand, "rimless" = ohne Rand, "rimfire" für Patronen mit Randfeuer-Zündung, "magnum" für Magnum-Patronen und "Pistol/Revolver" = zylindrisch mit Rand, sowie "shotshell" = Flintenpatrone

### ▪ Herkunft

Das Land in dem das Kaliber oder die Patrone ursprünglich entwickelt und spezifiziert wurde.

### ▪ Datum

Das Datum, welches für die Veröffentlichung des Herausgebers der offiziellen Kaliberspezifikation angegeben wurde. Der Wert "unbekannt" deutet auf fehlende Informationen auf der Seite des Herausgebers der offiziellen Kaliberspezifikation hin.

- **Revision**

eine Revisionsnummer, welche die Aktualität der Spezifikation beschreibt. Bei der CIP oft gleichlautend mit dem Datum der letzten Veröffentlichung der Spezifikation

- **geändert**

Das Datum, ab dem (wenn überhaupt) die Kaliberdaten geändert wurden. Wurden diese Daten lokal durch den Anwender geändert erscheint hier: "grtuser".

## Benutzerdateien

6 XC	CIP	rimless
6 mm - 6.5 x 47 Lapua	WildCat	rimless
6 mm BR Farè	CIP	rimless

Dateien die durch den Anwender selbst geändert oder neu angelegt wurden, sind mit einer farblichen Markierung versehen. Sie werden zusätzlich als Sicherung im Benutzerverzeichnis des Systems abgelegt und beim Start einer neueren GRT-Version automatisch wiederhergestellt.

Bei den Dateien handelt es sich um normale XML-Dateien, welche die vom Benutzer geänderten oder neu angelegten Datensätze enthalten.

Die Dateien befinden sich je nach System in folgendem Verzeichnis:

- **Windows:**

"C:\Users\%AppData%\Roaming\GordonsReloadingTool\"

- **Linux:**

"home//GordonsReloadingTool/"

## AUFRUF AUS AKT. LADUNG

Wenn sie die Kaliberdatenbank über den Knopf in ihrer Ladung aufrufen, anstatt über das Werkzeugsymbol in der Symbolleiste, können sie ein ausgewähltes Kaliber auch in ihre aktuelle Ladung übernehmen.

**Durch Doppelklick kann das Kaliber ausgewählt und mit allen Daten in die Ladungsdatei übernommen werden.**

**Zusätzlich erscheinen im Fenster Knöpfe zur Übernahme in die Ladung:**

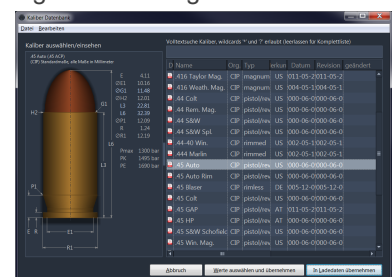
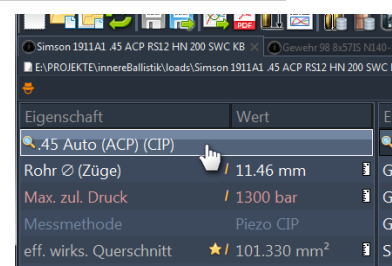
### [ In Ladedaten übernehmen ]

Das ausgewählte Kaliber wird wie bei Doppelklick auf einen Listeneintrag vollständig in die Ladungsdatei übernommen.

### [ In Ladedaten übernehmen (Werte Auswählen) ]

Durch Klick auf diesen Knopf erscheint der Dialog "Zu übernehmende Werte auswählen..." mit einer Liste. Durch Häkchen können die gewünschten Werte zugelassen werden, welche in die Ladungsdatei übernommen werden sollen.

Die Schaltfläche "Abbruch" beendet den Dialog zur Kaliberauswahl ohne Übernahme von Daten.



Ein rechter Mausklick in der Liste der Kaliberdaten ermöglicht folgende Möglichkeiten:

- Neu - Ein neues Kaliber (lokal anlegen)
- Neu mit Kopie - Basierend auf dem ausgewählten Kaliber ein neues Kaliber mit voreingestellten Daten anlegen
- Bearbeiten - Das bearbeiten aller Daten (Werte) des Kalibers (inklusive der Angabe eines Alternativen Namens)
- Löschen - Das Löschen des Kalibereintrages in der Datenbank (es erfolgt anschließend eine Abfrage, ob wirklich gelöscht werden soll mit der Möglichkeit zur Bestätigung und der Möglichkeit zum Abbruch)

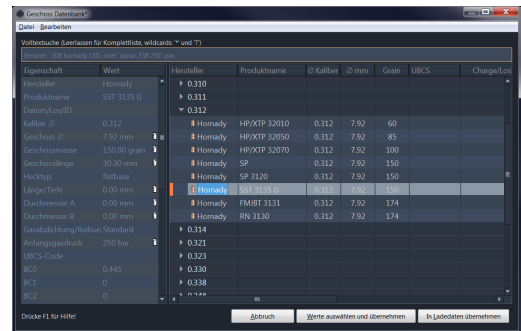


# Geschossdatenbank

Die Geschossdatenbank ist ein Archiv aller Geschosse, welche mit Daten von Herstellern oder Wiederladern gefüllt wurden und dem Projekt zur Verfügung gestellt wurden. Bei der Installation von GRT werden die Geschossdaten installiert und können danach erweitert und auch verändert werden.

Die Geschossdatenbank besteht aus einer Menüleiste, Suchmaske und zwei untereinander angeordneten Fenstern:

- Menü "Datei"
- Suchmaske: "Volltextsuche"
- Liste der Geschosse - Geschoss auswählen/einsehen
- Details zum gewählten Geschoss



## MENÜ "DATEI"

Dieses Menü bietet alle Funktionen, welche auch im Fenster **Liste der Geschosse** bei einem Rechtsklick angeboten werden (Neu, Neu mit Kopie, Exportieren, Bearbeiten, Löschen - siehe unten).

Zusätzlich werden folgende Funktionen angeboten:

- Änderungen speichern - wird angeboten, sobald Änderungen an der Geschossdatenbank vorgenommen wurden, diese aber noch nicht geschlossen wurde. Bei Auswahl werden alle Änderungen gespeichert.
- Importieren - Importieren von Geschossdaten aus einem XML-File im GRT-Format
- Importieren aus QL-Datei - Importieren von Geschossdaten aus einer QL-Datei (WICHTIG: bitte den folgenden Warnhinweis zum Import und der Übernahme von QL-Daten in das GRT lesen und verstehen)

## VOLLTEXTSUCHE

Hier kann nach einem beliebigen Text in der Geschossdatenbank gesucht werden. Wildcards sind: "\*" für eine beliebige Anzahl von Zeichen und "?" für ein einzelnes Zeichen.

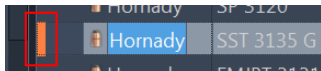
# Liste der Geschosse

Die Liste von Geschossen, welche unter dem Namen der Hersteller aufgelistet sind. Ein Klick auf den Hersteller, zeigt alle Kaliber, für welche der jeweilige Hersteller Geschosse anbietet. Ein Klick auf auf das Kaliber, zeigt alle Geschosse, für welche der jeweilige Hersteller in diesem Kaliber anbietet. Die Liste der Geschosse hat folgende Felder:

- **Hersteller**  
Name des Herstellers
- **Produktname**  
Name (Handelsname / Bezeichnung) des Geschosses
- **∅ Kaliber**  
Durchmesser des Geschosses in Zoll
- **∅ mm**  
Durchmesser des Geschosses in mm

- **Grain**  
Gewicht des Geschosses in grain
  
- **UBCS**  
UBCS-Code des Geschosses
  
- **Charge/Los**  
Los der Geschosse aus dem die gemessenen Daten stammen
  
- **erstellt**  
Datum der Erstellung des Datensatzes zum Geschoss
  
- **geändert**  
Datum der letzten Änderung der Daten zum Geschoss

### Benutzerdateien



Dateien die durch den Anwender selbst geändert oder neu angelegt wurden, sind mit einer farblichen Markierung versehen. Sie werden zusätzlich als Sicherung im Benutzerverzeichnis des Systems abgelegt und beim Start einer neueren GRT-Version automatisch wiederhergestellt.

Bei den Dateien handelt es sich um normale XML-Dateien, welche die vom Benutzer geänderten oder neu angelegten Datensätze enthalten.

Die Dateien befinden sich je nach System in folgendem Verzeichnis:

- **Windows:**  
"C:\Users\\AppData\Roaming\GordonsReloadingTool\"
- **Linux:**  
"home//GordonsReloadingTool/"

Durch Klick auf die Schaltfläche "In Ladedaten übernehmen" können die Geschossdaten vollständig in die Simulation übernommen werden. Durch Drücken der Schaltfläche "In Ladedaten übernehmen (Werte Auswählen)", kommt man in einen Dialog "Zu übernehmende Werte auswählen...". Hier können nun die zu übernehmenden Werte einzeln ausgewählt werden.

Die Schaltfläche "Abbruch" beendet den Dialog zur Geschossauswahl ohne die Übernahme von Daten.

## Kontextmenü

Ein rechter Mausklick in die Liste der Geschossdaten ermöglicht folgende Möglichkeiten:

- Neu - Ein neues Geschoss lokal anlegen
- Neu mit Kopie - Basierend auf dem ausgewählten Geschoss eine neues Geschoss mit voreingestellten Daten anlegen
- Exportieren - Exportieren der Geschossdaten in eine XML-Datei
- Bearbeiten - Das Bearbeiten aller Daten (Werte) des Geschosses (inklusive der Angabe von Ballistischen Koeffizienten, der UBCS-Klassifizierung und eines Kommentares)
- Löschen - Das Löschen des Geschosseintrages in der Datenbank (es erfolgt anschließend eine Abfrage, ob

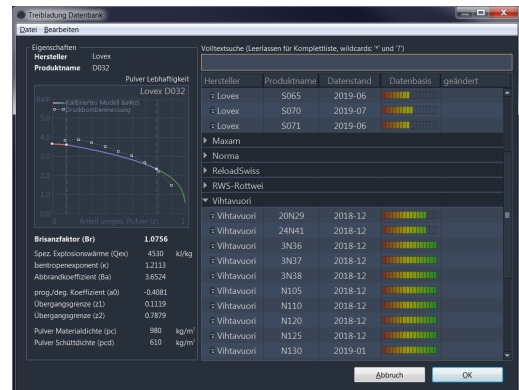
wirklich gelöscht werden soll mit der Möglichkeit zur Bestätigung und der Möglichkeit zum Abbruch)

# Treibladungsdatenbank

Die Treibladungsdatenbank ist ein Archiv aller im GRT verfügbaren Treibladungspulver. Die Pulverdaten können erweitert und auch verändert werden.

Die Treibladungsdatenbank besteht aus einer Menüleiste, Suchmaske und zwei horizontal angeordneten Feldern:

- Menü "Datei"
- Suchmaske: "Volltextsuche"
- Treibladungs-Lebhaftigkeitsdiagramm mit den spezifischen Daten der Hersteller
- Liste der Pulver - Treibladung (Pulver) auswählen/einsehen



## MENÜ "DATEI"

Dieses Menü bietet alle Funktionen, welche auch im Fenster **Liste der Pulver** bei einem Rechtsklick angeboten werden (Neu, Neu mit Kopie, Exportieren, Bearbeiten, Löschen - siehe unten)

Zusätzlich werden folgende Funktionen angeboten:

- Änderungen speichern - wird angeboten, sobald Änderungen an der Treibladungsdatenbank vorgenommen wurden, diese aber noch nicht geschlossen wurde. Bei Auswahl werden alle Änderungen gespeichert.
- Importieren - Importieren von Pulverdaten aus einem XML-File im GRT-Format

## VOLLTEXTSUCHE

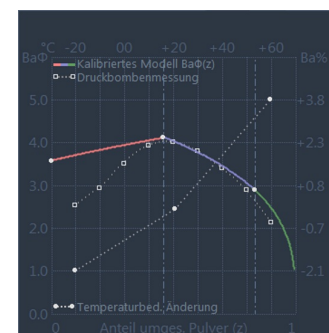
Hier kann nach einem beliebigen Text in der Treibladungsdatenbank gesucht werden. Wildcards sind: "\*" für eine beliebige Anzahl von Zeichen und "?" für ein einzelnes Zeichen.

## LEBHAFTIGKEITSDIAGRAMM / PULVERMODELL

**Die Pulver-Abbrandcharakteristik** wird in der Simulationsrechnung durch sog. Formfunktionen mathematisch nachgebildet. Im GRT ist hierfür eine dreistufige Abbildung implementiert. Diese drei Stufen sind im Lebhaftigkeitsdiagramm farblich gekennzeichnet. Hierbei bilden die gemessenen Daten der Pulverhersteller über die Abbrandcharakteristik und Lebhaftigkeit des jeweiligen Pulvers die Basis.

**Eine Druckbommenmessung** wird als eine zusätzliche, gepunktete und einfarbige Diagrammlinie angezeigt.

**Beachten sie**, das es sich hier nur um eine Darstellung zur visuellen Begutachtung handelt und nicht um ein mathematisch verwertbares Diagramm. Das grafische Pulver-Diagramm ist auch aus lizenzrechtlichen Gründen, z.B. bezüglich der Druckbommenmessdaten, nicht dazu bestimmt genaue Messwerte abzuleiten. Die Druckbommenmesswerte (gepunktete Linie) sind nur schematisch enthalten.




**Siehe auch:** Formalismus, Quellen & Pulvermodell

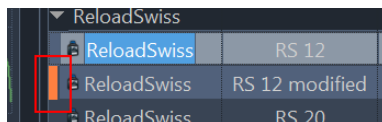
## Liste der Pulver

Die Liste von Pulvern, welche unter dem Namen der Hersteller aufgelistet sind. Die Liste der Pulver hat folgende Felder:

- **Hersteller** - Name des Herstellers

- **Produktname** (Handelsname / Bezeichnung) des Pulvers
- **Datenstand** - das Alter des Datensatzes, sollte möglichst aktuell sein.
- **Kalibrierung** - Grafische Anzeige zur zugrundeliegenden Datenbasis der Pulvermodellentwicklung/-Kalibrierung. *Ein Pulvermodell wird auf Basis der (Druckbomben-)Messung und Beschussdaten mathematisch neu erstellt. Anschließend wird das Modell kontinuierlich weiter anhand neuer Beschussdaten kalibriert. Je mehr Beschussdaten vorliegen, um so genauer ist die Abbildung.*

  - [rot] = die Datenbasis erfordert zur Kalibrierung des Pulvermodells dringend reale Messdaten ihrer Ladungen,
  - [gelb] = die Datenbasis erfordert weitere Messdaten ihrer Ladungen
  - [grün] = gute bis sehr gute Datenbasis und Abbildung
- **geändert** - Name und Datum der letzten Benutzeränderung

### Benutzerdateien



ReloadSwiss	RS 12
ReloadSwiss	RS 12 modified
ReloadSwiss	RS 20

Dateien die durch den Anwender selbst geändert oder neu angelegt wurden, sind mit einer farblichen Markierung versehen. Sie werden zusätzlich als Sicherung im Benutzerverzeichnis des Systems abgelegt und beim Start einer neueren GRT-Version automatisch wiederhergestellt.

Bei den Dateien handelt es sich um normale XML-Dateien, welche die vom Benutzer geänderten oder neu angelegten Datensätze enthalten.

Die Dateien befinden sich je nach System in folgendem Verzeichnis:

- **Windows:**  
`"C:\Users\\AppData\Roaming\GordonsReloadingTool\"`
- **Linux:**  
`"home//GordonsReloadingTool/"`

Durch Klick auf die Schaltfläche "OK" können die Pulverdaten in die Simulation übernommen werden. Die Schaltfläche "Abbruch" beendet den Dialog zur Pulverauswahl ohne die Übernahme von Daten.

Ein rechter Mausklick in die Liste der Pulver ermöglicht folgende Aktionen:

- Neu - Ein neues Pulver lokal anlegen
- Neu mit Kopie - Basierend auf dem ausgewählten Pulver eine neues Pulver mit voreingestellten Daten anlegen
- Exportieren - Exportieren der Pulverdaten in eine XML-Datei
- Bearbeiten - Das Bearbeiten aller Daten (Werte) des Pulvers
- Löschen - Das Löschen des Pulvers aus der Datenbank (es erfolgt anschließend eine Abfrage, ob wirklich gelöscht werden soll mit der Möglichkeit zur Bestätigung und der Möglichkeit zum Abbruch)

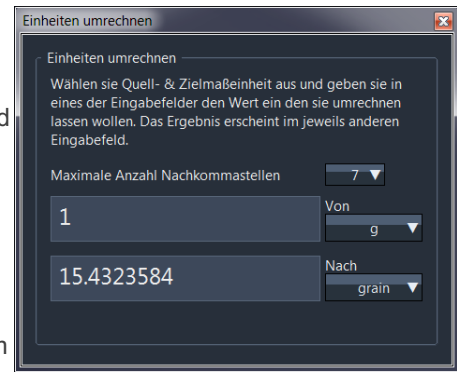
# Maßeinheitenrechner

Mit diesem Werkzeug können sie die häufig verwendeten Maßeinheiten zueinander umrechnen lassen.

Wählen sie hierzu rechts die gewünschte Quell- und Ziel-Maßeinheit aus und geben sie in die Eingabefelder den Wert ein, welchen sie in die jeweils andere Einheit umrechnen wollen.

Die Auswahl der Anzahl Nachkommastellen, erlaubt ihnen das Runden des Ergebnisses auf eine bestimmte Anzahl Dezimalstellen.

Beim Fenster des Maßeinheitenrechners handelt es sich unter Windows um ein sog. "schwebendes" Fenster, d.h. es bleibt im Programm immer im Vordergrund während sie Arbeiten. So können sie bei der Bedienung Ggf. zwischendurch eine Einheit umrechnen, ohne das Fenster suchen zu müssen.



# Tabelle zur relativen Abbrandgeschwindigkeit

Die Tabelle zeigt den relativen Abbrand aller in der Datenbank befindlichen Treibladungspulver.

Für die Sortierung einer solchen Tabelle gibt es keinen Standard! In den veröffentlichten Tabellen verschiedener Pulverhersteller bzw. -Händler ist sie oftmals sehr unterschiedlich ausgestaltet, je nach Präferenz des Erstellers. Die am Häufigsten verwendete Sortierung gleicht der Sortierung nach **Progressivität**. Die Sortierung im GRT kann von den Tabellen verschiedener Hersteller abweichen!

Die Tabelle lässt daher verschiedene Sortierungen anhand verschiedener Faktoren zu, welche sie oberhalb der Tabelle mit Knöpfen auswählen können.



**Die Tabelle ist GRT-spezifisch** und die Einstufung erfolgt durch Berechnung eines Faktors auf Basis der physikalischen Pulverdaten und der Pulvermodelle.

## Wichtiger Hinweis

Die Tabelle zur relativen Abbrandgeschwindigkeit dient nur der groben Übersicht zwischen den verschiedenen Herstellern. Die Tabelle trifft keine Aussage darüber wie lebhaft ein Pulver im Druckverlauf tatsächlich ist!

Ein in der Tabelle auf gleicher Stufe gelistetes Pulver bedeutet daher nicht, dass es sich um einen 1:1-Ersatz für ein bestimmtes Pulver handelt! Es bedeutet nur, dass es vermutlich für eine ähnliche Anwendung tauglich ist.

## SORTIERUNGEN

### PROGRESSIVITÄT

Sortiert die Tabelle anhand des Progressivitätsfaktors **Bp** eines Treibladungspulvers. Der Progressivitätsfaktor und dessen Gleichung ist GRT-spezifisch und berechnet sich aus:

$$B_p = \sqrt{2 * (k - 1)} * \text{pow}(B_a * \text{phi}(z_1) * Q_{ex,2}) / 10000;$$

### BRISANZ

Sortiert die Tabelle anhand des (Anfangs-)Brisanzfaktors **Br** eines Treibladungspulvers. Der Brisanzfaktor und dessen Gleichung ist GRT-spezifisch und berechnet sich aus:

$$B_r = \sqrt{2 * (k - 1)} * \text{pow}(B_a * Q_{ex,2}) / 10000;$$

### BRISANZ & PROGRESSIVITÄT (KOMBINIERT)

Sortiert die Tabelle anhand des kombinierten Brisanz- & Progressivitätsfaktors **Brp** eines Treibladungspulvers. Der kombinierte Faktor und dessen Gleichung ist GRT-spezifisch und ist das *zweite absolute Moment* <sup>1)</sup> beider Einzelfaktoren:

$$B_p = \sqrt{(\text{pow}(B_r,2) + \text{pow}(B_p,2)) / 2};$$

Durch die Kombination beider Faktoren soll eine praktikablere Näherung zum Verhalten verschiedener Treibladungspulver erreicht werden.

1) das quadratische Mittel



# Schwarzpulverrechner

Innenballistische Simulations-Berechnungen mit Schwarzpulver sind unbekannt, daher können nur Abschätzungen vorgenommen werden. Der Schwarzpulverrechner stellt hierfür die Funktionen zur Abschätzung der Mündungsgeschwindigkeit bereit.

Die Gleichungen zur Abschätzung sind eine Weiterentwicklung der von Don Miller im Magazin "Black Powder Cartridge News" #76 (2011, Seite 27-30) vorgestellten Berechnungsgrundlagen. Die GRT-Weiterentwicklung der betreffenden Gleichungen umfasst eine Anpassung der Faktoren auf Basis eigener Messungen, Einbeziehung weiterer Geschossvarianten und Schwarzpulver-Sorten.

- **Formel**

Hier wählen sie die zu verwendende Gleichung aus.

- **Pulver-Typ**

Hier wählen sie das verwendete Scharzpulver aus.

- **Lauflänge**

Geben sie hier die Länge des Laufs in Zoll ein.

- **Geschossgewicht**

Geben sie hier das Geschossgewicht in Grain ein.

- **Geschosstyp**

Wählen sie hier den verwendeten Geschosstyp aus. Es ist z.B. auch zulässig ein Minié-Geschoss, oder eine Rundkugel für eine Schwarzpulver-Patrone einzustellen.

- **Pulverladung**

Geben sie hier ihre Pulverladung in Grain ein.

Die Berechnung erfolgt automatisch nach Änderung der Parameter.

Schwarzpulver-Rechner

Schätzung der Mündungsgeschwindigkeit für Schwarzpulver-Vorderläder und -Patronen, Gordon's modifizierte und erweiterte Berechnung, basierend auf den Formeln von Don Miller (Aus "Black Powder Cartridge News", #76, Winter 2011, S. 27-30)

Formel: Schwarzpulver-Patrone

Pulver-Typ: Swiss 1.5 Fg

Lauflänge: 32 Zoll

Geschossgewicht: 493 Grain

Geschosstyp: Rundkopf

Pulver-Ladung: 65 Grain


Ergebnis: 367 m/s (1203 ft/s)

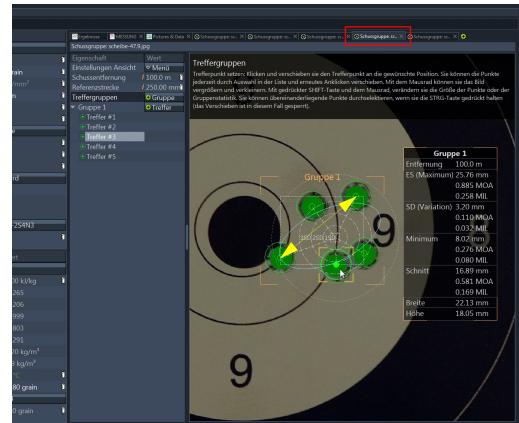
Schließen

# Schussgruppen-Analyse

Die Schussgruppen-Analyse ist ein Werkzeug zur Analyse von Treffern auf Zielscheiben-Bildern.

Die **Schussgruppen-Analyse** ist verfügbar als Reiter (Tab) im Ergebnisfeld mit direktem Bezug zur Ladungsdatei (\*.grtload), oder alternativ als separates Werkzeug zur unabhängigen Analyse von Schussgruppen auf einem Zielscheiben-Bild. **Ein Schussgruppen-Reiter wird wie alle anderen Reiter des Ergebnisfelds in der Ladungsdatei gespeichert (\*.grtload)**

 Die **separate** Schussgruppen-Analyse ist über die Werkzeugleiste/Symboleiste erreichbar. Die Bedienung ist gleich, jedoch kann die Schussgruppen-Analyse als eigenständige Datei geladen und gespeichert werden. Sie können hiermit auch Schussgruppen aus einer gespeicherten grtload-Datei importieren und als eigenständige Schussgruppen-Datei speichern. Das separate Werkzeug ist unabhängig von ihrer aktuellen Ladungsdatei (\*.grtload).



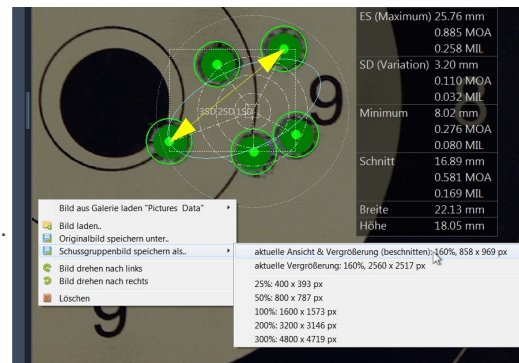
## Anwendung

**Als Basis** für die Schussgruppen-Analyse dient ein Bild von einer Zielscheibe mit den Einschusslöchern die sie analysieren wollen. Das Bild sollte eine ausreichende Größe aufweisen. Je größer die Auflösung des Bildes ist, um so besser ist die Genauigkeit mit denen später die Abstände gemessen werden können.

**Um ein Bild hinzuzufügen**, lassen sie eine Bilddatei per Drag & Drop auf die Freifläche fallen, oder wählen sie den entsprechenden Menüeintrag aus dem Kontextmenü (Rechtsklick).

**Mit dem Mausrad** können sie die Bildansicht vergrößern oder verkleinern. Solange eine offene Hand als Mauszeiger erscheint, können sie das Bild oder später auch einzelne Elemente verschieben.

**Vergrößern und verschieben sie das Bild so**, dass sie eine Referenzstrecke festlegen können, z.B. der Abstand eines Kreises bzw. der Gitterabstand einer Zielscheibe. Klicken sie anschließend auf den Listeneintrag "Referenzstrecke". Es erscheint eine Kurzanleitung am oberen Bildrand zum setzen der Referenzstrecke.



Klicken sie auf den Knopf **"(+ Gruppe"** , um eine neue Schussgruppe hinzuzufügen.

Klicken sie auf den Knopf **"(+ Treffer"** , um einen Trefferpunkt hinzuzufügen. Klicken und verschieben sie den Punkt auf einen Treffer im Bild. In der Regel wird die Größe des Trefferpunktes auf den Geschossdurchmesser voreingestellt. Beachten sie die Kurzanleitung am oberen Bildrand.

Klicken sie auf den Knopf **"(+ Notiz"** , um eine Gruppennotiz hinzuzufügen. Die Gruppennotiz können sie frei positionieren durch Klicken und Verschieben. Ein Klick auf den Knopf **"bearbeiten"** , oder ein Doppelklick auf eine Notiz im Schussgruppenbild öffnet den Notizeditor. Sie haben im Notizeditor die Möglichkeit Platzhalter (Pragmas) für die berechneten Werte der Gruppe einzufügen.

Nach Aufklappen von **"Optionen"** können sie verschiedene Optionen aktivieren oder deaktivieren.

**Die Statistik der Treffer** wird ihnen neben der Gruppe angezeigt. Sie kann mit der Maus verschoben werden.

### STATISTIKWERTE

<b>ES (Maximum)</b>	Größter Trefferabstand (ES = Extreme Spread)
---------------------	----------------------------------------------

<b>SD (Variation)</b>	Variation/Standardabweichung (SD = Standard Deviation)
<b>Minimum</b>	Kleinster Trefferabstand zueinander
<b>Schnitt</b>	Schnitt der Trefferabstände zueinander
<b>Breite</b>	Breite der gesamten Gruppe über Mittelpunkte der Treffer
<b>Höhe</b>	Höhe der gesamten Gruppe über Mittelpunkte der Treffer
<b>Abweichung POA</b>	Abweichung des Haltepunktes vom gewichteten Mittelpunkt der Gruppe (POA = Point Of Aim)

# Optimal Barrel Time (OBT)

**Optimal Barrel Time (OBT)** ist eine Theorie, welche bestimmte Schwingungsknoten am Mündungsdurchgang vorausberechnet. Es handelt sich hierbei jedoch nicht um die Lauschwingungen (Lauf-Harmonik), sondern um die innere Materialschwingung im **Durchmesser an der Mündung**, verursacht durch die Druckwellen im Laufmaterial.

Das Konzept der **Optimum Barrel Time (OBT)** hat großes Potenzial, bestimmte Schwingungs-Knoten zu liefern. Die Laufzeit ist die Zeit, in der das Geschoss nach der Zündung im Lauf verbleibt. OBT-Nodes (Laufzeiten) werden mit spezifischen "Bullet Lead Times" (BLT) verglichen, die von GRT berechnet werden.

Durch die **Vorausberechnung der sog. Nodes**, an dem die Schwingungen den Geschossabgang im geringsten beeinflussen sollen, ersparen sie sich in der Theorie eine ausführliche Ladeleiter.

Eine **potenziell genaue Laborierung** wird durch Einstellen der Treibladungsmenge erreicht, bis die berechnete BLT mit einem OBT-Node übereinstimmt. Die Lauflänge, sowie die real gemessene Geschwindigkeit wird zur Berechnung der OBT verwendet. Dieses Tool verarbeitet automatisch das, was man zur Anwendung dieses Konzepts manuell vornehmen müsste.

Das Konzept der Optimum Barrel Time (OBT) wurde 2003 von Christopher Long entwickelt und das komplette Dokument ist hier verfügbar:

<http://www.the-long-family.com/optimal%20barrel%20time.htm>.

## Kurzbeschreibung - Wie funktioniert's?

**Voraussetzung:** Sie haben eine Start-Ladung erstellt und die realen **Geschossgeschwindigkeiten** gemessen. Die Startladung bewegt sich in der Regel am Anfang bzw. im mittleren Bereich empfohlener Herstellerladungen oder nach eigener Erfahrung.

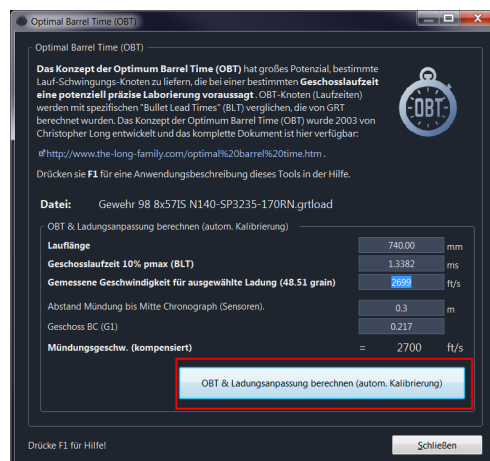
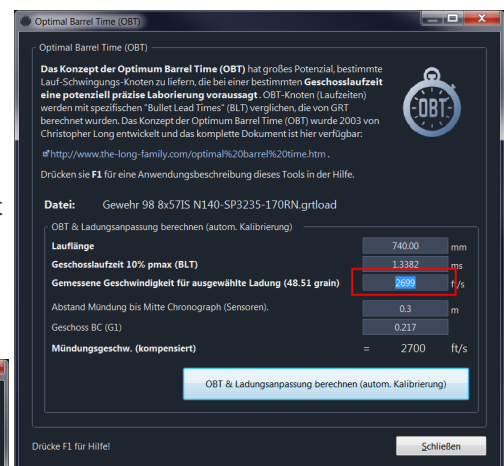
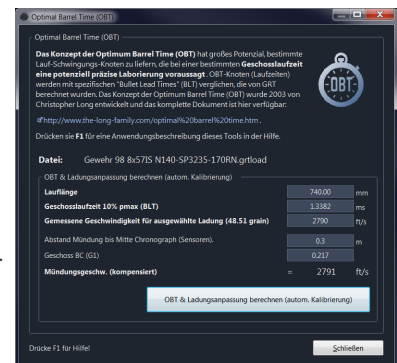
### Schritt 1

Öffnen sie das OBT-Tool.  
Ihre aktuelle Ladungsdatei und (eingestellte Ladeleiter-) Pulvermenge sollte angezeigt werden.

Tragen sie hier nun die real gemessene Geschossgeschwindigkeit dieser Ladung ein:

### Schritt 2

Klicken sie auf den Knopf **[OBT &**



## Ladungsanpassung berechnen (autom. Kalibrierung)]

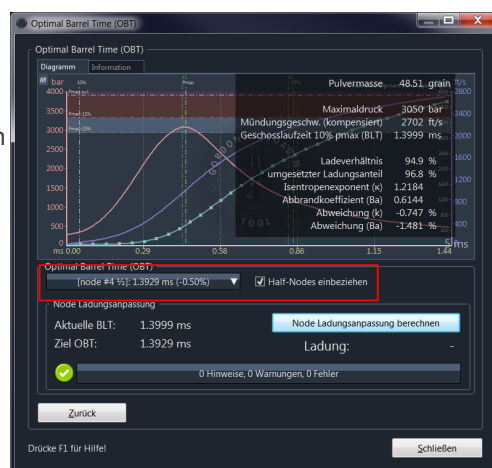
### Schritt 3

Die Kalibrierung der Simulation auf die real gemessene Geschwindigkeit erfolgt nun durch das OBT-Tool **automatisch**.

(Normalerweise müssten sie von Hand die Pulverkoeffizienten von **k** und **Ba** solange abändern, bis die gemessene Geschwindigkeit mit der Simulation übereinstimmt.)

### Schritt 4

Das OBT-Tool berechnet nun auf Basis der kalibrierten BLT



(Geschossdurchlaufzeit bei 10% pmax) die gültigen OBT-Nodes. Sie können jetzt aus der Auswahl einen gewünschten Knoten auswählen, auf den sie ihre Ladung anpassen wollen.

Hierbei ist es wichtig zu wissen, dass eine *Verringerung* der Durchlaufzeit (BLT) eine **Erhöhung** der Pulvermenge zur Folge hat und umgedreht.

Sie haben hier auch die Möglichkeit sog. *Halb-Nodes* mit einzubeziehen. D.h. es handelt sich hierbei um halbe OBT-Nodes, welche u.U. besser passen für eine potentiell präzise Ladung. Dies ist Waffenabhängig.

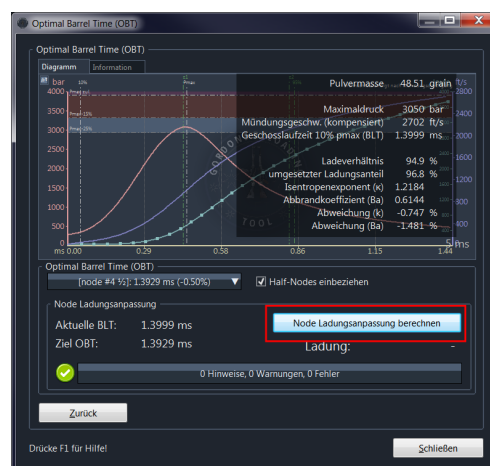
**Die Half-Nodes sind eine GRT-spezifische Erweiterung** der Theorien von Christopher Long durch Gordon und basieren auf der Idee von Cassie Nienaber (GRT-Pulver-Entwicklungsteam).

### Schritt 5

Klicken sie auf den Knopf  
**[Node Ladungsanpassung berechnen]**

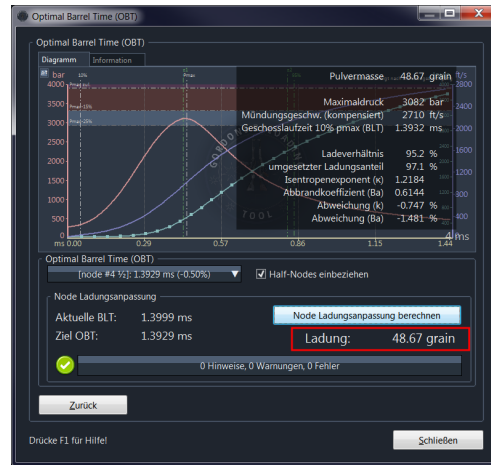
Das OBT-Tool berechnet anschließend **automatisch** die Pulverladung, welche mit dem ausgewählten OBT-Node übereinstimmt.

### Ergebnis



Das Ergebnis wird Ihnen darunter angezeigt.

Dies ist die Pulvermenge, mit der Sie nun Ihre Patronen laden müssten, um theoretisch eine bereits brauchbar präzise Ladung zu erhalten.



Von dieser Ladung ausgehend, sollten Sie nun wie gewohnt mit nur leichter Abänderung in der Menge (+/- 0.1 bis 0.2 grain) die maximale Präzision im Bereich dieser Ladungsmenge erhalten.

Sie können jederzeit einen anderen OBT-Node auswählen und die Berechnung der Ladungsmenge erneut durchführen.

**WICHTIG: Beachten Sie bitte unbedingt die Warnhinweise und Ggf. Fehlermeldungen!**

# Parametrische Pulversuche & generische Toleranzsynthese

Dieses mächtige Werkzeug besteht aus zwei Teilen, einmal der **Parametrischen Pulversuche** und der **Generischen Toleranzsynthese**. In der Kombination können sie hiermit basierend auf ihrer **aktuellen Ladung** in Echtzeit Treibladungspulver anhand verschiedenster Kriterien suchen und/oder innenballistische Simulationen mit verschiedenen Treibladungspulvern durchführen. Hierbei legen sie die Toleranzbereiche fest.

## HINWEIS

**Wenn sie dieses Werkzeug aufrufen, werden die Daten ihrer aktuell im Vordergrund stehenden Ladungsdatei verwendet, z.B. ist das aktuelle Pulver bereits vorausgewählt.**

## Parametrische Pulversuche

Die **Parametrische Pulversuche** dient zum finden von Treibladungspulvern die in den angegebenen Toleranzbereichen Ähnlichkeiten zum aktuell ausgewählten Pulver aufweisen. Dies ist vergleichbar mit der Tabelle zur relativen Abbrandgeschwindigkeit, mit dem Unterschied, dass sie auch die Möglichkeit haben detaillierte Toleranzfenster für Einzelfaktoren eines Pulvers auswählen und einstellen zu können.

**Wenn sie** auf den Knopf mit dem aktuell ausgewählten Treibladungspulver klicken, können sie ein anderes Pulver als Basis für die Suche festlegen.

**Mit dem Knopf** über den Schieberegler wählen sie den Maximalbereich des Toleranzfensters. Hier können sie festlegen, ob in beide Richtungen, oder nur im positiven oder negativen Bereich gesucht werden soll.

**Durch die Schieberegler** darunter können sie dann die Toleranzfenster der jeweiligen Werte oder Faktoren einzeln einstellen. Das Ergebnis der Suche wird automatisch unten in der Liste angezeigt.

**Für eine Ähnlichkeitssuche wird die Auswahl "[x] Ähnlichkeitssuche" mit dem Faktor "Brisanz/Progressivität (Brp)" empfohlen.**

**Beachten sie**, dass "ähnliche" Treibladungspulver ein völlig unterschiedliches Verhalten aufweisen können. Hier müsste man nun jedes der gewählten Pulver einzeln auf Brauchbarkeit prüfen, was für jedes Treibladungspulver eine entsprechende Anpassung ihrer Ladung bedingt.

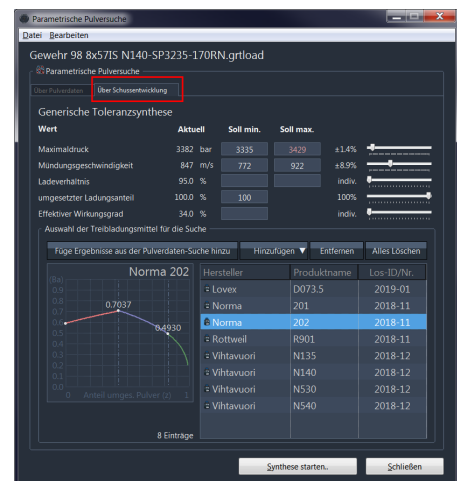
**Um diese Arbeit zu erleichtern, gibt es hierzu die Generische Toleranzsynthese.**

## Generische Toleranzsynthese

Die **Generische Toleranzsynthese** führt innenballistische Simulationen auf Basis der ausgewählten Pulver und Toleranzfenster durch und ermittelt anhand rekursiver, generischer Adaption die nächstmögliche Ladung zum gewählten Pulver in Abhängigkeit aller eingestellten Kriterien **gleichzeitig!**

D.h. sie legen fest, in welchem Druckbereich und/oder z.B. Mündungsgeschwindigkeit sich die Ladung bewegen soll und die Synthese berechnet für alle unten aufgelisteten Pulver die Ladung, welche die Kriterien bestmöglich erfüllt.

**ACHTUNG!** Die ermittelten Ladungen können je nach Auswahl der begrenzenden Toleranzfenster und ausgewählten Treibladungspulver die spezifizierten Maximaldrücke überschreiten, oder keine sinnvolle, oder gar eine gefährliche Ladung darstellen!



## TOLERANZFENSTER

Damit die Synthese durchgeführt werden kann, müssen bestimmte Toleranzfenster angegeben werden. Wenn eine unvollständige oder fehlerhafte Eingabe erkannt wurde, wird das entsprechende Eingabefeld rot eingerahmt.

**Wenn sie *keinen* Mindestwert beim Ladeverhältnis** eingeben, kann dies insbesondere bei Langwaffenkalibern die Berechnung **erheblich verlangsamen**, da die Synthese dann einen größeren Pulverbereich durchlaufen muss. Bedenken sie, dass für jedes einzelne Treibladungspulver sehr viele innenballistische Berechnungen durchgeführt werden.

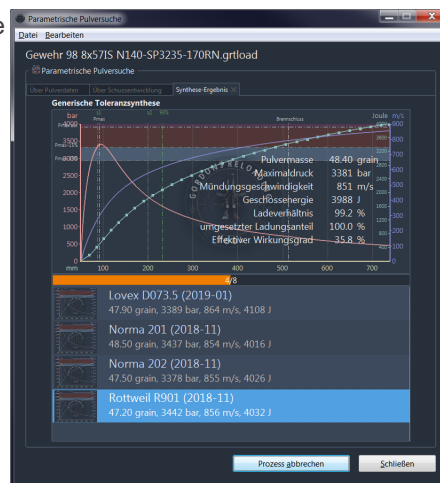
Wenn bei der Auswahl des Maximaldruck-Toleranzfensters die Grenze -15% bzw. der in der Spezifikation des Kalibers festgelegte Maximaldruck überschritten wird, wird der Text automatisch entsprechend farblich hervorgehoben.

**Oberhalb der Liste der Treibladungspulver** finden sie die Knöpfe und Funktionen um eine gewünschte Auswahl zusammenzustellen. Hier haben sie auch die Möglichkeit die mit der *Parametrischen Pulversuche* gefundenen Treibladungspulver in die Liste einzufügen.

## SYNTHESE STARTEN

**Mit einem Klick auf den Knopf [Synthese starten]**, wird die generische Toleranzsynthese gestartet. Jetzt werden auf Basis ihrer aktuellen Ladung mitsamt eingestelltem Hülsenvolumen, Geschoss usw. und für alle in der Liste ausgewählten Pulver in Verbindung der gewünschten Toleranzparameter viele einzelne innenballistischen Berechnungen durchgeführt, die Simulationsergebnisse ins Verhältnis zu den angegebenen Toleranzen gesetzt und mit geänderter Pulvermenge erneut gestartet. Das Ganze solange, bis möglichst alle eingestellten Kriterien gleichzeitig erfüllt wurden.

Die Ergebnisse jeder einzelnen Synthese werden dann im Ergebnis-Tab (siehe Bild rechts) in eine Liste geschrieben und die aktuelle Berechnung wird in Echtzeit während des Prozesses grafisch angezeigt.



Nach Abschluss können sie durch einen Klick auf einen Eintrag eine Kurzvorschau der Ergebnisse oben anzeigen lassen. Durch einen Klick auf das kleine Diagramm-Bild eines Listeneintrags wird das vollständige Ergebnisdiagramm angezeigt. Detaillierte Warnhinweise finden sie wie gewohnt im Diagrammbild und aber auch nach dem Export in der Ergebnisliste.

## KONFIGURATION LADEN/SPEICHERN

**Die Konfiguration** ihrer aktuellen Einstellungen, können sie mit den entsprechenden Funktionen aus dem Menü speichern und auch wieder einladen. In Kombination mit ihrer Ladungsdatei (\*.grtload) können sie die Synthese anhand der gespeicherten Parameter damit später wiederherstellen und erneut starten.

## ERGEBNIS-EXPORT

**Zum Export der Ergebnisse** können sie im Menü die Exportformate Text, HTML und Bild auswählen, wobei **HTML** eine vollständige Ergebnisliste, **inklusive aller Diagrammbilder** enthält. Die Grafiken sind hierbei im HTML-Dokument selbst gespeichert, d.h. es handelt sich nur um eine einzelne Datei, welche sie auch teilen/weitergeben können.

## EXPORT ALS TEXT



Das ist eine parametrisierte Pulverprobe mittels generischer Toleranzsynthese

Zusammensetzung		Zusammensetzung		Zusammensetzung	
Werte	Einheit	Werte	Einheit	Werte	Einheit
6	g	6	g	6	g
100	%	100	%	100	%
100	%	100	%	100	%
100	%	100	%	100	%
100	%	100	%	100	%

## EXPORT ALS HTML

Das ist eine parametrisierte Pulverprobe mittels generischer Toleranzsynthese

Normen	Werte	Einheit	Werte	Einheit	Werte	Einheit	Werte	Einheit	Werte	Einheit	Werte	Einheit	Werte	Einheit	Werte	Einheit
1	47,60	338,9	654	4159	56,3	100,0	35,9	1,0	10,57							
2	48,00	3407	654	4200	56,1	100,0	32,1	1,48	19,42							
3	47,60	3379	658	4208	94,8	100,0	33,2	1,48	19,21							
4	47,28	3442	668	4202	95,3	100,0	33,7	1,00	19,18							
5	48,43	3381	651	3969	95,2	100,0	32,8	1,48	19,17							
6	48,90	3380	647	3953	95,0	100,0	34,0	1,47	19,07							
7	47,60	3408	660	3960	91,3	100,0	32,7	1,48	19,07							
8	51,00	3424	659	4020	95,7	100,0	30,3	1,47	19,98							

Das ist eine parametrisierte Pulverprobe mittels generischer Toleranzsynthese

Normen	Werte	Einheit	Werte	Einheit	Werte	Einheit	Werte	Einheit	Werte	Einheit	Werte	Einheit	Werte	Einheit	Werte	Einheit
1	47,60	338,9	654	4159	56,3	100,0	35,9	1,0	10,57							
2	48,00	3407	654	4200	56,1	100,0	32,1	1,48	19,42							
3	47,60	3379	658	4208	94,8	100,0	33,2	1,48	19,21							
4	47,28	3442	668	4202	95,3	100,0	33,7	1,00	19,18							
5	48,43	3381	651	3969	95,2	100,0	32,8	1,48	19,17							
6	48,90	3380	647	3953	95,0	100,0	34,0	1,47	19,07							
7	47,60	3408	660	3960	91,3	100,0	32,7	1,48	19,07							
8	51,00	3424	659	4020	95,7	100,0	30,3	1,47	19,98							

# Patronen-Designer

Der Patronendesigner ist ein mächtiges Werkzeug zur Konstruktion und Bearbeitung von Kaliberspezifikationen. Diese umfasst die Definition der Patrone und auch die des Patronenlagers, exakt genauso wie im einfachen Bearbeitungsfenster eines Kalibers in der Kaliberdatenbank.

Im Patronen-Designer haben sie jedoch zusätzlich die sich in Echtzeit aktualisierende Darstellung einer technischen Zeichnung der Spezifikationen.

## HINWEIS

**Es kommt darauf an von wo sie dieses Werkzeug aufrufen.**

Das Verhalten wird ihnen rechts oben im Fenster angezeigt.



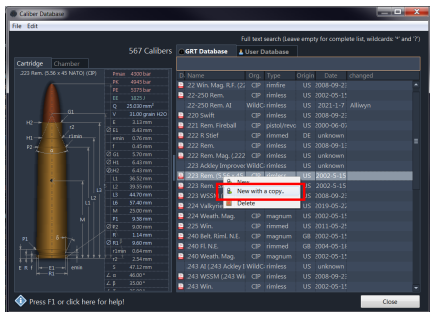
- Wenn sie den Patronen-Designer aus der **Werkzeugleiste oder dem Menü** auswählen, bearbeiten sie nur die in ihrer aktuell aktiven grtload-Datei gespeicherte Kaliberspezifikation.
- Wenn sie den Patronen-Designer aus der **Kaliberdatenbank** aufrufen, dann bearbeiten sie den jeweiligen Eintrag aus der Kaliberdatenbank.

## Neu erstellen

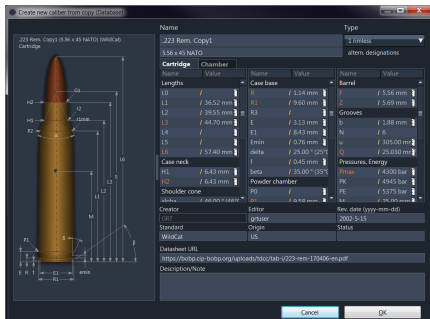
Wenn sie ein gänzlich neue Patrone/Kaliberspezifikation erstellen wollen ist zu empfehlen, dass sie aufgrund der Fülle der notwendigen Eingabeparameter eine ähnliche, bereits existierende Spezifikation als Basis auswählen und von dieser eine Kopie erstellen.

Öffnen sie hierzu die Kaliberdatenbank,

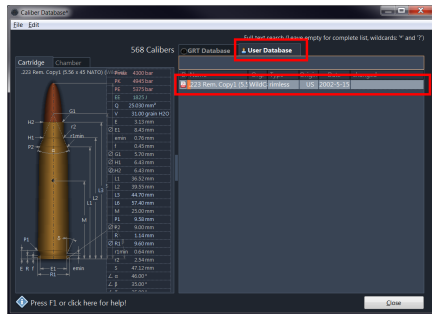
- Selektieren sie den gewünschten Eintrag und mit Rechtsklick und Auswahl von "Neu mit Kopie" erstellen sie eine Kopie:



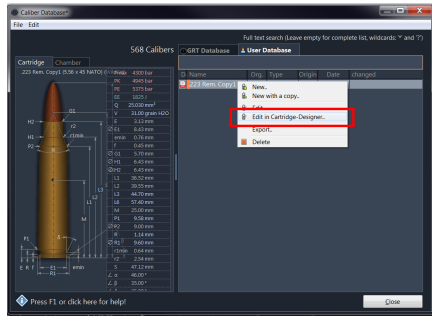
- Das einfache Schnellbearbeitungsfenster öffnet sich:



- Speichern sie und es erscheint als Benutzer-Eintrag:



- Wählen sie erneut durch Rechtsklick auf den neu erstellten Eintrag "Bearbeiten im Patronen-Designer":

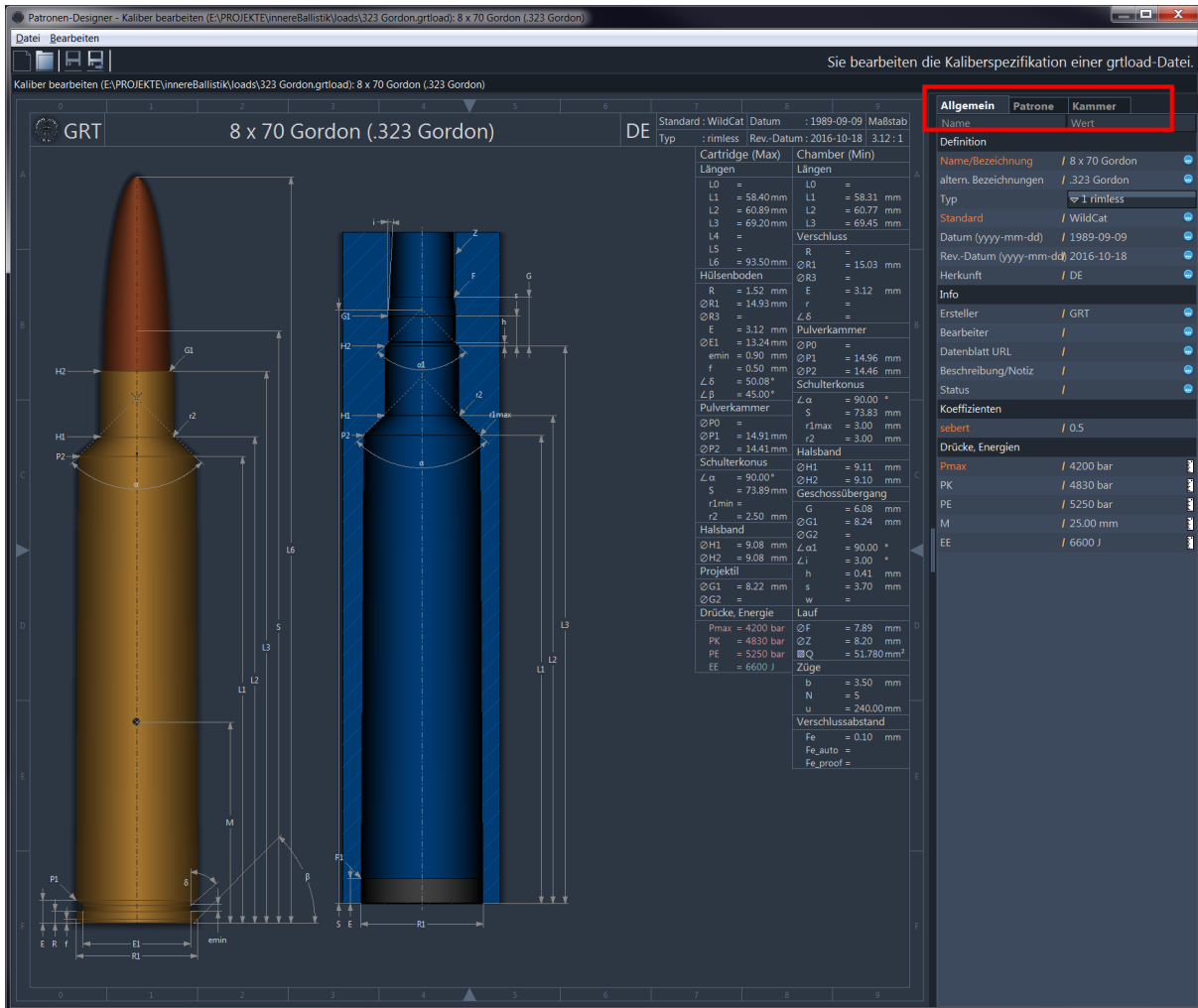


## Bearbeiten

Das Bearbeiten der einzelnen Symbole/Maße geschieht in drei Reitern auf der rechten Seite des Fensters.

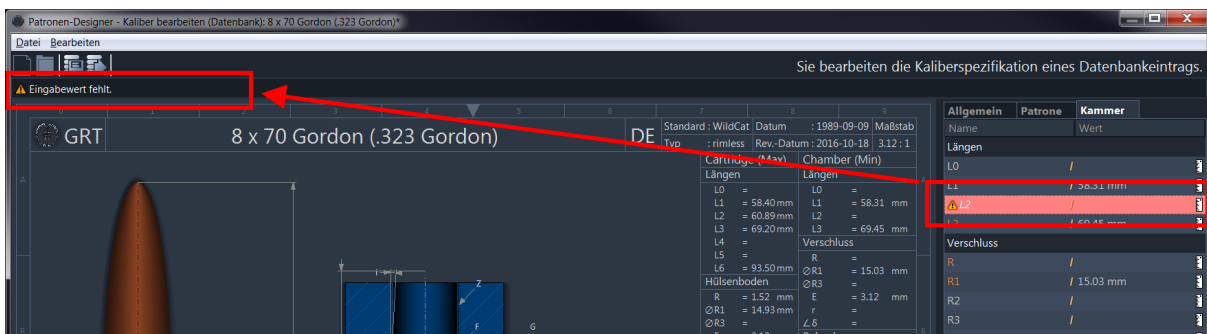
Die Bedeutung der einzelnen Symbole wie "L1" oder "G1" finden sie in der Tabelle ganz unten unter "Bedeutung der Symbole".

- **Allgemein** - Bearbeiten der Stammdaten.
- **Patrone** - Bearbeiten der Patrone/Hülse
- **Kammer** - Bearbeiten des Patronenlagers.

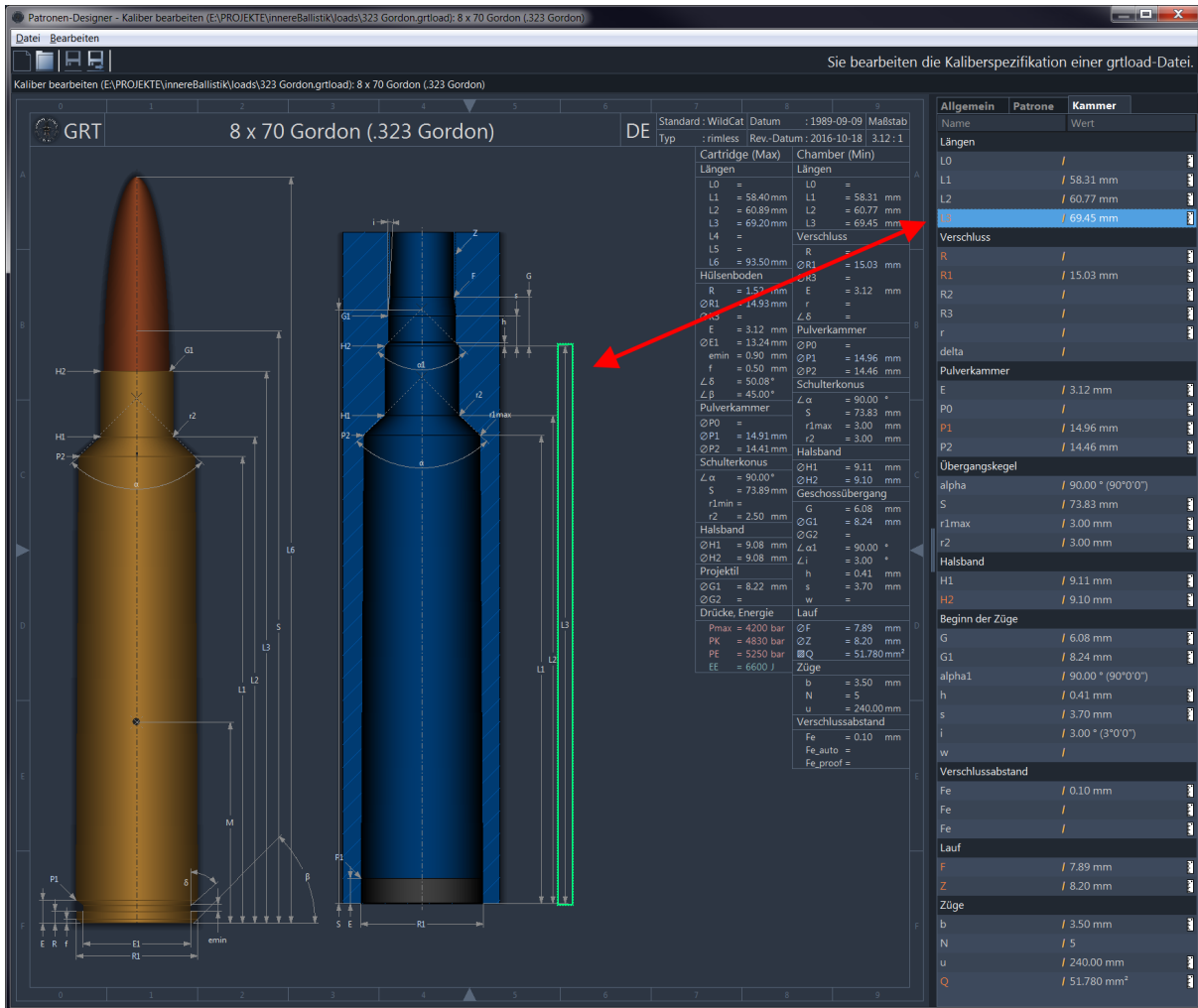


Durch das Bearbeiten der jeweiligen Werte der Symbole, ändern sie die Maße der Zeichnung in Echtzeit.

Sofern Fehler erkannt werden, werden die entsprechenden Felder farblich hervorgehoben. Halten sie die Maus über die Fehlerzeile, um eine Fehlerbeschreibung oben in der Informationsleiste zu erhalten.



Sie können direkt in der Zeichnung auf eine Bemaßung klicken. Der zugehörige Wert wird rechts in der Liste automatisch ausgewählt und umgedreht.



## Bedeutung der Symbole

### PATRONE

Längen	
<b>L1</b>	Länge vom Hülsenboden bis Durchmesser <b>P2</b>
<b>L2</b>	Länge vom Hülsenboden bis Durchmesser <b>H1</b> des Hülsenhalses
<b>L3</b>	Gesamtlänge der Hülse
<b>L4</b>	Länge vom Hülsenboden bis Durchmesser <b>G2</b>
<b>L5</b>	Länge vom Hülsenboden bis Durchmesser <b>F</b>
<b>L6</b>	Gesamtlänge der Patrone
Hülsenboden	
<b>R</b>	Randstärke
<b>R1</b>	Randdurchmesser
<b>R3</b>	Gürteldurchmesser
<b>E</b>	Dicke des Hülsenbodens
<b>E1</b>	Durchmesser der Einfräsung
<b>emin</b>	Breite der Einfräsung
<b>δ</b>	Halbwinkel der Einfräsung (zwischen <b>E1</b> und <b>P1</b> )
<b>f</b>	Höhe der Phasung des Randes
<b>β</b>	Winkel der Phasung des Randes

Pulverkammer	
<b>P1</b>	Durchmesser am Ende des Randes, vor der Einfräsung oder im Abstand <b>E</b> vom Hülsenboden
<b>P2</b>	Durchmesser der Hülse im Abstand <b>L1</b>
Schulterkonus	
<b>α</b>	Schulterwinkel
<b>S</b>	Länge zur Spitze der Schulter
<b>r1min</b>	Radius des Übergangs am Ende von <b>P2</b>
<b>r2</b>	Radius des Übergangs zwischen der Schulter und Hülsenhals
Hülsenhals	
<b>H1</b>	Durchmesser am Hülsenhals im Abstand <b>L2</b>
<b>H2</b>	Durchmesser am Hülsenmund im Abstand <b>L3</b>
Geschoss	
<b>G1</b>	Geschossdurchmesser am Hülsenmund
<b>G2</b>	Geschossdurchmesser im Abstand <b>L4</b>
<b>F</b>	Geschossdurchmesser im Abstand <b>L5</b>
Drücke (Energie)	
<b>Pmax</b>	Mittlerer, höchstzulässiger Druck
<b>PK</b>	Höchstzulässiger statistischer Einzelwert des Drucks = <b>Pmax + 15%</b>
<b>PE</b>	Mittlerer Beschussdruck = <b>Pmax + 25%</b>
<b>EE</b>	Minimalste Beschussenergie (Joule)
<b>M</b>	Position der Prüfbohrung in der Hülse für Drucksensor von Prüfläufen

## KAMMER

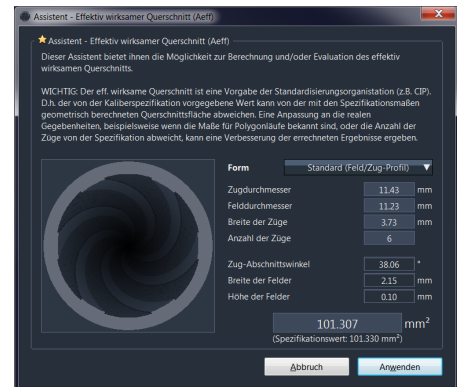
Lauf	
<b>F</b>	Felddurchmesser des Laufes
<b>Z</b>	Zugdurchmesser des Laufes
Längen	
<b>L1</b>	Länge des Lagers bis Durchmesser <b>P2</b>
<b>L2</b>	Länge des Lagers bis Durchmesser <b>H1</b>
<b>L3</b>	Länge des Lagers bis Durchmesser <b>H2</b>
Stoßboden	
<b>R</b>	Abstand vom Stoßboden bis rückwärtigem Rand des Laufes
<b>R1</b>	Durchmesser des Stoßbodens
<b>R2</b>	Tiefe des Stoßbodens
<b>r</b>	Übergangsradius am Eingang des Patronenlagers
<b>R3</b>	Durchmesser vor dem Stoßboden bei Gürtelhülsen
Pulverkammer	
<b>E</b>	Abstand vom Stoßboden bis Eingang des Patronenlagers
<b>P1</b>	Durchmesser am Eingang des Patronenlagers bzw. im Abstand <b>E</b>
<b>P2</b>	Durchmesser am Beginn des Übergangskonus im Abstand <b>L1</b>
Schulterkonus	
<b>α</b>	Winkel des Schulterkonus
<b>S</b>	Länge bis Schnittpunkt des Schulterkonus
<b>r1max</b>	Radius am Ende von Durchmesser <b>P2</b>

<b>r2</b>	Übergangsradius am Hülsenhals
<b>Hülsenhals</b>	
<b>H1</b>	Durchmesser am Beginn des Hülsenhalses im Abstand <b>L2</b>
<b>H2</b>	Durchmesser im Abstand <b>L3</b>
<b>Übergang</b>	
<b>G1</b>	Durchmesser am Beginn des Übergangs
<b>G</b>	Abstand zwischen <b>H2</b> und <b>F</b>
<b><math>\alpha 1</math></b>	Winkel zwischen <b>H2</b> und <b>G1</b>
<b>h</b>	Abstand zwischen <b>H2</b> und <b>G1</b> (Winkel: <b><math>\alpha 1</math></b> )
<b>s</b>	Abstand zwischen <b>H2</b> und Beginn des Übergangs beim Durchmesser <b>G1</b>
<b>i</b>	Halbwinkel der Übergangsneigung
<b>Züge</b>	
<b>b</b>	Breite der Züge
<b>N</b>	Anzahl der Züge
<b>u</b>	Dralllänge
<b>Q</b>	Effektiver Laufquerschnitt

# Assistent/Rechner für den eff. wirks. Querschnitt

Mit diesem Werkzeug bzw. Assistenten können sie den effektiv wirksamen Querschnitt eines Kalibers bzw. Laufs berechnen. Der eff. wirksame Querschnitt ist die physikalisch effektive Geschossfläche auf die der Verbrennungsdruck wirkt, während sich das Geschoss durch den Lauf bewegt.

**Der eff. wirksame Querschnitt** ist eine Vorgabe der Standardisierungsorganisation (z.B. CIP). D.h. der von der Kaliberspezifikation vorgegebene Wert kann von der mit den Spezifikationsmaßen geometrisch berechneten Querschnittsfläche abweichen.

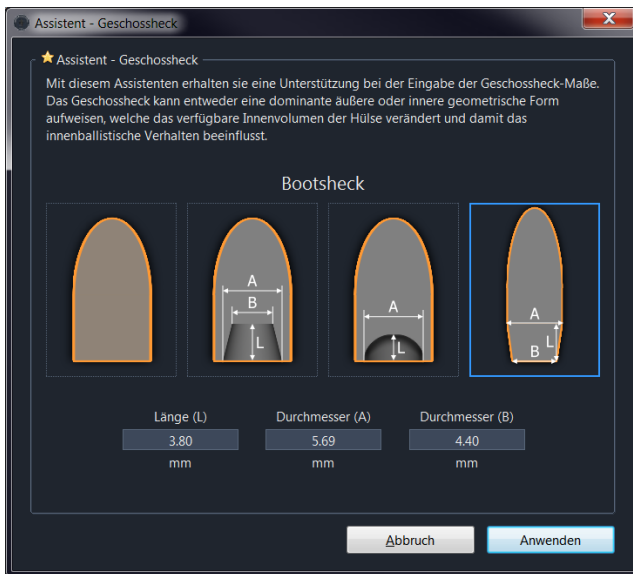


Eine Anpassung an die realen Gegebenheiten, beispielsweise wenn die Maße für Polygonläufe bekannt sind, oder die Anzahl der Züge der eigenen Waffe von der Spezifikation abweicht, kann eine Verbesserung der errechneten Ergebnisse ergeben.

Wenn sie das Werkzeug aus der aktuellen Ladung **über das Sternsymbol als Assistent** aufrufen, werden die Eingabefelder mit den Daten ihrer aktuell gewählten Kaliberspezifikation automatisch vorbefüllt (siehe Bild oben).



# Assistent für Geschosheck



# Assistent für Anfangsgasdruck

Assistent - Anfangsgasdruck

★ Assistent - Anfangsgasdruck

**Der Anfangsgasdruck** dient zur Anpassung der innenballistischen Startparameter. Primär sind das der Auszieh Widerstand, der Einpressdruck in die Züge des Laufs, Zündhütchentyp, Waffenverschleiß/-Zustand, Pulverschwankungen und andere Toleranzen.

**Zusätzlich** kann der Anfangsgasdruck zur **Kalibrierung der Simulation auf gemessene Realwerte** dienen. Alternativ nutzen sie bitte das **OBT-Tool** zur Kalibrierung auf gemessene Werte. Beachten sie jedoch, dass sich eine Angleichung dann nur auf die verwendete Waffe und aktuelle Laborierung beziehen.


Basiswert aus Geschoss-Vorgabe zur Information 52590 psi

Kaliber-Typ

Geschoss-Typ  psi

Zünder-Typ  psi

Anfangsgasdruck Ergebnis (geschätzt)  psi

 Drücke F1 oder klicke hier für Hilfe!

# Assistent für Pulvermasse

Assistent - Treibladungsmasse

★ Assistent - Treibladungsmasse

Mit diesem Assistenten haben sie die Möglichkeit, die von einer anderen Größe, z.B. des Ladeverhältnisses oder einem Maximaldruck abhängige Pulvermasse ermitteln zu lassen. **Beachten sie hierbei, dass die berechnete Pulvermenge jedoch auch eine unbrauchbare, oder sogar eine gefährliche Ladung ergeben kann!**

Die Ermittlung der Pulvermasse erfolgt über einfachen, groben Grenzwertvergleich und endet beim Erreichen einer der angegebenen Maximalwerte. Für eine intelligente, präzise Berechnung nutzen sie bitte die Funktionen der parametrischen Pulversuche und generischen Toleranzsynthese.

	Soll	
Ladeverhältnis	<input type="text"/>	%
Maximaldruck	<input type="text"/>	psi
Mündungsgeschwindigkeit	<input type="text"/>	ft/s
Geschosslaufzeit gesamt (BT)	<input type="text"/>	ms
Geschosslaufzeit 10% pmax (BLT)	<input type="text"/>	ms

Treibladungsmasse Ergebnis  grain

Drücke F1 oder klicke hier für Hilfe

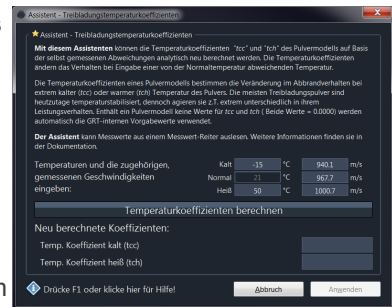
# Assistent für Pulver-Temperaturkoeffizienten

Mit diesem Assistenten können die Temperaturkoeffizienten "tcc" und "tch" des Pulvermodells auf Basis der selbst gemessenen Abweichungen analytisch neu berechnet werden. Die Temperaturkoeffizienten ändern das Verhalten bei Eingabe einer von der Normaltemperatur abweichenden Temperatur.

Dies ist sehr nützlich wenn sie Ladungen bei verschiedenen Temperaturen möglichst genau simulieren wollen.

Die Temperaturkoeffizienten eines Pulvermodells bestimmen die Veränderung im Abbrandverhalten bei extrem kalter ( tcc ) oder warmer ( tch ) Temperatur des Pulvers. Die meisten Treibladungspulver sind heutzutage temperaturstabilisiert, dennoch agieren sie z.T. extrem unterschiedlich in ihrem Leistungsverhalten. Enthält ein Pulvermodell keine Werte für tcc und tch ( Beide Werte = 0.0000 ) werden automatisch die GRT-internen Vorgabewerte verwendet.

Der Assistent kann Messwerte aus einem Messwert-Reiter auslesen. Alternativ können sie die Messwerte von Hand eintragen.



## AUTOMATISCHES AUSLESEN DER MESSWERTE

Zum automatischen Auslesen der Messwerte erstellen sie einfach einen Messwert-Reiter , welcher drei Messungen gleicher Ladung bei unterschiedlichen Temperaturen enthält:

- Ladung Kalt, z.B. -10°C
- Ladung Normal +21°C (Vorgabe, muss 21°C eingetragen sein!)
- Ladung Heiß, z.B. +50°C

## 1. ERSTELLEN SIE EINEN MESSWERTREITER

Tragen sie ihre Messergebnisse ein:

Eigenschaft	Ladung	Notiz
<b>Messergebnisse</b>		
/ Charge Std	/ 27.70 grain	/ 21°C
• Schuss #1	/ 968.3 m/s	/ 0 bar
• Schuss #2	/ 969.0 m/s	/ 0 bar
• Schuss #3	/ 965.9 m/s	/ 0 bar
avg	967.7 m/s	
sd	1.6 m/s	
es	3.0 m/s	
min	965.9 m/s	
max	969.0 m/s	
/ Charge Hot	/ 27.70 grain	/ 50°C
• Schuss #1	/ 1002.2 m/s	/ 0 bar
• Schuss #2	/ 1007.4 m/s	/ 0 bar
• Schuss #3	/ 992.4 m/s	/ 0 bar
avg	1000.7 m/s	
sd	7.6 m/s	
es	14.9 m/s	
min	992.4 m/s	
max	1007.4 m/s	
/ Charge Cold	/ 27.70 grain	/ -15°C
• Schuss #1	/ 944.9 m/s	/ 0 bar
• Schuss #2	/ 944.3 m/s	/ 0 bar
• Schuss #3	/ 938.2 m/s	/ 0 bar
• Schuss #4	/ 933.0 m/s	/ 0 bar
avg	940.1 m/s	
sd	5.6 m/s	
es	11.9 m/s	
min	933.0 m/s	
max	944.9 m/s	

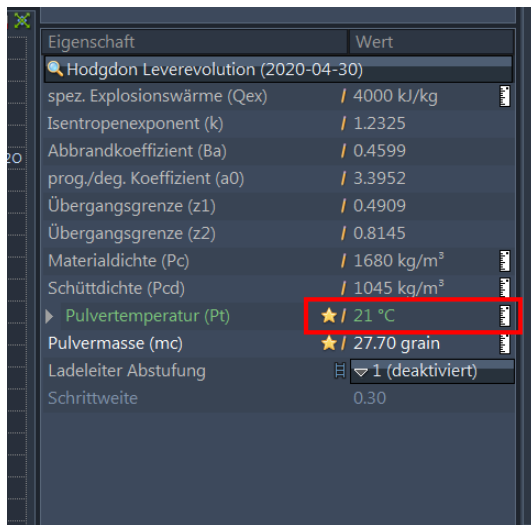
Die Temperaturen tragen sie in die Namens- oder Notizspalte ein, wobei sie "C" oder "°C" für Grad Celsius, bzw. "F" oder "°F" für Grad Fahrenheit als Einheit verwenden können.

Für das Messergebnis bei Normaltemperatur MUSS 21°C oder 70°F eingetragen sein!

## 2. AUFRUFEN DES ASSISTENTEN

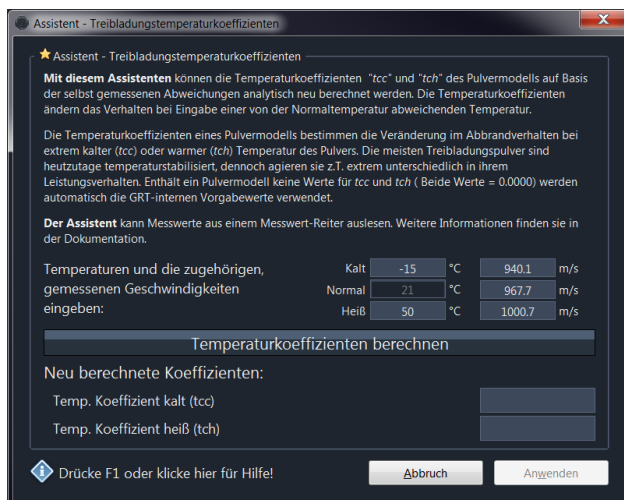
**Stellen sie sicher, dass vor dem Aufruf des Assistenten ihre Pulvertemperatur der Ladung auf Normaltemperatur steht!**

Klicken sie dann auf den gelben Stern um den Assistenten zu öffnen.



## 3. BERECHNEN

Die Messwerte werden automatisch übernommen.



Klicken sie dann auf den Knopf [ **Temperaturkoeffizienten berechnen** ]

## 4. ANWENDEN

Durch Klick auf den Knopf [ **Anwenden** ] werden die berechneten Koeffizienten in ihre Pulverdaten der Ladung übernommen.

Eigenschaft	Wert
Hodgdon Leverevolution (2020-04-30)	
spez. Explosionswärme (Q <sub>ex</sub> )	/ 4000 kJ/kg
Isentropenexponent (k)	/ 1.2325
Abbrandkoeffizient (Ba)	/ 0.4599
prog./deg. Koeffizient (a0)	/ 3.3952
Übergangsgrenze (z1)	/ 0.4909
Übergangsgrenze (z2)	/ 0.8145
Materialdichte (Pc)	/ 1680 kg/m <sup>3</sup>
Schüttdichte (Pcd)	/ 1045 kg/m <sup>3</sup>
Pulvertemperatur (Pt)	★ / 21 °C
Temp. Koeffizient kalt (tcc)	/ -0.0476
Temp. Koeffizient heiß (tch)	/ 0.0668
Pulvermasse (mc)	★ / 27.70 grain
Ladeleiter Abstufung	☑ 1 (deaktiviert)
Schrittweite	0.30

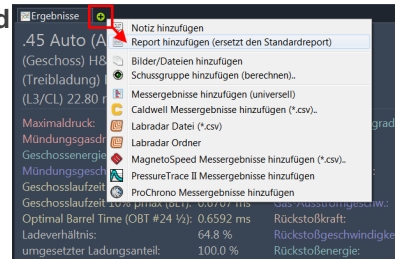
# Report & Doku

## Ergebnis-Report

Der Ergebnis-Report stellt die Eingabedaten, berechneten Ergebnisse und Diagramme in einer Zusammenfassung dar.

Sie können benutzerdefinierte Reports ihrer Ladungsdatei hinzufügen. Fügen sie im Ergebnisfenster einfach einen neuen Reiter hinzu: Klicken sie auf das "+" Symbol und wählen sie aus dem Kontextmenü **"Custom-Report hinzufügen"**.

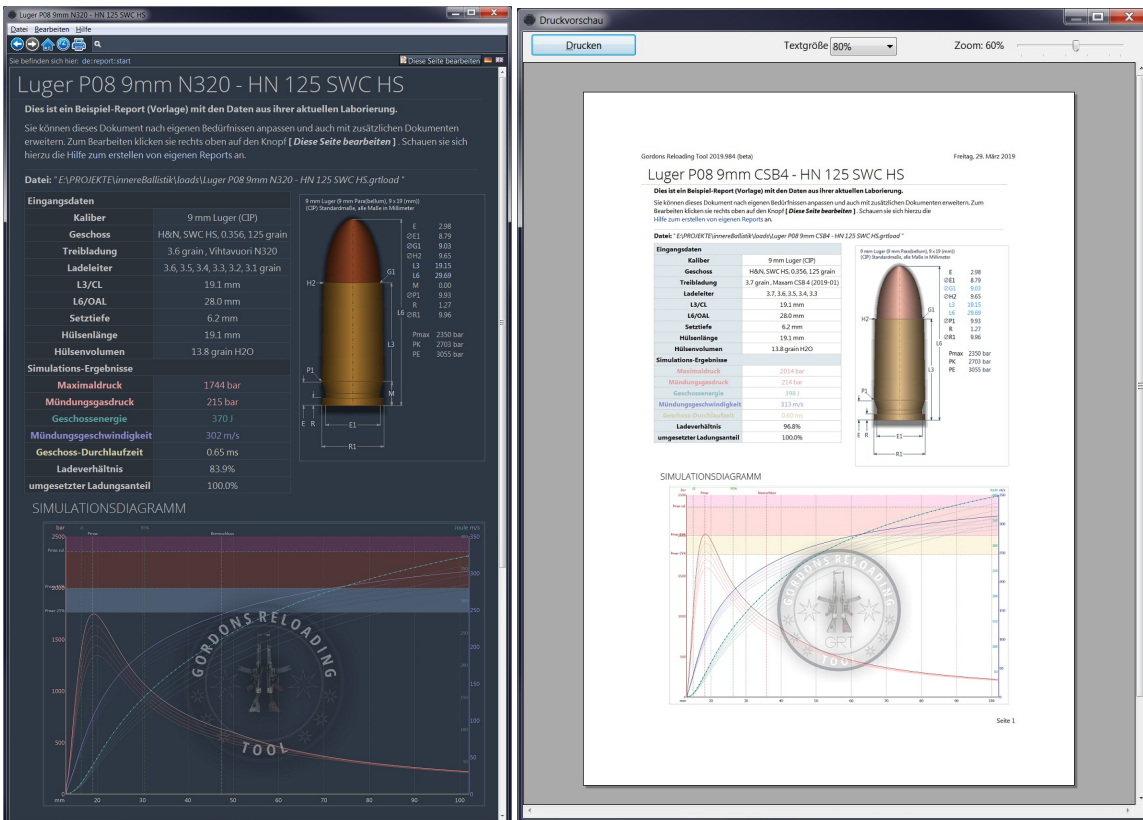
Schauen sie sich hierzu die Hilfe zum erstellen von eigenen Reports an.



## Beispiel

So sieht ein Report aus:

Links die Ansicht beim Aufruf des Reports im GRT und rechts die Druckvorschau eines Reports.

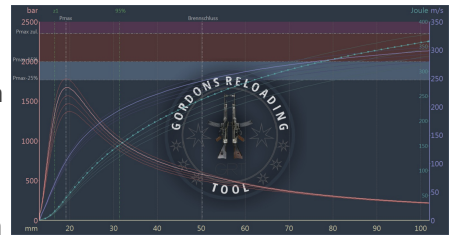


# Report selbst bauen

## ALLGEMEIN

---

Diese Seiten sind ganz normale Textseiten. Damit sie individuell gestaltet werden können, sind Formatierungsanweisungen direkt im Text untergebracht. Die Formatierungsanweisungen teilen dem Anzeigesystem mit, wie die Seite dargestellt werden soll. Der Text mit den Formatierungsanweisungen ist der *Quelltext* der Seite.



Klicken sie auf den Link zur Seite **Syntax** um die Beispiele zu sehen. Den Quelltext jeder Seite können sie einsehen und auch bearbeiten.

Die Quelltexte der Seiten werden im Programmverzeichnis im Ordner **/doku** abgelegt, nach jeweiliger Sprache getrennt.

Die Report-Seiten liegen im Ordner **doku//report/** vor. ist hierbei der jeweilige ISO-Ländercode, für Deutschland z.B. **"de"**. Deutschsprachige Seiten liegen demnach im Ordner

**doku/de/report/**

**Bilder und andere Mediendateien** werden in einem Unterordner **media** abgelegt. Für Reports demnach unter

**doku/de/report/media/**

Änderungen an den Seiten werden in die jeweiligen **Dateien** gespeichert. Beim Erstellen von neuen Seiten wird die entsprechende Ordnerstruktur und Seitendatei automatisch erzeugt (sofern möglich). **Diese doku-Seiten** sind dynamisch gezeichnete Dokumente, ähnlich einer HTML-Seite, nur mit einer viel *einfacheren Syntax*.

## WIE FUNKTIONIERTS?

---

**Neue Seiten** können angelegt werden, indem man einfach einen Link auf die (noch) nicht existierende Seite in eine vorhandene Seite schreibt und diesen Link dann aufruft.

**Diese Seite** existiert beispielsweise noch nicht. Wenn sie auf den Link klicken, gelangen sie zu einer Seite, welche einen "Nicht-gefunden"-Hinweis enthält. Wenn sie dort den Knopf [ **Diese Seite bearbeiten** ] anwählen, können sie die Seite mit Inhalten füllen und speichern. Wenn sie eine Seite löschen wollen, speichern sie die Seite einfach ohne Inhalt.

**Zum Bearbeiten des Reports** klicken sie im Report rechts oben auf den Knopf [ **Diese Seite bearbeiten** ]

Die Formatierung in den Seiten wird durch einfache Formatierungsbefehle vorgenommen.

### Formatierungen in den Seiten & Pragma's (Platzhalter):

- Syntaxbeschreibung anzeigen und ausprobieren
- Pragma's (Platzhalter) zum Einbetten von Werten

---

## WERTE & ERGEBNISSE AUS DER AKTUELLEN LABORIERUNG

---

**Die Werte aus der aktuellen Laborierung und deren Ergebnisse** lassen sich in doku-Seiten einbetten. Das Auslesen eines Wertes erfolgt mit einem sog. **"Pragma"**. Ein Pragma ist eine Anweisung die mit doppelten Tilde-Symbolen ("~~") eingeschlossen wird.

**Die Werte** sind in *Quellen* eingeordnet. Jede Quelle hat wiederum verschiedene *Eigenschaften* (Werte) die man auslesen kann. Um einen bereitgestellten Wert auszulesen, gibt man die **Quelle** gefolgt von einem **Punkt** und den **Eigenschaftsnamen** an:



## QUELLTEXT

---

```
~~quelle.eigenschaft~~
```

**Listenwerte** sind Werte die mehr als einen Eintrag zur Verfügung stellen. Diese Werte benötigen eine Zahl **beginnend mit 0 (Null)** für den gewünschten Listeneintrag:

## QUELLTEXT

---

```
~~quelle.eigenschaft[zahl]~~
```

**Die Werte** stellen entweder *Text* oder *Zahlenwerte* bereit. Werte die *Zahlenwerte* bereitstellen, können in der Ausgabe mit einer Formatierung gesteuert werden. Ist eine Zahlenformatierung gewünscht, werden zusätzlich in *Klammern* und *Anführungsstriche* die **Formatierungszeichen** als Parameter angegeben:

## QUELLTEXT

---

```
~~quelle.eigenschaft~~ //automatisch, Ggf. inkl. Maßeinheit  
~~quelle.eigenschaft[zahl]~~ //automatisch, Ggf. inkl. Maßeinheit (Listeneintr  
~~quelle.eigenschaft("#.000")~~ //nach Vorgabe, ohne Ausgabe der Maßeinheit  
~~quelle.eigenschaft[zahl]("#.000")~~ //nach Vorgabe, ohne Ausgabe der Maßeinheit (List  
~~quelle.eigenschaft("#.000 mm²")~~ //mit gewünschter Maßeinheit, automatische Umrech
```

## QUELLEN UND EIGENSCHAFTEN

---

- **Quelle "File"**
- **Quelle "Work"**
- **Quelle "Result"**
- **Quelle "Caliber"**

## HINWEIS

---

Bitte beachten sie, dass die Ausgabe von Zahlenwerten nach der **ISO-Norm** erfolgt, d.h. der Dezimalpunkt ist tatsächlich ein **Punkt** ! Die sogutwie nur im deutschen gebräuchliche Notation mit "Komma" als Dezimalpunkt wird hier **nicht** verwendet.

# Pragmas (Platzhalter)

## WERTE & ERGEBNISSE AUS DER AKTUELLEN LABORIERUNG

---

**Die Werte aus der aktuellen Laborierung und deren Ergebnisse** lassen sich in doku-Seiten einbetten. Das Auslesen eines Wertes erfolgt mit einem sog. "**Pragma**". Ein Pragma ist eine Anweisung die mit doppelten Tilde-Symbolen ("~~") eingeschlossen wird.

**Die Werte** sind in *Quellen* eingeordnet. Jede Quelle hat wiederum verschiedene *Eigenschaften* (Werte) die man auslesen kann. Um einen bereitgestellten Wert auszulesen, gibt man die **Quelle** gefolgt von einem **Punkt** und den **Eigenschaftsnamen** an:

### QUELLTEXT

---

```
~~quelle.eigenschaft~~
```

**Listenwerte** sind Werte die mehr als einen Eintrag zur Verfügung stellen. Diese Werte benötigen eine Zahl **beginnend mit 0 (Null)** für den gewünschten Listeneintrag:

### QUELLTEXT

---

```
~~quelle.eigenschaft[zahl]~~
```

**Die Werte** stellen entweder *Text* oder *Zahlenwerte* bereit. Werte die *Zahlenwerte* bereitstellen, können in der Ausgabe mit einer Formatierung gesteuert werden. Ist eine Zahlenformatierung gewünscht, werden zusätzlich in *Klammern* und *Anführungsstriche* die **Formatierungszeichen** als Parameter angegeben:

### QUELLTEXT

---

```
~~quelle.eigenschaft~~ //automatisch, Ggf. inkl. Maßeinheit  
~~quelle.eigenschaft[zahl]~~ //automatisch, Ggf. inkl. Maßeinheit (Listeneintr  
~~quelle.eigenschaft("#.000")~~ //nach Vorgabe, ohne Ausgabe der Maßeinheit  
~~quelle.eigenschaft[zahl]("#.000")~~ //nach Vorgabe, ohne Ausgabe der Maßeinheit (List  
~~quelle.eigenschaft("#.000 mm²")~~ //mit gewünschter Maßeinheit, automatische Umrech
```

## QUELLEN UND EIGENSCHAFTEN

---

- **Quelle "File"**
- **Quelle "Work"**
- **Quelle "Result"**
- **Quelle "Caliber"**

## HINWEIS

---

Bitte beachten sie, dass die Ausgabe von Zahlenwerten nach der **ISO-Norm** erfolgt, d.h. der Dezimalpunkt ist tatsächlich ein **Punkt** ! Die sogutwie nur im deutschen gebräuchliche Notation mit "Komma" als Dezimalpunkt wird hier **nicht** verwendet.

## Quelle "File"

Die Quelle "File" sind Datei-Informationen zur aktuellen Laborierung.

Quelle.Eigenschaft	Beschreibung	Wert
File.Caption	Der Dateiname <i>ohne</i> Dateieindung	text
File.Name	Der Dateiname mit Dateieindung	text
File.Path	Der vollständige Dateipfad	text

# Formatierungszeichen

Die Zahlen-Formatierung wird durch folgende Platzhalter (Zeichen) gesteuert

Zeichen	Beschreibung
#	Platzhalter, der die Ziffer des Wertes anzeigt, falls vorhanden. Wenn weniger Platzhalterzeichen verwendet werden als in der übergebenen Zahl, dann wird das Ergebnis gerundet.
0	Platzhalter, der die Ziffer des Wertes anzeigt, falls vorhanden. Wenn keine Ziffer vorhanden ist, wird an ihrer Stelle 0 (Null) angezeigt
.	Platzhalter für die Position des Dezimalpunktes
,	Platzhalter der angibt, dass die Zahl mit Tausendertrennzeichen formatiert werden soll
%	Zeigt die Zahl multipliziert mit 100 an.
(	Zeigt eine offene Klammer an.
)	Zeigt eine schließende Klammer an.
+	Zeigt das Pluszeichen links neben der Zahl an, wenn die Zahl positiv ist, oder ein Minuszeichen, wenn die Zahl negativ ist.
-	Zeigt ein Minuszeichen links neben der Zahl an, wenn die Zahl negativ ist. Für positive Zahlen kein Effekt.
E	Zeigt die Zahl in wissenschaftlicher Schreibweise an.

## Quelle "Work"

Die Quelle "Work" sind alle vom Anwender eingestellten, aktuellen Eingangswerte aus den Eingabefeldern "Kaliber", "Geschoss" und "Treibladung".

### EINGABEFELD //"KALIBER"//

---

Quelle.Eigenschaft	Beschreibung	Wert
work.CaliberName	Kaliberbezeichnung	text
work.Dz	Zugdurchmesser	zahl
work.pmaxZul	Max. zul. Druck	zahl
work.Aeff	eff. wirks. Querschnitt	zahl
work.caselen	Hülsenlänge (L3/CL)	zahl
work.casevol	Hülsenvolumen	zahl
work.oal	Patronenlänge (L6/OAL)	zahl
work.Vb	Verbrennungsraum effektiv	zahl
work.sebert	Sebertscher-Faktor	zahl
work.xe	Laufänge	zahl
work.xeEff	Geschossweg effektiv	zahl

### EINGABEFELD //"GESCHOSS"//

---

Quelle.Eigenschaft	Beschreibung	Wert
work.ProjectileName	Geschoss-Hersteller/Name	text
work.caliber	Geschoss-Kaliber	zahl
work.Dbul	Durchmesser	zahl
work.mp	Masse	zahl
work.ps	Anfangsgasdruck	zahl
work.glen	Länge	zahl
work.gdepth	Setztiefe	zahl
work.gdepthc	Führungs-Setztiefe	zahl
work.gtailtype	Hecktyp	text
work.gtailh	Hecklänge	zahl
work.gtaildiaA	Konusdurchmesser A	zahl
work.gtaildiaB	Konusdurchmesser B	zahl
work.gmaterial	Geschossmaterial	text
work.gUBCS	Geschoss-Identifikationscode	text
work.g1bc	Geschoss "G1-BC"	zahl
work.g7bc	Geschoss "G7-BC"	zahl

### EINGABEFELD //"TREIBLADUNG"//

---

Quelle.Eigenschaft	Beschreibung	Wert
work.PropellantName	Treibladung	text
work.Qex	spez. Explosionswärme	zahl
work.k	Isentropenexponent	zahl

work.Ba	Abbrandkoeffizient	zahl
work.a0	prog./deg. Koeffizient	zahl
work.z1	Übergangsgrenze 1	zahl
work.z2	Übergangsgrenze 2	zahl
work.pc	Materialdichte	zahl
work.pcd	Schüttdichte	zahl
work.pt	Pulvertemperatur	zahl
work.mc	Pulvermasse	zahl
work.laddercnt	Anzahl Ladeleiter-Abstufungen	zahl
work.laddermc	Schrittweite	zahl
work.ladderlist	Ladeleiter-Auflistung durch Komma separiert. Zahlenformatierung möglich	text
work.laddervalue[n]	Ladeleiter $n = 0..4$	zahl-Liste

# Quelle "Result"

Die Quelle "Result" sind ausgewählte Werte aus der Simulationsberechnung der aktuellen Laborierung.

Quelle.Eigenschaft	Beschreibung	Wert
Result.MaxPressure	Maximaldruck	zahl
Result.MuzzlePressure	Gasdruck an der Mündung	zahl
Result.MuzzleEnergy	Geschossenergie an der Mündung	zahl
Result.MuzzleVelocity	Geschosseschwindigkeit an der Mündung	zahl
Result.MuzzleTime	Geschosslaufzeit	zahl
Result.MuzzleTime10	Geschosslaufzeit ab 10% pmax	zahl
Result.LoadRatio	Ladeverhältnis	zahl
Result.BurnRatio	umgesetzter Ladungsanteil	zahl
Result.BurnOutTime	Brennschluss-Zeit	zahl
Result.BurnOutPos	Brennschluss-Position	zahl
Result.Efficiency	Effektiver Wirkungsgrad	zahl
Result.IPSCFactor	IPSC-Faktor (IPSC & BDS)	zahl
Result.MIPFactor	MIP-Faktor (DSB Mindestimpuls)	zahl
Result.ImpulseProjectile	Projektilimpuls	zahl
Result.ImpulsePropellant	Treibladungsimpuls	zahl
Result.Impulse	Gesamtimpuls	zahl
Result.OutflowVelocity	Gas-Ausströmgeschw.	zahl
Result.RecoilForce	Rückstoßkraft	zahl
Result.RecoilVelocity	Rückstoßgeschwindigkeit	zahl
Result.RecoilEnergy	Rückstoßenergie	zahl
<b>Grafiken</b>		
Result.diagramm.png	komplettes Ergebnisdiagramm	bild
Result.diagramCurves.png	nur Kurvendiagramm	bild
Result.diagramPropellant.png	nur Treibladungspulver-Diagramm	bild
<b>Notizen vom Ergebnisfeld</b>		
Result.Notes	alle Notizen einfügen	text
Result.Note( "mynote" )	nur Notiz mit dem Titel " <b>mynote</b> " einfügen.	text
<b>Bilder aus der Bildergalerie vom Ergebnisfeld</b>		
Result.picture. <i>Bildname</i>	Bild aus der Bildergalerie vom Ergebnisfeld einfügen. "Bildname" ist der Dateiname des Bildes in der Galerie.	bild

# Quelle "Caliber"

Die Quelle "Caliber" sind die unveränderten Kaliber-Originaldaten aus der Datenbank. Die Werte sind nur dann verfügbar, wenn die Auswahl aus der Datenbank erfolgt ist. Für *importierte* Ladedaten wird die Zuordnung zwar automatisch versucht, kann jedoch u.U. keine Zuordnung zur Datenbank enthalten.

Die Quelle "Caliber" ist vorhanden, damit zusätzliche Informationen verfügbar sind, wie z.B. spezielle in der Datenbank hinterlegte Einzelmaße, der Link zum CIP-Datenblatt oder die vom GRT aus den Normmaßen erstellte Patronenzeichnung.

Quelle.Eigenschaft	Beschreibung	Wert
CaliberName	Offizielle Kaliberbezeichnung	text
AltName	Alternative Kaliberbezeichnungen	text
<b>Grafiken</b>		
drawing.png	Patronenzeichnung	bild



# UBCS

## Universal Bullet Classification Scheme (UBCS)

Request for comments (RFC) für ein Universelles Geschoss-Klassifikations-Schema (UBCS) v1.1b 190129

(by Andi & Barney from GRT Development Team)

Eine Geschoss ist ein kinetisches Projektil und die Komponente der Schusswaffenmunition, die beim Schießen aus dem Lauf ausgestoßen wird.

Das Wiederladen ist der Prozess des Ladens von Schusswaffenpatronen oder Schrotflintenhülsen durch Zusammenbau der einzelnen Komponenten (Hülse, Zündhütchen, Pulver und Projektil), anstatt komplett montierte, werkseitig geladene Munition zu kaufen.

Da es unzählige verschiedener Geschosstypen und Konstruktionen für verschiedene Kaliber und physikalische Parameter wie Gewicht, Durchmesser, Länge und Aspekte der äußeren/inneren Konstruktion und Zusammensetzung gibt, ist es notwendig sie zu klassifizieren. Dies erlaubt eine Suche zur Identifizierung verschiedenster Geschosskonstruktionen und -Typen für den Anwender.

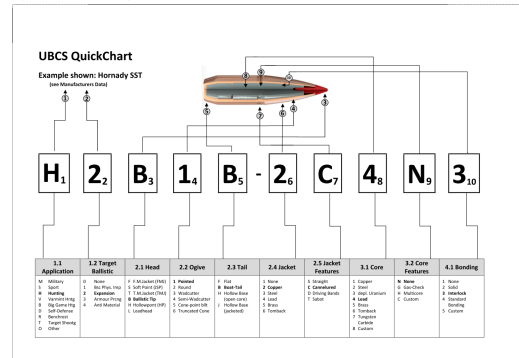
Geschosse werden für verschiedene Zwecke und Prozesse von einer Vielzahl kommerzieller Produzenten hergestellt. Noch heute werden einige davon von Wiederladern selbst hergestellt. Diese Vielfalt und häufig auch widersprüchliche, kommerzielle Interessen benötigen **eine Nomenklatur die geeignet ist, um bestimmte Typen und die Konstruktion eines Geschosses für einen bestimmten Zweck zu identifizieren.**

Dieser RFC stellt sich der Herausforderung, Geschosse ausschließlich durch geometrische und konstruktive Merkmale zu identifizieren, ohne einzelne kaliberspezifische Parameter (wie Gewicht, Kaliber, Außen- oder Innenmaße) zu berücksichtigen. Sein Zweck muss nur den Bedürfnissen entsprechen, um einen Geschosstyp über die individuellen Spezifikationen eines bestimmten Geschosses für eine individuelle Anwendung zu identifizieren.

Wenn man sich dieser Herausforderung stellt, ergeben sich einige offensichtliche allgemeine Parameter, ohne zu spezifisch für einen bestimmten Geschosstyp zu sein, der von Einzelpersonen oder kommerziellen Betrieben hergestellt und beworben wird.

Das sind:

- Ist das Geschoss für die Jagd oder den Präzisionsschuss bestimmt?
  - Ist es so konzipiert und verbessert, dass es spezielle ballistische Zieleffekte erzeugt und/oder wurde es für eine präzise Flugbahn ausgelegt?
  - Welche physikalische Parameter werden gewählt, die das äußere Erscheinungsbild des Geschosses ausmachen?
  - **Konstruktion** \
- Wie und auf welche Weise sind die Geschosskomponenten zusammengesetzt? (Mantel, Kern, Verbindungsart, Materialien)



RFC DOCUMENT (PDF)

Bitte lesen Sie den RFC für Details zur aktuellen Spezifikation: [UBCS-RFC\\_v1.1b.pdf](#)

# Plugins

## GRT-Plugin "GRTLAb"



The plugin "GRTLAb" is part of every GRT version on all platforms.

## GRTLAb Basics

GRT provides a LAB Plugin app so users can conveniently contribute data to GRT in order to improve many of the GRT features. Primarily it is intended to allow users to submit results of user loads with velocity and maybe pressure data as actually recorded on velocity and pressure measuring equipment. Before a User can start to use the GRTLAb he will have to have his login credentials as established at [www.grtools.de](http://www.grtools.de). If you are a User that came to GRT via Patreon, and did not start from the website, you will need to establish an account on the website. The GRTLAb and [www.grtools.de](http://www.grtools.de) are linked. Once you have your credentials you may proceed to the next step of launching the GRTLAb.

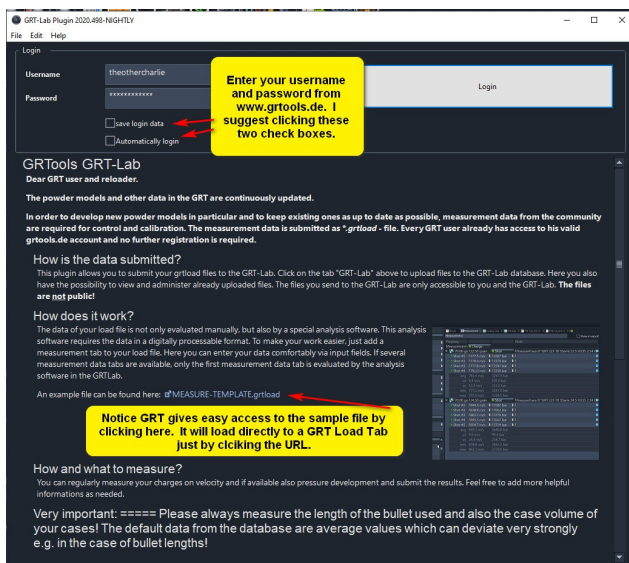
### LAUNCH

Launching the GRTLAb is very easy, simply click the appropriate Menu or Toolbar icons as per this picture.



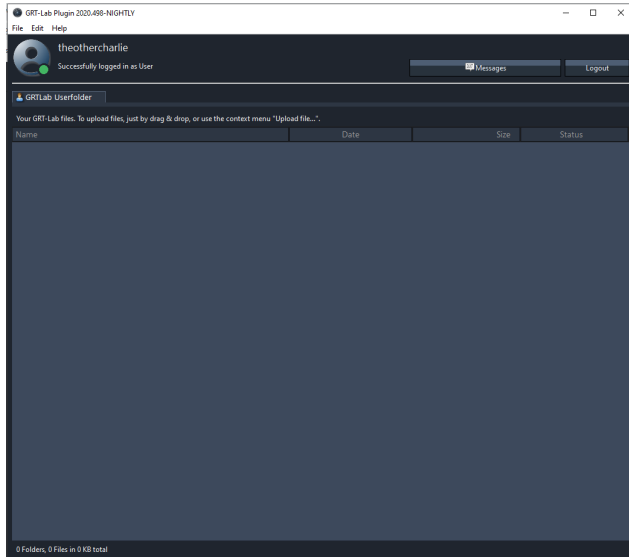
### LOGIN

You should see a screen similar to this next picture. Just enter your credentials from [www.grtools.de](http://www.grtools.de) and click Login.



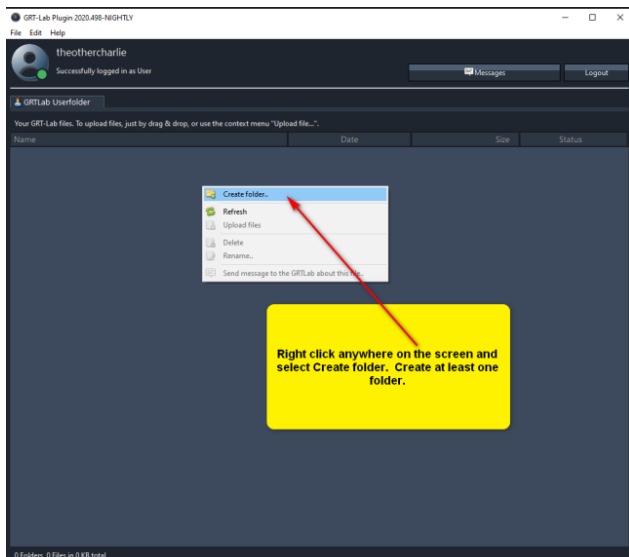
### ROOT FOLDER

First time Users should be presented with a blank screen like this.

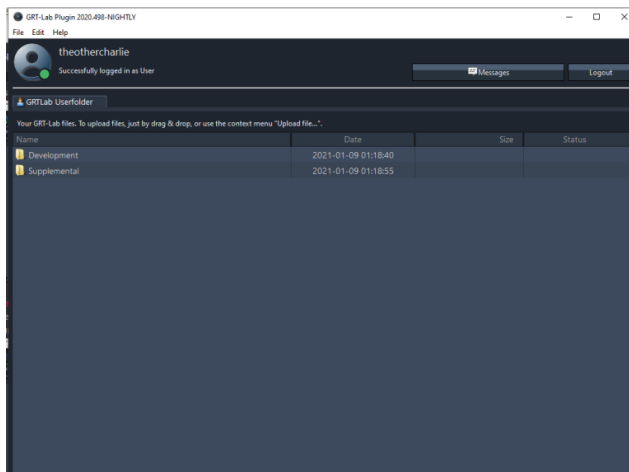


## CREATE A FOLDER

The User should create at least one folder appropriately named for its purpose. Example - Development, and/or Supplemental. "Development" for starting new propellant models, and "Supplemental" for improving existing propellant models. These are suggested names only.

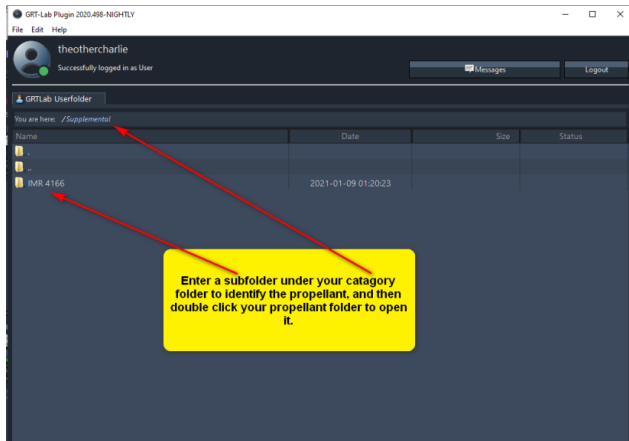


Similar to this sample.



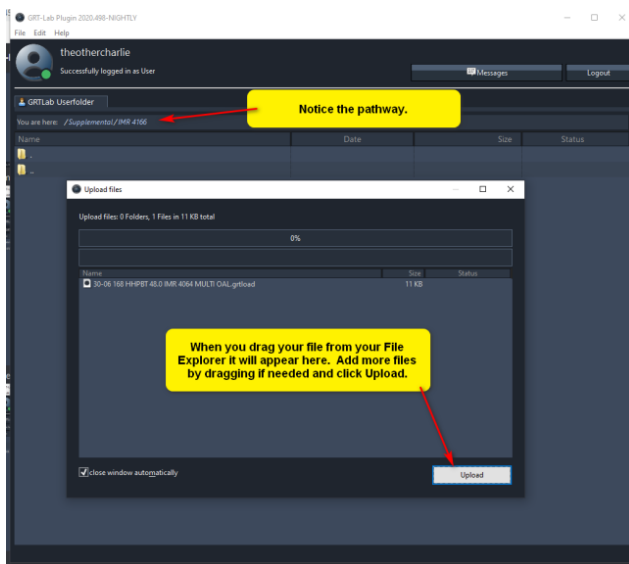
The double click your Category folder to open it, and add a folder for the propellant you are submitting data for. See

this picture.



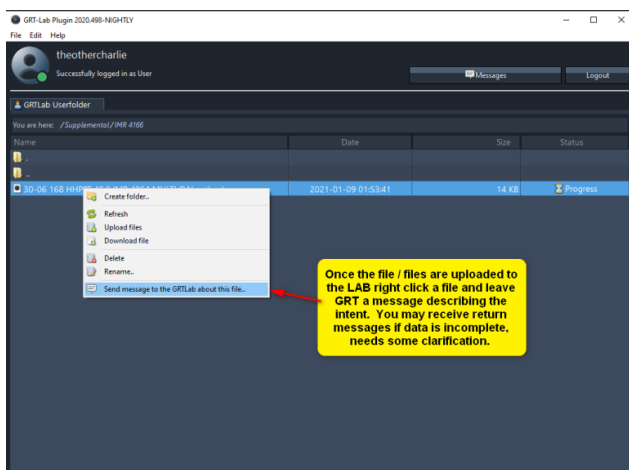
## DRAG & DROP FILES

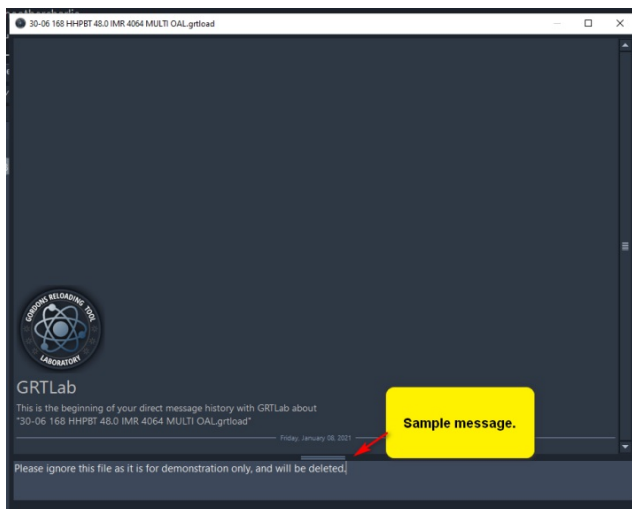
Once you have double clicked on the propellant named fold, simply drag and drop your .grtload file to this window.



## MESSAGES

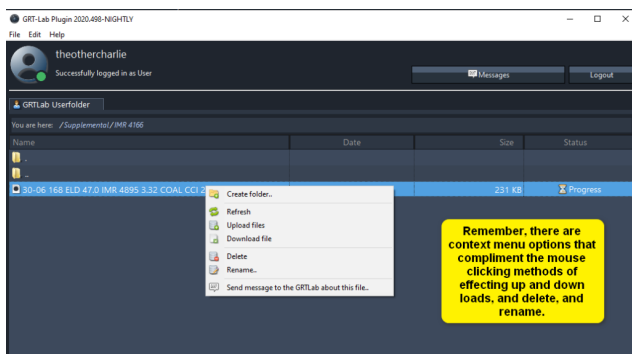
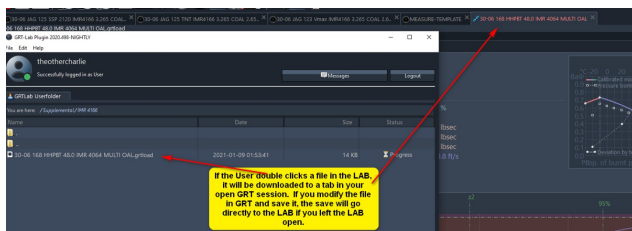
Once the uploads are completed, you can optionally leave a message describing the intent of the data. There is also status column to show the progress in the processing.





## FILES

The User may modify files in his Lab, and if modified and saved, the save goes to the Lab. If the User wants to keep a local copy of this file it is suggested to make a copy and save that locally. Some times the User may have to try the download twice to establish a good connection.



# GRT-Plugin "GRTrace"



The "GRTrace" client software and the starter-plugin is part of every GRT version (currently Windows only). GRTrace can be run standalone or via the respective plugin entry/icon in GRT.

## What is GRTrace?

**GRTrace is a full featured, standalone client software for strain gage based, direct on rifle/barrel pressure measurement systems** and comes with an additional starter-plugin for GRT. GRT supports directly the recorded traces made with GRTrace and can overlay the pressure curves onto the simulation curves. GRT supports also the direct import of traces made with GRTrace into a measurement tab and can reference that automatically with the simulation setup.

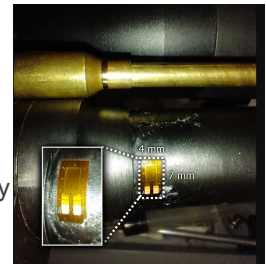
GRTrace currently supports the product "PressureTrace II" by RSI<sup>®</sup> and is a **direct replacement for the original software** that comes with the device, other may follow.

### HOW IT WORKS

---

**A strain gage** is a small foil-type sensor with a fine conductive grid on its surface and used to measure strain on an object.

The gage is glued on a barrel and as steel around the barrel expands by pressure, the gage is stretched. The stretching causes a small resistance change of the gage, which can be measured. A oscilloscope-like measuring device samples these changes at a high frequency and stores it in a memory buffer. The raw data of around 3 Milliseconds is then automatically downloaded to the PC via a serial connection where it is analyzed and plotted by GRTrace.



- GRTrace implements the latest technology/equations for calculation
- With GRTrace you can enter your specific material specs of your barrel if known and it will calculate the pressure values from the raw data according to your specific barrel.
- You can record as many traces into one grtrace-file as fits on the screen.
- For calibration GRTrace provides a simple and easy to use calibration factor value called "theta".
- GRTrace has a built-in simulator which simulates measurement hardware connected to a virtual rifle for evaluation/testing.
- GRTrace provides audio-commands and messages which helps you to record multiple shots in a string (Gordons voice, currently english only).

### THE MAIN WINDOW - "ALL TRACES" VIEW

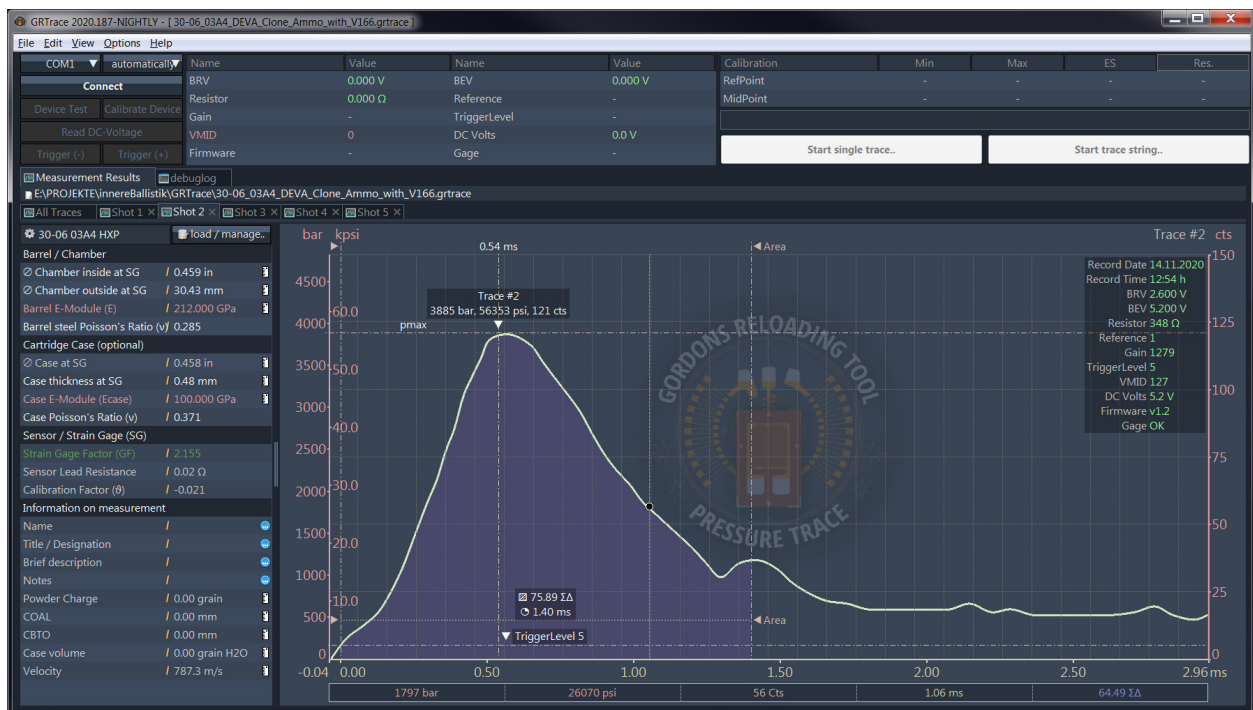
---

This is how GRTrace appears after start with an opened file. In the screenshot is the tab "all traces" selected, which shows all recorded traces together. GRTrace creates an average trace curve automatically and all important statistical data is displayed.



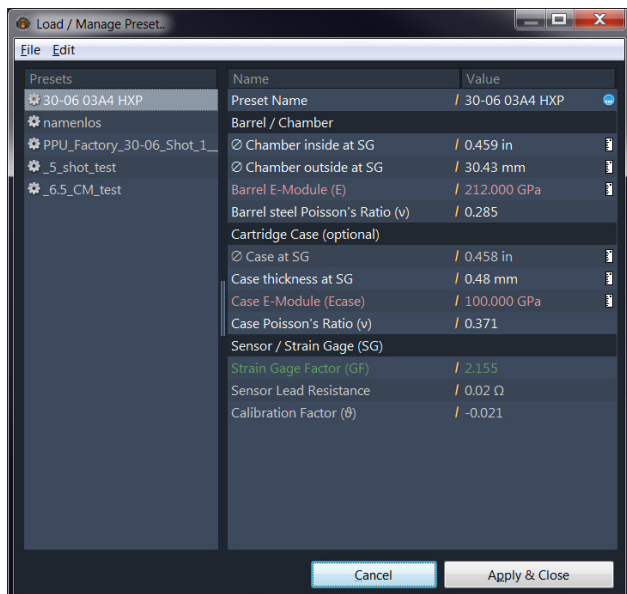
## A SINGLE TRACE

You can move area cursors in your trace to determine the area under the curve. The area under the curve is useful to compare the delivered energy of multiple trace records.



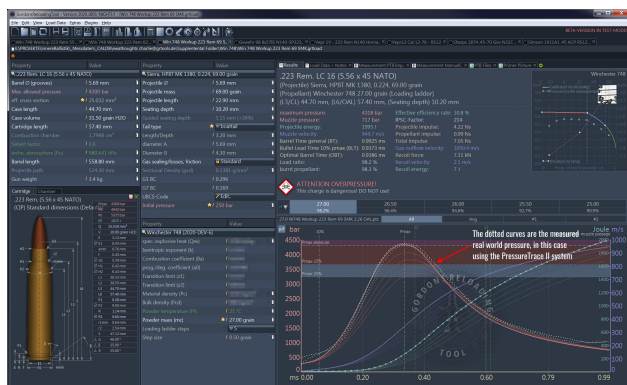
## BARREL PRESETS

You can store several barrel presets of different rifles or barrels.



## GRT CURVE OVERLAY

After import of a grtrace file, you can overlay the pressure curves onto the simulation for analysis.



## How to use: GRTrace Basics

One of the major advances of GRTrace is the ability to load and edit the output files (xxxxxxx.grtrace) at any time without having the device connected. There is also a simulator option where the user can familiarize himself with the plugin operations. Additionally, the output file can be reloaded into GRTrace and the user can add additional shot test (append) as desired, and there is no shot number limit. There is a practical limit set by the Users ability to keep track of how many Result Tabs he can keep track of. Overall the GRTrace software is much easier to use, and has a more pleasant GUI. GRTrace will duplicate (pass on) certain Shot parameters to the next shot so the User does not have to repeat entries. Additionally, there is a "debuglog" kept during every session with an option to save the log for troubleshooting problems.

GRTrace can be launched from within the GRT program, or launched by invoking GRTrace.exe from the Plugin folders. A shortcut, pin to start, or pin to taskbar option is available to make launching easier, and the program is portable similar to GRT, so it can be loaded to a thumb drive and run from any PC desired.

Upon opening GRTrace, the User should familiarizes himself with the Menu Options. An important one for first time users will be the Options menu Device Simulator. This will allow the User to experience the programs functions without actually expending ammunition and range time, or hooking up the PT2 device.

GRTrace, when first opened, may display a preloaded file, or may start with a blank "noname" start up. The preloaded file is usually available in the Plugin folder for GRTrace, and is useful in seeing what fields represent what.



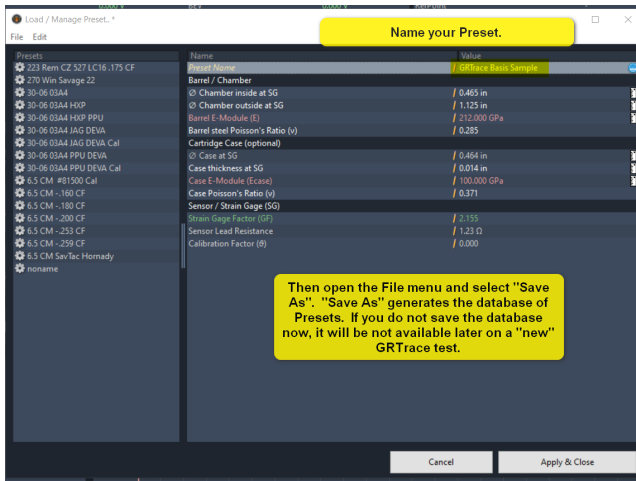


**First time User:** Start GRTrace and once it is running, open the Options menu and select the Device Simulator. Please read the disclaimer. The user should now enter in his first Barrel Preset under the shown "No preset selected" data fields below the "All Traces" tab.

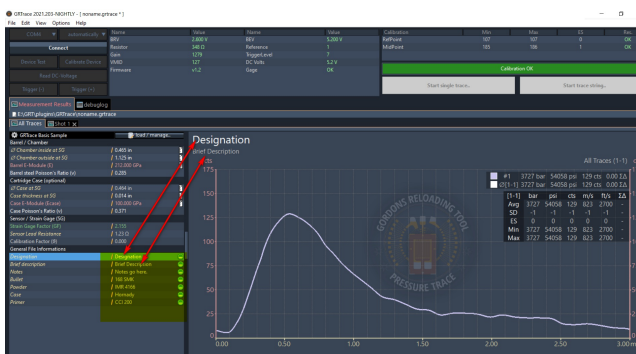
- 1. First is the "Chamber diameter" adjacent to the gage location. For mid case mounted gages measure with Plastigage on a sized casing and chambered in the rifle, and extract. Just measure the casing and read the Plastigage and add the two together.
- 2. Then enter the barrel diameter at the gage location, and enter in the into the "Chamber outside at SG" field. If your gage is set ahead of the mouth of the case, skip to step 5.
- 3. For mid case gages the "Case at SG" field is the same as the above "Chamber diameter" minus the Plastigage value.
- 4. For mid case gages the User usually has to section a case and measure the wall thickness, and enter that value in "Case thickness at SG".
- 5. "Strain Gage Factor" should be printed in your gage documentation.
- 6. Measure the lead wire internal resistance with a good Ohm meter, with one end shorted together into "Sensor Lead Resistance". This value will be low, but normally above the .02 default. This is not the combined lead and gage resistance. GRTrace assumes the gage is a standard 350 ohm one as required by the Wheatstone Bridge within the yellow box.
- 7. Leave the "Calibration Factor" empty until you have determined the true value by test and evaluation.

**Note:** Mid case gage locations result if finer reading of pressure steps, but there is often a initial delay in the start of pressure readings due the brass having to expand until it touches the chamber walls. End of mouth gages do not suffer this delay in pressure reading, but the steps in pressure is often coarser, up to twice the mid case gage depending on barrel thickness at the measurement points. Now that the basic Preset parameters are entered we need to save the data into a file that can be accessed at a later date. Either click the "load/manage" button at the top of the list of parameters, or select the File menu option that is the same. Make sure you rename the file from "noname" to something you can relate to later.

Once you have named the file, you will need to open the File menu being displayed and do a "Save As" to also save the file into a Preset database. If you do not do a "Save As" now, the Preset you have constructed will exist only in the .grtrace file you hopefully will generate when you save your project.

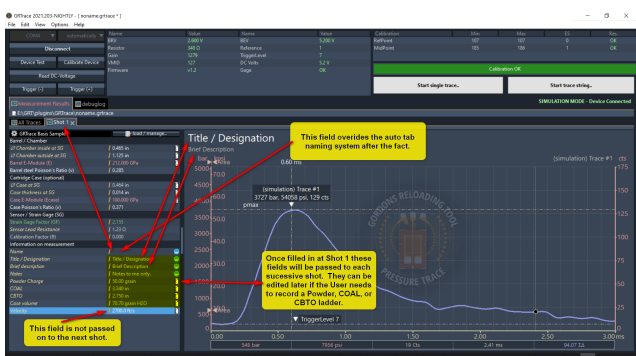


Now that the User has a Barrel Preset, he can start to measure relative pressures in his rifle. There is only the matter of finding out what the other input fields are for, and where do they appear. First, place GRTrace in Simulator mode as mentioned above. Then fill in the "General File Information's" as required. Take note of where (if they do) appear on the Results screen for "All Traces". Not all show up in the Results screen, some are for User reference while viewing the graphs only.



Now click on the "Connect" button. The program will simulate the normal calibration routine seen in the field, but hidden by the RSI software. The User can now look in the "debuglog" tab and view the list of commands and device outputs. This debug screen can be useful if the User has trouble with the PT2 box, cables, or noise generated in the environment as he uses his PT2. All of the limited commands that are used to control the device are simulated through the various buttons under the "Connect" / "Disconnect" buttons at the upper left of the main screen. The simulator will at times even generate errors so the User can get used to seeing them.

Now we are ready to do a simulated shot. From the "All Traces" tab view, click the "Start single trace" button. You should hear Gordon's audio prompt unless you have turned those off in the Options menu. A new Shot tab should appear, and will be auto numbered as Shot 1, Shot 2, etc. unless the User over types this auto numbering using the "Name" field in the "Information on measurement". I suggest this "Name" field not be used until the shot series is finished. Most of these fields are passed on to the next Shot except the "Name" and the "Velocity".



At any time during the gathering of data the User can save the work to a .grtrace file. The User is not restricted to end of test for saving, and editing. The whole test can be interrupted and restarted again at the Users whim. If the User

loads a file from storage, he can append new Shots to the end of his file. The User can also load a file than has multiple Shots, edit out Shots and save the file under a new name, thus preserving the original data, and generating different looks into existing data. It is up to the Users imagination how far this can go. Personally, I use keyboard CTRL + S for every shot, and sometimes more often. It is so easy to maintain data integrity.

Once the User is familiar with the system, he can start to use the "Start trace string" button option. Remember in simulator mode the system will generate errors so the User can get recognize these in the field.

## WORDS OF CAUTION

---

If you have problems connecting the PT2 device, either using the original RSI software, or GRTrace, the problem is often traced to Windows (10) losing track of which COM port it is suppose to use. It seems the Plug and Play system is a bit senile, and gets lost at times especially if the PC has detected Blue Tooth devices nearby during the PC startup. What I have found to work well is, after you are certain which COM port is being used at home, open Device Manager, and disable all COM ports except the one that worked at home. That seems to disable the Plug and Play, and allow the system to communicate. There may be a better explanation, but that is what seems to be happening to me.

## SAMPLE OUTPUT FILE

---

Users may download this file to be able to see what a nearly complete fill out looks like. Once downloaded, a double click on the file should load and launch GRTrace.

- [:en:plugin:grtrace:media:deva-14981-clone-x5-avg-vel-2590-e-212.grtrace](#)

# Plugin-API

---

Das GRT besitzt eine dynamische Plugin-Schnittstelle zur Nachrüstung von Zusatzfunktionen.

## WAS SIND GRT-PLUGINS?

---

GRT-Plugins sind eigenständige, ausführbare Programme oder Skripte. Beim Start werden alle aktivierten Plugins aus dem Plugin-Ordner in das Hauptprogramm eingebunden.

Hierzu wird zwischen dem GRT und jedem Plugin ein Kommunikationskanal über **IPC** (Inter Process Communication) aufgebaut. IPC ist eine gängige Verbindungsform zwischen verschiedenen Programmen auf einem System. Es ist keine Internetverbindung für Plugins oder das GRT dafür notwendig. Bei IPC läuft die Verbindung ausschließlich begrenzt auf den lokalen Rechner.

Die Plugins sind an das GRT also nur lose durch einen Kommunikationskanal angebunden. Wenn ein Plugin-Autor es wünscht, kann er sein Plugin daher auch so auslegen, dass es unabhängig vom GRT benutzt werden kann.

## WO WERDEN DIE PLUGINS GESPEICHERT/INSTALLIERT?

---

Das *Unterverzeichnis* in dem sich die GRT-Plugins befinden müssen, damit sie erkannt werden lautet: **"plugins"**. Die Plugins befinden sich demnach also z.B. in

- *C:/Programme/GordonsReloadingTool/plugins/*

## WELCHE VORAUSSETZUNGEN BRAUCHT EIN PLUGIN?

---

- Das Plugin muss **ausführbar** sein. D.h. es muss eigenständig als Programm oder Script ablaufen können.
- Das Plugin muss die beim Start angegebenen **Kommandozeilenparameter** erkennen und verarbeiten können.
- Das Plugin muss für die Kommunikation mit dem GRT eine **Socket-Verbindung** aufbauen können.
  - **unter Linux:** ein Unix-Domain-Socket
  - **unter Windows:** TCP-SocketDa unter Windows keine Unix-Domain-Sockets existieren, kommt ein normaler TCP-Socket zum Einsatz. Das GRT öffnet hierzu einen speziell konfigurierten TCP-Socket, welcher keine Internetverbindungen zulässt und daher auch keine Firewall-Warnung provoziert.

## VERZEICHNISSTRUKTUR EINES PLUGINS

---

Jedes Plugin befindet sich in einem eigenständigen Ordner. Der Name des Ordners sollte eindeutig sein um Konflikte mit anderen Plugins zu vermeiden, nimmt aber sonst keine Bedeutung ein.

Ein Pluginverzeichnis hat üblicherweise folgende Dateien und Ordner:

- **/media**  
Unterverzeichnis für Mediendateien wie z.B. Icons oder Bilder (optional, Name ist eine Empfehlung)
- **com.grt.plugin.xml**  
Diese Datei ist das sog. **Manifest** des Plugins. **Der Name dieser Datei ist eine Vorgabe und immer gleich.** Das Plugin-Manifest enthält die Spezifikation des Plugins. Es enthält auch die Definition von z.B. Menüs und Toolbar-Icons die im GRT für das Plugin automatisch bereitgestellt werden sollen.
- **plugin.exe**  
Das Plugin selbst als ausführbare Datei (Name frei wählbar), hier für Windows. Ein Plugin kann auch mehrere

Plattformen unterstützen und der Ort der ausführbaren Dateien wird im Plugin-Manifest definiert. Wo die ausführbaren Plugin-Dateien innerhalb des Plugin-Ordners gespeichert sind, ist demnach frei wählbar.

## Einbindung der Plugins ins GRT

Sobald sich ein Plugin im GRT-Pluginordner befindet, wird beim Start vom GRT das *Plugin-Manifest* aller Plugins eingelesen. Je nach Konfiguration im Plugin-Manifest werden dann alle definierten und gewünschten Verhaltensweisen, Menüpunkte und Toolbar-Icons vom GRT für das Plugin erzeugt/angelegt bzw. konfiguriert.

Menüs die vom Plugin definiert wurden erscheinen im GRT im Menü "Plugins" mit dem Namen des Plugins und als Untermenüs alle vom Plugin definierten Menüpunkte. Die vom Plugin definierten Menüs können beliebig tief verschachtelt werden.

Anschließend wird je nach Betriebssystem die im Plugin-Manifest definierte, ausführbare Datei mit einem Kommandozeilenparameter gestartet. Mit den in der Kommandozeile angegebenen Verbindungsparametern muss sich das Plugin dann durch einen **Socket-Connect** mit dem GRT verbinden. Im Plugin-Manifest kann ein **Timeout** festgelegt werden, wodurch der Verbindungsversuch seitens des GRT im Fehlerfall abgebrochen wird.

### Siehe: Das Plugin-Manifest

#### KOMMANDOZEILENPARAMETER FÜR PLUGIN-START

---

GRT startet das Plugin mit folgenden Kommandozeilenparametern:

##### Windows

```
plugin.exe --ipcport <portnummer>
```

Unter Windows der Port für den TCP-Socket. Wird z.B. die Portnummer **49771** angegeben, lautet die Verbindungsadresse zum GRT: **localhost:49771** bzw. **127.0.0.1:49771**.

##### Linux

```
plugin --ipcfile <filepath>
```

Unter Linux der Pfad des Connectionfile für den Unix-Domain-Socket.

#### VERBINDUNGSARTEN

---

Ein Plugin kann so konfiguriert werden, dass es entweder **dauerhaft** mit dem GRT in Verbindung bleibt, oder nur bei einer **Benutzerinteraktion** gestartet wird. Bei Plugins die dauerhaft mit dem GRT in Verbindung stehen, werden Toolbar-Icons **deaktiviert** (grau) wenn ein Plugin die Verbindung beendet und Menüpunkte des Plugins sind funktionslos.

Solange das GRT läuft, kann sich das Plugin nach einem Verbindungsverlust mit den zuletzt angegebenen Verbindungsinformationen selbstständig wieder mit dem GRT verbinden. Toolbar-Icons und Menüs werden dann automatisch wieder aktiviert.

## Kommunikation (API)

Die Kommunikation zwischen den Plugins und dem GRT erfolgt über Datenpakete die über eine Socketverbindung ausgetauscht werden. Die Datenkapselung erfolgt im Klartext über **JSON-Notation** mit entsprechenden Vorgaben zur Struktur.

- **Zahlenwerte** werden **dezimal** angegeben
- **Zeichenketten** werden im Klartext im **UTF8-Format** angegeben. Sie dürfen falls notwendig zusätzlich

URL-Kodiert<sup>2</sup> sein.

## Wichtig

Es kann vorkommen, dass durch technische Umstände ein Paket verlorengeht. D.h. das Plugin muss dafür Sorge tragen, dass die **Antwortpakete** vom GRT auf ein vom Plugin versendetes Kommando auch **ausgewertet** werden. Sollte keine Antwort eintreffen, kann das Plugin das damit erkennen und das Kommando erneut absetzen.

## Fehlerhafte Pakete

Das GRT meldet als fehlerhaft erkannte Pakete mit einer Fehlermeldung und Beschreibung dem Plugin zurück.

# Events & Funktionen

Das GRT versendet alle **im Plugin-Manifest aktivierten Ereignisse (Events)** an das Plugin. D.h. hat das Plugin das Event für Tabwechsel aktiviert (Reiter vom Benutzer angeklickt/gewechselt), wird dem Plugin automatisch eine Event-Nachricht zugeschickt, sobald der Benutzer im GRT einen Reiter angeklickt hat.

## LISTE DER EVENTS

---

**Die Events (Ereignisse)** erwarten **keine** Bestätigung durch das Plugin. Für Events ist also keine Antwortnachricht notwendig. Bei Auftreten eines Events wird es an alle Plugins versendet, welche das Event in ihrem Manifest aktiviert haben.

Hinweis: "Tab" bezeichnet den Reiter bzw. die zugehörige Ladungsdatei im GRT.

- `Event_Attached` - Plugin eingebunden
- `Event_ColorPresetChange` - Farbeinstellung/Preset wurde geändert
- `Event_MenuAction` - Menüpunkt angeklickt
- `Event_ToolbarAction` - Toolbar-Icon angeklickt
- `Event_TabClosed` - Tab wurde vom Benutzer geschlossen
- `Event_TabComputed` - Simulation neu berechnet
- `Event_TabDataChange` - Daten eines Tabs geändert
- `Event_TabSwitch` - der Benutzer hat auf einen (anderen) Tab geklickt
- `Event_TabUnitChange` - eine Maßeinheit wurde geändert
- `Event_WindowActivate` - ein GRT-Hauptfenster (das mit Tabs) wurde aktiviert/in den Vordergrund gesetzt
- `Event_WindowClosed` - ein GRT-Hauptfenster wurde geschlossen
- `Event_WindowDeactivate` - ein GRT-Hauptfenster wurde in den Hintergrund gesetzt
- `Event_WindowMaximize` - ein GRT-Hauptfenster wurde maximiert
- `Event_WindowMinimize` - ein GRT-Hauptfenster wurde minimiert
- `Event_WindowMoved` - ein GRT-Hauptfenster wurde verschoben
- `Event_WindowResized` - ein GRT-Hauptfenster wurde in der Größe geändert
- `Event_WindowRestore` - ein GRT-Hauptfenster wurde nach dem Maximieren/Minimieren wiederhergestellt

## LISTE DER FUNKTIONEN (KOMMANDOS)

---

### LOAD

---

- `Load_File` - Datei laden (grtload)

### CLOSE

---

- `Close_ChunkStream` - Datenstrom freigeben

## GET

---

- `Get_Chunk` - Teil eines Datenstroms lesen
- `Get_ColorPresets` - Liste der Farbschemen lesen.
- `Get_ColorPreset` - Farbschema lesen.
- `Get_Tab` - Eigenschaften eines bestimmten Tab/Reiter lesen.
- `Get_TabList` - Liste aller Tabs/Reiter inkl. Eigenschaften lesen.
- `Get_TabOnTop` - Eigenschaften des aktuellen (aktiven) Tab/Reiter lesen.
- `Get_TabResults` - Simulationsdaten eines bestimmten Tab/Reiter lesen.

# Das Plugin-Manifest

Das Plugin-Manifest ist eine Datei im XML-Format mit dem festen Dateinamen (alles Kleinbuchstaben):

## com.grt.plugin.xml

Ein übliches Plugin-Manifest hat folgenden Aufbau:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>
<GordonsReloadingTool>
<!--
GRT plugin manifest

Plugin configuration <plugin>
The attribute "id" must be begin with the domain "com.grt.plugin" and is
usually extended by a unique, alphanumeric name without spaces for your plugin.

The attribute "enabled" activates or deactivates the plugin. If "false" the
plugin is ignored at startup.

The attributes "launch-windows" and "launch-linux" defines the executable of
the plugin. The executables can be placed in a sub-folder also. In this case
just add the local directory path like "bin\plugin.exe" for windows or
"bin/plugin" for linux. At least ONE of both attributes must contain a valid
executable file. The Plugin fails to load if no file for the specific OS is
specified.

The attribute "launch-type" configures the launch method for the plugin.
With value "permanent" the plugin is executed at startup and permanent attached
to the GRT (default). With Value "onDemand", the plugin is launched if a
user-action take place and it is not yet running. The plugin can terminate
itself after finish a process and will be then launched again on next
user-action.

If you are using a script language that runs on windows and linux e.g. python,
then just enter in BOTH attributes the same file.

The attribute "launch-args" are the custom commandline for the plugin where
the placeholder "{PLUGIN_COMMANDLINE}" can be used to implement the original
commandline from the GRT (holds the specific connection infos).
"launch_args" replaces the original commandline that are passed at plugin start.

-->

<plugin
  name          = "GRT Example Plugin"
  id            = "com.grt.plugin.example"
  version       = "1.0.0"
  provider      = "Test Provider"
  description   = "This is a plugin example"
  launch-windows = "plugin.exe"
  launch-linux  = "plugin"
  launch-type   = "permanent"
  launch-args   = ""
  start-timeout = "2.0"
  enabled       = "false"
>
<!--
Registering to GRT events
each event you turn on with value "true" will be sent to your plugin when the
the event occurs.

NOTE: ONLY TURN EVENTS ON THAT YOU ARE REALY NEED, OTHERWISE IT CAN AFFECT
THE PERFORMANCE OF THE GRT IN CASE OF MANY PLUGINS ACTIVE.

The events here are only for example purpose all activated.
-->
<registerevent>
  <event name="ColorPresetChange" enabled="true" />

```



```

<event name="TabSwitch" enabled="true" />
<event name="TabDataChange" enabled="true" />
<event name="TabUnitChange" enabled="true" />
<event name="TabClosed" enabled="true" />
<event name="WindowActivate" enabled="true" />
<event name="WindowDeactivate" enabled="true" />
<event name="WindowMaximize" enabled="true" />
<event name="WindowMinimize" enabled="true" />
<event name="WindowRestore" enabled="true" />
<event name="WindowMoved" enabled="true" />
<event name="WindowResized" enabled="true" />
<event name="WindowClosed" enabled="true" />
</registerevent>

<!--
Menu integration
You can as many menuitems and submenus define as you want.
The main tag <menu> is the main menuitem only that are created with the name
of your plugin defined above. <menu> has the attributes "autoenable" and "icon"
only. If autoenable="true" the GRT auto-enables the menu items in
the GRT menu integration for you. Otherwise you have to alter each
menuitem yourself to enable/disable it (using the menuitem command).

Each <menuitem> can be a submenu by inserting more <menuitem>-tags.
Each <menuitem> must have the attributes "id" and "label".
The attribute "id" is appended to the plugin-id defined above and will be
sent to the plugin if a menuaction event occurs.
(same for toolbar-icons/buttons down below)

-->
<menu autoenable="true" icon="media/icons/icn_about_16x16.png">
  <menuitem id="menu1" label="Menu 1">
    <menuitem id="entry1" label="Entry 1" icon="media/icons/icn_plugin_16x16.png" en
    <separator />
    <menuitem id="entry2" label="Entry 2" icon="media/icons/icn_plugin_go_16x16.png"
    <menuitem id="entry3" label="Entry 3" icon="media/icons/icn_plugin_edit_16x16.pn
  </menuitem>
  <menuitem id="menu2" label="Menu 2">
    <menuitem id="entry1" label="Entry 1" icon="media/icons/icn_plugin_16x16.png" en
    <menuitem id="entry2" label="Entry 2" enabled="true" checked="true"/>
  </menuitem>
  <menuitem id="about" label="About" icon="media/icons/icn_about_16x16.png" enabled=
  <menuitem id="version" label="Version" enabled="true" checked="false"/>
</menu>

<!--
Toolbar integration
You can as many toolbar-icons/buttons define as you want.
Also separators can be added with <separator />.
Each Toolbar-Icon have to be 32 x 32 pixels and the GRT overlays a small plugin-icon i
right bottom corner to indicate the toolbar-icon/button as plugin.

-->
<toolbar>
  <toolbaritem
    id           = "toolbar_button1"
    label        = "Plugin example"
    tooltip      = "press to show this plugin"
    icon         = "media/icons/icn_about_32x32.png"
    enabled      = "true"
  />
</toolbar>

</plugin>
</GordonsReloadingTool>

```

# Event\_Attached

Dieses Event wird nach jeder Implementation/Start des Plugins and das Plugin gesendet.

Das Event ist nicht abschaltbar.

## VALUES

---

- **(integer) windowhandle** - Fensterhandle des aktuellen GRT-Hauptfensters

## JSON-SOURCE (BEISPIEL)

---

```
{
  "Event_Attached":{
    "windowhandle":531876
  }
}
```

# Event\_ColorPresetChange

Dieses Event wird nach jeder Änderung des Farbschemas gesendet.

Das Event ist kann im Plugin-Manifest aktiviert/deaktiviert werden.

## VALUES

---

- *(integer)* **ColorPresetId** - ID des neuen/geänderten Farbschemas

## JSON-SOURCE (BEISPIEL)

---

```
{
  "Event_Attached":{
    "ColorPresetId":133424
  }
}
```

# Event\_MenuAction

Dieses Event wird beim Klick auf einen Menüeintrag des Plugins an das Plugin gesendet.

Das Event ist nicht abschaltbar.

## VALUES

---

- **(integer) windowhandle** - Fensterhandle des aktuellen GRT-Hauptfensters
- **(string) id** - ID des angeklickten Menüeintrags
- **(string) label** - Menü-Text des angeklickten Menüeintrags
- **(boolean) checked** - Menüeintrag mit Häkchen (true) oder ohne (false)

## JSON-SOURCE (BEISPIEL)

---

```
{
  "Event_MenuAction":{
    "windowhandle":531876,
    "id":"com.grt.plugin.testster.menu.version",
    "label":"Version",
    "checked":false
  }
}
```

# Event\_ToolbarAction

Dieses Event wird beim Klick auf einen Toolbar-Button des Plugins an das Plugin gesendet.

Das Event ist nicht abschaltbar.

## VALUES

---

- **(integer) windowhandle** - Fensterhandle des aktuellen GRT-Hauptfensters
- **(string) id** - ID des angeklickten Buttons
- **(string) label** - Text des angeklickten Buttons

## JSON-SOURCE (BEISPIEL)

---

```
{
  "Event_ToolbarAction":{
    "windowhandle":531876,
    "id":"com.grt.plugin.teste.toolbar_button1",
    "label":"Example Plugin"
  }
}
```

# Event\_TabClosed

Dieses Event wird nach dem Schließen eines Tabs an das Plugin gesendet.

Das Event ist kann im Plugin-Manifest aktiviert/deaktiviert werden.

## VALUES

---

- **(integer) *windowhandle*** - Fensterhandle des aktuellen GRT-Hauptfensters
- **(integer) *tabhandle*** - Tabhandle des geschlossenen Tabs (Ladungsdatei)

## JSON-SOURCE (BEISPIEL)

---

```
{
  "Event_TabClosed":{
    "windowhandle":531876,
    "tabhandle":4922491
  }
}
```

# Event\_TabComputed

Dieses Event wird nach einem Neurechnen der Simulation an das Plugin gesendet.

Das Event ist kann im Plugin-Manifest aktiviert/deaktiviert werden.

## VALUES

---

- **(integer) *windowhandle*** - Fensterhandle des aktuellen GRT-Hauptfensters
- **(integer) *tabhandle*** - Tabhandle des aktuell aktivierten Tabs (Ladungsdatei)

## JSON-SOURCE (BEISPIEL)

---

```
{
  "Event_TabComputed":{
    "windowhandle":531876,
    "tabhandle":130662912
  }
}
```

# Event\_TabDataChange

Dieses Event wird nach einer Änderung eines Eingabewertes im Tab an das Plugin gesendet.

Das Event ist kann im Plugin-Manifest aktiviert/deaktiviert werden.

## VALUES

---

- **(integer) windowhandle** - Fensterhandle des aktuellen GRT-Hauptfensters
- **(integer) tabhandle** - Tabhandle des aktuell aktivierten Tabs (Ladungsdatei)
- **(string) varname** - der Name des Wertes der geändert wurde

## JSON-SOURCE (BEISPIEL)

---

```
{
  "Event_TabDataChange": {
    "windowhandle": 531876,
    "tabhandle": 120858727,
    "varname": "gdepth"
  }
}
```



# Event\_TabSwitch

Dieses Event wird nach einem Klick auf einen (anderen) Tab an das Plugin gesendet.

Das Event ist kann im Plugin-Manifest aktiviert/deaktiviert werden.

## VALUES

---

- **(integer) *windowhandle*** - Fensterhandle des aktuellen GRT-Hauptfensters
- **(integer) *tabhandle*** - Tabhandle des aktuell aktivierten Tabs (Ladungsdatei)

## JSON-SOURCE (BEISPIEL)

---

```
{
  "Event_TabSwitch":{
    "windowhandle":531876,
    "tabhandle":120858727,
  }
}
```

# Event\_TabUnitChange

Dieses Event wird nach einer Änderung einer Maßeinheit im Tab an das Plugin gesendet.

Das Event ist kann im Plugin-Manifest aktiviert/deaktiviert werden.

## VALUES

---

- **(integer) windowhandle** - Fensterhandle des aktuellen GRT-Hauptfensters
- **(integer) tabhandle** - Tabhandle des aktuell aktivierten Tabs (Ladungsdatei)
- **(string) varname** - der Name des Wertes der geändert wurde

## JSON-SOURCE (BEISPIEL)

---

```
{
  "Event_TabUnitChange": {
    "windowhandle": 531876,
    "tabhandle": 120858727,
    "varname": "glen"
  }
}
```

# Event\_WindowActivate

Dieses Event wird bei Aktivierung eines GRT-Hauptfensters an das Plugin gesendet.

Das Event ist kann im Plugin-Manifest aktiviert/deaktiviert werden.

## VALUES

---

- **(integer) *windowhandle*** - Fensterhandle des aktuellen GRT-Hauptfensters
- **(integer) *tabhandle*** - Tabhandle des aktuell aktivierten Tabs (Ladungsdatei)

## JSON-SOURCE (BEISPIEL)

---

```
{
  "Event_WindowActivate":{
    "windowhandle":531876,
    "tabhandle":130662912
  }
}
```

# Event\_WindowClosed

Dieses Event wird beim Schließen eines GRT-Hauptfensters an das Plugin gesendet.

Das Event ist kann im Plugin-Manifest aktiviert/deaktiviert werden.

## VALUES

---

- **(integer) windowhandle** - Fensterhandle des aktuellen GRT-Hauptfensters

## JSON-SOURCE (BEISPIEL)

---

```
{
  "Event_WindowClosed":{
    "windowhandle":531876
  }
}
```

# Event\_WindowDeactivate

Dieses Event wird bei Deaktivierung eines GRT-Hauptfensters (Fenster geht in den Hintergrund) an das Plugin gesendet.

Das Event ist kann im Plugin-Manifest aktiviert/deaktiviert werden.

## VALUES

---

- (*integer*) **windowhandle** - Fensterhandle des aktuellen GRT-Hauptfensters

## JSON-SOURCE (BEISPIEL)

---

```
{
  "Event_WindowDeactivate":{
    "windowhandle":531876
  }
}
```

# Event\_WindowMaximize

Dieses Event wird nach dem Maximieren eines GRT-Hauptfensters an das Plugin gesendet.

Das Event ist kann im Plugin-Manifest aktiviert/deaktiviert werden.

## VALUES

---

- **(integer) windowhandle** - Fensterhandle des aktuellen GRT-Hauptfensters
- **(integer) left** - Fensterposition links auf dem Bildschirm
- **(integer) top** - Fensterposition oben auf dem Bildschirm
- **(integer) width** - Breite des Fensters
- **(integer) height** - Höhe des Fensters

## JSON-SOURCE (BEISPIEL)

---

```
{
  "Event_WindowMaximize":{
    "windowhandle":531876,
    "left":944,
    "top":108,
    "width":1871,
    "height":1118
  }
}
```

# Event\_WindowMinimize

Dieses Event wird nach dem Minimieren eines GRT-Hauptfensters an das Plugin gesendet.

Das Event ist kann im Plugin-Manifest aktiviert/deaktiviert werden.

## VALUES

---

- **(integer) windowhandle** - Fensterhandle des aktuellen GRT-Hauptfensters

## JSON-SOURCE (BEISPIEL)

---

```
{
  "Event_WindowMinimize":{
    "windowhandle":531876,
  }
}
```

# Event\_WindowMoved

Dieses Event wird nach dem Verschieben eines GRT-Hauptfensters an das Plugin gesendet.

Das Event ist kann im Plugin-Manifest aktiviert/deaktiviert werden.

## VALUES

---

- **(integer) windowhandle** - Fensterhandle des aktuellen GRT-Hauptfensters
- **(integer) left** - Fensterposition links auf dem Bildschirm
- **(integer) top** - Fensterposition oben auf dem Bildschirm
- **(integer) width** - Breite des Fensters
- **(integer) height** - Höhe des Fensters

## JSON-SOURCE (BEISPIEL)

---

```
{
  "Event_WindowMoved":{
    "windowhandle":531876,
    "left":944,
    "top":108,
    "width":1871,
    "height":1118
  }
}
```



# Event\_WindowResized

Dieses Event wird nach einer Größenveränderung eines GRT-Hauptfensters an das Plugin gesendet.

Das Event ist kann im Plugin-Manifest aktiviert/deaktiviert werden.

## VALUES

---

- **(integer) windowhandle** - Fensterhandle des aktuellen GRT-Hauptfensters
- **(integer) left** - Fensterposition links auf dem Bildschirm
- **(integer) top** - Fensterposition oben auf dem Bildschirm
- **(integer) width** - Breite des Fensters
- **(integer) height** - Höhe des Fensters

## JSON-SOURCE (BEISPIEL)

---

```
{
  "Event_WindowResized":{
    "windowhandle":531876,
    "left":944,
    "top":108,
    "width":1871,
    "height":1118
  }
}
```

# Event\_WindowRestore

Dieses Event wird nach dem Wiederherstellen aus der Maximierten oder Minimierten Position eines GRT-Hauptfensters an das Plugin gesendet.

Das Event ist kann im Plugin-Manifest aktiviert/deaktiviert werden.

## VALUES

---

- *(integer) windowhandle* - Fensterhandle des aktuellen GRT-Hauptfensters
- *(integer) left* - Fensterposition links auf dem Bildschirm
- *(integer) top* - Fensterposition oben auf dem Bildschirm
- *(integer) width* - Breite des Fensters
- *(integer) height* - Höhe des Fensters

## JSON-SOURCE (BEISPIEL)

---

```
{
  "Event_WindowRestore":{
    "windowhandle":531876,
    "left":944,
    "top":108,
    "width":1871,
    "height":1118
  }
}
```

# Load\_File

grtload-Datei im aktuellen Fenster in einen neuen Tab/Reiter laden. Ist die Datei bereits eingeladen, wird nur der entsprechende Tab aktiviert.

## PARAMETER

---

- *filepath* - Der Dateipfad der Datei.

## JSON-SOURCE

---

## COMMAND

---

```
{
  "Load_File":{
    "filepath":"C:/loads/357 Mag 3N37 JSP 4217.grtload"
  }
}
```

## RESULT (EXAMPLE)

---

```
{
  "Result":{
    "command":"Load_File",
    "status":"success",
  }
}
```

# Close\_ChunkStream

Datenstroms schließen.

## PARAMETER

---

- *chunkStreamHandle* - Das Handle des ChunkStreams.

## JSON-SOURCE

---

## COMMAND

---

```
{
  "Close_ChunkStream":{
    "chunkStreamHandle":"7835152"
  }
}
```

## RESULT (EXAMPLE)

---

```
{
  "Result":{
    "command":"Close_ChunkStream",
    "status":"success",
    "values":null
  }
}
```

# Get\_Chunk

Teil eines Datenstroms lesen.

Manche Funktionen stellen zur Übertragung großer Datenmengen einen ChunkStream zur Verfügung. Mit dieser Funktion können die Datenpakete in beliebiger Reihenfolge gelesen werden. Die Anzahl der Datenpakete  $n$  erhalten sie mit dem Handle des ChunkStreams.

## PARAMETER

---

- *chunkStreamHandle* - Das Handle des ChunkStreams.
- *chunkIndex* - Der Index des Datenpaketes von 0 bis  $n-1$ .

## JSON-SOURCE

---

### COMMAND

---

```
{
  "Get_Chunk":{
    "chunkStreamHandle":"7835152",
    "chunkIndex":"0"
  }
}
```

### RESULT (EXAMPLE)

---

```
{
  "Result":{
    "command":"Get_Chunk",
    "status":"success",
    "values":{
      "chunkStreamHandle":7835152,
      "chunkIndex":0,
      "EOF":false,
      "data":[
        {
          "x":0.0,
          "xp":0.0,
          "z":0.0,
          "p":250.13109753758943,
          "v":0.0,
          "e":0.0,
          "t":0.0
        },
        {
          "x":0.162446184754769,
          "xp":0.0,
          "z":0.002736369921903,
          "p":261.52630474905732,
          "v":5.885113598146926,
          "e":0.190763958950622,
          "t":0.0
        },
        {
          "x":0.324892369509538,
          "xp":0.0,
          "z":0.005477313637181,
          "p":281.13137939145037,
          "v":8.470504316329208,
          "e":0.39518928651079,
          "t":0.019601002114133
        }
      ]
    }
  }
}
```

```

{
  "x":0.487338554264307,
  "xp":0.0,
  "z":0.008204408906824,
  "p":306.54680252355814,
  "v":10.591005129049949,
  "e":0.617818605660446,
  "t":0.039202004228266
},
{
  "x":0.649784739019076,
  "xp":0.0,
  "z":0.010919632660886,
  "p":336.03192467685858,
  "v":12.507579884155321,
  "e":0.861654572380366,
  "t":0.051476042284432
},
{
  "x":0.812230923773845,
  "xp":0.0,
  "z":0.013624546458675,
  "p":368.32514181234359,
  "v":14.315448684653926,
  "e":1.128746860343957,
  "t":0.063750080340598
},
{
  "x":0.974677108528614,
  "xp":0.0,
  "z":0.016319751125968,
  "p":402.51046725094392,
  "v":16.059145256276761,
  "e":1.420468080079626,
  "t":0.073333569606384
},
{
  "x":1.137123293283383,
  "xp":0.0,
  "z":0.019005481727411,
  "p":437.92263703522144,
  "v":17.762107873150207,
  "e":1.737703327960109,
  "t":0.082917058872169
},
{
  "x":1.299569478038152,
  "xp":0.0,
  "z":0.02168186418882,
  "p":474.0789076206388,
  "v":19.437536854905574,
  "e":2.080985652303175,
  "t":0.090823334215323
},
{
  "x":1.462015662792921,
  "xp":0.0,
  "z":0.024348993949104,
  "p":510.62959515843909,
  "v":21.093194920810046,
  "e":2.450593956682427,
  "t":0.098729609558478
},
{
  "x":1.62446184754769,
  "xp":0.0,
  "z":0.02700695734543,
  "p":547.32205864876335,
  "v":22.733784747213154,
  "e":2.846624045036704,
  "t":0.10547967207317
},
{
  "x":1.786908032302459,

```

```

    "xp":0.0,
    "z":0.029655837202642,
    "p":583.97443198630651,
    "v":24.362217803491948,
    "e":3.269040261503466,
    "t":0.112229734587863
  },
  {
    "x":1.949354217057228,
    "xp":0.0,
    "z":0.032295714345411,
    "p":620.45645593687527,
    "v":25.980327404500983,
    "e":3.717713048872881,
    "t":0.118129184551665
  },
  {
    "x":2.111800401811997,
    "xp":0.0,
    "z":0.034926668071723,
    "p":656.67548877476918,
    "v":27.589284617897487,
    "e":4.192446268217186,
    "t":0.124028634515466
  },
  {
    "x":2.274246586566766,
    "xp":0.0,
    "z":0.037548776347226,
    "p":692.56629615866632,
    "v":29.189847645166331,
    "e":4.692997065967103,
    "t":0.129274266960623
  },
  {
    "x":2.436692771321535,
    "xp":0.0,
    "z":0.040162115912015,
    "p":728.0835994504605,
    "v":30.782514515982069,
    "e":5.219090313445689,
    "t":0.134519899405781
  },
  {
    "x":2.599138956076304,
    "xp":0.0,
    "z":0.042766762352042,
    "p":763.19663751129349,
    "v":32.367618096452766,
    "e":5.770429092446725,
    "t":0.139246705750728
  },
  {
    "x":2.761585140831073,
    "xp":0.0,
    "z":0.045362790152253,
    "p":797.88519822178239,
    "v":33.945385938368595,
    "e":6.346702299967474,
    "t":0.143973512095675
  },
  {
    "x":2.924031325585842,
    "xp":0.0,
    "z":0.047950272738615,
    "p":832.13672281804338,
    "v":35.515978333720831,
    "e":6.947590153922914,
    "t":0.148278397696113
  },
  {
    "x":3.086477510340612,
    "xp":0.0,
    "z":0.050529282512784,

```

```
"p":865.94419331747304,  
"v":37.079512674904613,  
"e":7.572768169616585,  
"t":0.152583283296552  
},  
{  
  "x":3.24892369509538,  
  "xp":0.0,  
  "z":0.053099890881713,  
  "p":899.30459154518871,  
  "v":38.636079116924385,  
  "e":8.221910022282481,  
  "t":0.156538263828233  
},  
{  
  "x":3.41136987985015,  
  "xp":0.0,  
  "z":0.055662168283615,  
  "p":932.21777538126139,  
  "v":40.185750667751563,  
  "e":8.894689598458232,  
  "t":0.160493244359914  
},  
{  
  "x":3.573816064604919,  
  "xp":0.0,  
  "z":0.058216184211277,  
  "p":964.68565953673635,  
  "v":41.728589686027817,  
  "e":9.59078245691083,  
  "t":0.164153331277882  
},  
{  
  "x":3.736262249359688,  
  "xp":0.0,  
  "z":0.060762007233356,  
  "p":996.71161859706206,  
  "v":43.264652051364912,  
  "e":10.309866860028734,  
  "t":0.16781341819585  
}  
]  
}  
}
```



# Get\_ColorPreset

Liste aller verfügbaren Farbschema lesen.

## PARAMETER

---

- *keine*

## JSON-SOURCE

---

## COMMAND

---

```
{  
  "Get_ColorPresets":{}  
}
```

## RESULT (EXAMPLE)

---

```
{  
  "Result":{  
    "command":"Get_ColorPresets",  
    "status":"success",  
    "values":[  
      {  
        "ColorPresetId":121187463,  
        "ColorPresetName":"Default"  
      },  
      {  
        "ColorPresetId":118969621,  
        "ColorPresetName":"DefaultDark"  
      }  
    ]  
  }  
}
```

# Get\_ColorPreset

Farbschema lesen.

## PARAMETER

---

- *ColorPresetId* - Die ID des Farbschemas, geben sie -1 an um das aktuell eingestellte Farbschema anzufordern.

## JSON-SOURCE

---

## COMMAND

---

```
{
  "Get_ColorPreset":{
    "ColorPresetId":-1
  }
}
```

## RESULT (EXAMPLE)

---

```
{
  "Result":{
    "command":"Get_ColorPreset",
    "status":"success",
    "values":{
      "Name":"DefaultDark",
      "ColoredTabPanel":true,
      "ColoredScrollbars":true,
      "ColoredWindowBg":true,
      "ColorValues":{
        "color_bar_bg":"#272f3a",
        "color_bar_border":"#000000",
        "color_bar_title_bg":"#4e5e73",
        "color_bar_title_border":"#000000",
        "color_bar_title_stripes":"#3f4c5e",
        "color_bar_title_stripes_dark":"#132838",
        "color_bar_title_stripes_light":"#e2edf5",
        "color_bar_title_symbol":"#8ba5c8",
        "color_bar_title_symbol_focus":"#ffffff",
        "color_burnchart_fast":"#683434",
        "color_burnchart_line":"#c0c0c0",
        "color_burnchart_mid":"#767636",
        "color_burnchart_slow":"#387238",
        "color_burnchart_text":"#e0e0e0",
        "color_burnchart_text_highlight":"#ffffff",
        "color_button_bg_dark":"#28323c",
        "color_button_bg_dark_focus":"#516279",
        "color_button_bg_light":"#4e5e73",
        "color_button_bg_light_focus":"#7387a2",
        "color_button_border":"#000000",
        "color_button_border_focus":"#ffffff",
        "color_button_text":"#e8edf4",
        "color_button_text_disabled":"#5e738f",
        "color_button_text_focus":"#ffffff",
        "color_button_update_bg":"#8e3399",
        "color_button_update_text":"#ffffff",
        "color_diagram_area_pmax":"#50364f",
        "color_diagram_area_pmax15":"#503636",
        "color_diagram_area_pmax25":"#4b5b70",
        "color_diagram_bg":"#394454",
        "color_diagram_bg_diagram":"#2e3744",
        "color_diagram_bg_graph":"#2d3643",
        "color_diagram_border_dark":"#475261",
        "color_diagram_border_light":"#59677a",
```

```
"color_diagram_burn_info": "#60a060",
"color_diagram_cursor_bg": "#000000",
"color_diagram_cursor_border": "#ffffff",
"color_diagram_cursor_line": "#c0c0c0",
"color_diagram_default_div": "#4f5f75",
"color_diagram_energy": "#8bbebe",
"color_diagram_energy_alt": "#4c6666",
"color_diagram_factor": "#bad8e4",
"color_diagram_force": "#d3b7a7",
"color_diagram_graph_highlight": "#ffffbd",
"color_diagram_graph_legend_text": "#748394",
"color_diagram_graph_part1": "#ff8080",
"color_diagram_graph_part2": "#8c8cd2",
"color_diagram_graph_part3": "#60a060",
"color_diagram_graph_phys": "#898989",
"color_diagram_graph_point": "#e0e0e0",
"color_diagram_graph_point_line": "#657a98",
"color_diagram_graph_real": "#ffb5ff",
"color_diagram_graph_tcc": "#83d0fa",
"color_diagram_graph_tch": "#f786ad",
"color_diagram_highlight": "#ff8000",
"color_diagram_ladder_bg": "#2d3643",
"color_diagram_ladder_border": "#59677a",
"color_diagram_ladder_sel_bg": "#637690",
"color_diagram_ladder_sel_text": "#ffffff",
"color_diagram_ladder_text": "#c0c0c0",
"color_diagram_mousetip_bg": "#212732",
"color_diagram_mousetip_border": "#c0c0c0",
"color_diagram_mousetip_text": "#c0c0c0",
"color_diagram_pressure": "#e49e9e",
"color_diagram_pressure_alt": "#985552",
"color_diagram_pressure_div": "#808080",
"color_diagram_pressure_info": "#c0c0c0",
"color_diagram_range": "#d3cea7",
"color_diagram_range_div": "#707070",
"color_diagram_text": "#c0c0c0",
"color_diagram_text_bg": "#000000",
"color_diagram_text_error": "#ff8080",
"color_diagram_text_highlight": "#ffffff",
"color_diagram_text_inactive": "#808080",
"color_diagram_text_warning": "#000080",
"color_diagram_velocity": "#8c8cd2",
"color_diagram_velocity_alt": "#48486b",
"color_doku_bg": "#2e3744",
"color_doku_block_bg": "#394454",
"color_doku_block_border": "#546072",
"color_doku_block_text": "#c0c0c0",
"color_doku_border": "#14181f",
"color_doku_code_comment": "#808080",
"color_doku_code_directive": "#e195ea",
"color_doku_code_heading": "#ffffff",
"color_doku_code_number": "#74baba",
"color_doku_code_parenthesis": "#ffb871",
"color_doku_code_string": "#fff27b",
"color_doku_code_symbol": "#ff7b7b",
"color_doku_code_text": "#c0c0c0",
"color_doku_code_url": "#6ab5ff",
"color_doku_linkextern": "#a7c2f5",
"color_doku_linkinvalid": "#ffb5b5",
"color_doku_linkpage": "#b7cdf7",
"color_doku_listindex": "#ffffff",
"color_doku_notetext": "#113f94",
"color_doku_search_highlight": "#ffffd5",
"color_doku_selection_bg": "#1c78c4",
"color_doku_selection_text": "#ffffff",
"color_doku_separator": "#3f4856",
"color_doku_table_border": "#3f4856",
"color_doku_table_heading_bg": "#2b3139",
"color_doku_table_heading_text": "#c0c0c0",
"color_doku_table_text": "#c0c0c0",
"color_doku_text": "#c0c0c0",
"color_drawing_bg": "#2d3643",
"color_drawing_border": "#59677a",
"color_drawing_case": "#a77730",
```

```
"color_drawing_case_shot": "#2944ad",
"color_drawing_centerline": "#272f3a",
"color_drawing_dimensions": "#8a8a8a",
"color_drawing_line": "#7b8699",
"color_drawing_projectile": "#924625",
"color_drawing_shape_area": "#666c77",
"color_drawing_table_bg": "#1f252e",
"color_drawing_table_border": "#7b8699",
"color_drawing_text": "#d8d8d8",
"color_drawing_text_highlight": "#c5dafa",
"color_drawing_text_label": "#bebebe",
"color_drawing_text_value": "#bebebe",
"color_editor_ac_bg": "#fcffc5",
"color_editor_ac_prev": "#999999",
"color_editor_ac_prev_highlight": "#0000ff",
"color_editor_ac_text": "#808080",
"color_editor_bg": "#313a48",
"color_editor_border": "#161b21",
"color_editor_dark": "#48576c",
"color_editor_folding": "#516279",
"color_editor_folding_bg": "#2d3542",
"color_editor_folding_highlight": "#aab6c6",
"color_editor_folding_sel": "#eac29b",
"color_editor_info_bg": "#fcffc5",
"color_editor_info_border": "#ecef5",
"color_editor_info_text": "#303030",
"color_editor_light": "#cccccc",
"color_editor_parenthesis_match_bg": "#364150",
"color_editor_parenthesis_match_text": "#00ff80",
"color_editor_sb_bg": "#29323d",
"color_editor_sb_highlight": "#3399ff",
"color_editor_sb_text": "#707070",
"color_editor_sel": "#465568",
"color_editor_struct": "#59677a",
"color_editor_struct_bg": "#404b5e",
"color_editor_struct_highlight": "#ffffff",
"color_editor_struct_sel": "#800000",
"color_editor_text": "#c0c0c0",
"color_gallery_bg": "#2e3744",
"color_gallery_border": "#59677a",
"color_gallery_highlight": "#ffaa55",
"color_gallery_selected": "#0080ff",
"color_gallery_text": "#c0c0c0",
"color_gallery_thumbnail_bg": "#222831",
"color_gallery_thumbnail_border": "#000000",
"color_gallery_thumbnail_text": "#ffffff",
"color_icon_disabled": "#718197",
"color_icon_focus": "#eeb795",
"color_icon_hover": "#ffffff",
"color_icon_hover_fade": "#ff8102",
"color_icon_normal": "#ffffff",
"color_icon_normal_fade": "#284f82",
"color_inspector_bg": "#181e25",
"color_inspector_border_light": "#414b5a",
"color_inspector_progress_bg": "#6894ca",
"color_inspector_progress_text": "#ffffff",
"color_inspector_text": "#ffffff",
"color_listbox_bg": "#3d495c",
"color_listbox_bg_alt": "#394454",
"color_listbox_bg_disabled": "#394454",
"color_listbox_border": "#59677a",
"color_listbox_border_dark": "#202020",
"color_listbox_disclosure": "#a0a0a0",
"color_listbox_disclosure_active": "#ffffff",
"color_listbox_folder1_bg": "#2c3441",
"color_listbox_folder1_bg_alt": "#2e3541",
"color_listbox_folder1_text": "#ffffff",
"color_listbox_folder_bg": "#242b35",
"color_listbox_folder_bg_alt": "#282f39",
"color_listbox_folder_text": "#ffffff",
"color_listbox_gridlines": "#22282f",
"color_listbox_highlight_bg": "#51617b",
"color_listbox_highlight_border": "#51617b",
"color_listbox_highlight_text": "#ffffff",
```

```
"color_listbox_selected_bg": "#8c98a6",
"color_listbox_selected_border": "#4f5f75",
"color_listbox_selected_focus": "#51a0e1",
"color_listbox_selected_text": "#ffffff",
"color_listbox_text": "#d0d0d0",
"color_listbox_text_changed": "#ffe9a6",
"color_listbox_text_disabled": "#8193ab",
"color_listbox_text_error": "#ff9b9b",
"color_listbox_text_important": "#ff8040",
"color_listbox_title_bg": "#212831",
"color_listbox_title_border": "#4f5f75",
"color_listbox_title_text": "#ffffff",
"color_listbox_type_a0": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_aeff": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_b": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_ba": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_caselen": "#ffffff",
"color_listbox_type_casevol": "#ffffff",
"color_listbox_type_dbul": "#ffffff",
"color_listbox_type_dz": "#ffffff",
"color_listbox_type_gdepth": "#ffffff",
"color_listbox_type_gdepthc": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_glen": "#ffffff",
"color_listbox_type_gmaterial": "#ffffff",
"color_listbox_type_gtaildiaa": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_gtaildiab": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_gtailh": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_gtailtype": "#ffffff",
"color_listbox_type_k": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_laddercnt": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_laddermc": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_mc": "#ffffff",
"color_listbox_type_mp": "#ffffff",
"color_listbox_type_oal": "#ffffff",
"color_listbox_type_pc": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_pcd": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_pmaxzul": "#e49e9e",
"color_listbox_type_pmethod": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_po": "#60a060",
"color_listbox_type_ps": "#e49e9e",
"color_listbox_type_pt": "#60a060",
"color_listbox_type_qex": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_sebert": "#60a060",
"color_listbox_type_vb": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_xe": "#ffffff",
"color_listbox_type_xeeff": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_xeeff1": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_z1": "#c0c0c0",
"color_listbox_type_z2": "#c0c0c0",
"color_progress_bar_bg": "#ee7d00",
"color_progress_bar_border": "#272f3a",
"color_progress_bg": "#272f3a",
"color_progress_border_lefttop": "#59677a",
"color_progress_border_rightbottom": "#59677a",
"color_progress_textcolor": "#ffffff",
"color_rating_border": "#2c343d",
"color_rating_high": "#288a20",
"color_rating_low": "#7b2220",
"color_rating_mid": "#9da00c",
"color_scroll_active": "#808080",
"color_scroll_bg": "#272f3a",
"color_scroll_border": "#14181f",
"color_scroll_button": "#2d3643",
"color_scroll_selected": "#212731",
"color_scroll_symbol": "#b1bccb",
"color_scroll_symbol_selected": "#ffffff",
"color_separator_dark": "#53667d",
"color_separator_light": "#617692",
"color_shotgroup_bg": "#2e3744",
"color_shotgroup_border": "#59677a",
"color_shotgroup_darkenimage": "#000000",
"color_shotgroup_es": "#ffff00",
"color_shotgroup_flyer": "#ff0000",
"color_shotgroup_group": "#00ff00",
```

```
"color_shotgroup_group_default": "#00ff00",
"color_shotgroup_group_flyer": "#ff6868",
"color_shotgroup_group_inactive": "#c0c0c0",
"color_shotgroup_group_size": "#ffff00",
"color_shotgroup_group_size_border": "#ffffff",
"color_shotgroup_group_text": "#ffffff",
"color_shotgroup_highlight": "#ffaa55",
"color_shotgroup_linecolor": "#f2f2f2",
"color_shotgroup_oscillation": "#80e2ff",
"color_shotgroup_sd1": "#d7d7d7",
"color_shotgroup_sd2": "#d7d7d7",
"color_shotgroup_sd3": "#d7d7d7",
"color_shotgroup_selected": "#ffff80",
"color_shotgroup_text": "#d7d7d7",
"color_shotgroup_text_bg": "#000000",
"color_shotgroup_text_border": "#555555",
"color_shotgroup_title": "#ffffff",
"color_tabpanel_bg": "#2d3643",
"color_tabpanel_bg_inactive": "#181e25",
"color_tabpanel_border": "#59677a",
"color_tabpanel_btn": "#616161",
"color_tabpanel_btn_inactive": "#616161",
"color_tabpanel_btn_mousedown": "#ff8080",
"color_tabpanel_btn_mouseover": "#ffffff",
"color_tabpanel_text": "#ffffff",
"color_tabpanel_text_chg": "#ff8080",
"color_tabpanel_text_chg_inactive": "#974242",
"color_tabpanel_text_inactive": "#939393",
"color_window_bg": "#1f252e",
"color_window_border": "#59677a",
"color_window_border_alt": "#728298",
"color_window_border_light": "#303947",
"color_window_border_notify": "#ffbc80",
"color_window_edit_bg": "#3d485a",
"color_window_infotext": "#ff8080",
"color_window_text": "#eeeeee"
}
}
}
```

# Get\_Tab

Eigenschaften eines Tabs/Reiter lesen.

## PARAMETER

---

- *tabhandle* - Das Handle des Tabs/Reiter.

## JSON-SOURCE

---

## COMMAND

---

```
{
  "Get_Tab":{
    "tabhandle":159930475
  }
}
```

## RESULT (EXAMPLE)

---

```
{
  "Result":{
    "command":"Get_Tab",
    "status":"success",
    "values":{
      "tabhandle":159930475,
      "ontop":true,
      "changed":false,
      "locked":false,
      "caption":"357 Mag 3N37 JSP 4217",
      "file":"C:/loads/357 Mag 3N37 JSP 4217.grtload"
    }
  }
}
```

# Get\_TabList

Liste aller verfügbaren Tabs/Reiter lesen.

## PARAMETER

---

- *keine*

## JSON-SOURCE

---

## COMMAND

---

```
{  
  "Get_ColorPresets":{}  
}
```

## RESULT (EXAMPLE)

---

```
{  
  "Result":{  
    "command":"Get_ColorPresets",  
    "status":"success",  
    "values":[  
      {  
        "ColorPresetId":121187463,  
        "ColorPresetName":"Default"  
      },  
      {  
        "ColorPresetId":118969621,  
        "ColorPresetName":"DefaultDark"  
      }  
    ]  
  }  
}
```



# Get\_TabOnTop

Eigenschaften des aktuellen Tabs/Reiter lesen.

## PARAMETER

---

- *(keine)*

## JSON-SOURCE

---

## COMMAND

---

```
{  
  "Get_TabOnTop": {}  
}
```

## RESULT (EXAMPLE)

---

```
{  
  "Result": {  
    "command": "Get_TabOnTop",  
    "status": "success",  
    "values": {  
      "tabhandle": 245977421,  
      "ontop": true,  
      "changed": false,  
      "locked": false,  
      "caption": "357 Magnum",  
      "file": "C:/loads/357 Magnum.grtload"  
    }  
  }  
}
```

# Get\_TabResults

Simulationsergebnisse eines Tabs/Reiter lesen.

Die Funktion stellt einen ChunkStream zur Übertragung bereit, aus welchem die Daten gelesen werden.

**Siehe:** [Get\\_Chunk](#) - Teil eines Datenstroms lesen

## PARAMETER

---

- *tabhandle* - Das Handle des Tabs/Reiter von dem die Simulationsergebnisse angefordert werden.

## JSON-SOURCE

---

## COMMAND

---

```
{
  "Get_TabResults":{
    "tabhandle":132273211
  }
}
```

## RESULT (EXAMPLE)

---

```
{
  "Result":{
    "command":"Get_TabResults",
    "status":"success",
    "values":{
      "tabhandle":132273211,
      "chunked":true,
      "chunkStreamHandle":7835152,
      "chunkCount":190,
      "data":{
        "BurnoutInBarrel":"true",
        "MaxPressure":"3347.4831159072783 bar",
        "PointIdxBurnedEnergy95":"1425",
        "PointIdxBurnout":"3922",
        "PointIdxPmax":"268",
        "PointIdxZ1":"234",
        "z":"1",
        "EndEnergy":"3984.2004144201014 joule",
        "EndPressure":"455.89276608605616 bar",
        "EndVelocity":"850.50579100633934 m/s",
        "EndTime":"1.39346279789998 ms",
        "Ekin":"4336 joule",
        "Eprop":"0 joule",
        "UnitInfo":{
          "x":"mm",
          "xp":"mm",
          "z":"",
          "p":"bar",
          "v":"m/s",
          "t":"ms"
        }
      }
    }
  }
}
```

# Dateiformate

## Dateiformat: Kaliber ( \*.xml, \*.caliber )

Die Kaliberdatei ist eine im universellen Austauschformat XML formatierte Datei.

Der reguläre Aufbau ist folgender:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>
<GordonsReloadingTool>
  <caliberfile>
    <var name="Name der Eigenschaft" value="Wert der Eigenschaft" />
    [...]
  </caliberfile>
</GordonsReloadingTool>
```

- **Zeichenketten** werden im Klartext oder URL-Kodiert eingetragen.
- **Zahlenwerte** werden mit dem Punkt "." als Dezimaltrennzeichen angegeben.
- **Mehrere Kaliber-Einträge** sind möglich durch mehrfaches Vorkommen des Blocks .

### BEISPIEL: .45 AUTO

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>
<GordonsReloadingTool>
  <caliberfile>
    <var name="cipname" value=".45%20Auto" />
    <var name="altname" value=".45%20ACP" />
    <var name="standard" value="CIP" />
    <var name="ciporigin" value="US" />
    <var name="ciptype" value="4%20pistol%2Frevolver" />
    <var name="cipdate" value="1984-06-14" />
    <var name="ciprevdate" value="2000-06-07" />
    <var name="cippdf" value="tabivcal-de-page76.pdf" />
    <var name="L1" value="0.00" />
    <var name="L2" value="0.00" />
    <var name="L3" value="22.81" />
    <var name="L4" value="0.00" />
    <var name="L5" value="0.00" />
    <var name="L6" value="32.39" />
    <var name="R" value="1.24" />
    <var name="R1" value="12.19" />
    <var name="R3" value="0.00" />
    <var name="E" value="4.11" />
    <var name="E1" value="10.16" />
    <var name="Emin" value="0.89" />
    <var name="Delta" value="26.00" />
    <var name="FG" value="0.00" />
    <var name="Beta" value="35.00" />
    <var name="P1" value="12.09" />
    <var name="P2" value="0.00" />
    <var name="Alpha" value="0.00" />
    <var name="S" value="0.00" />
    <var name="r1min" value="0.00" />
    <var name="R2" value="0.00" />
    <var name="H1" value="0.00" />
    <var name="H2" value="12.01" />
    <var name="G1" value="11.48" />
    <var name="G2" value="0.00" />
    <var name="f" value="0.38" />
    <var name="L3G" value="25.58" />
    <var name="Pmax" value="1300.00" />
    <var name="PK" value="1495.00" />
    <var name="PE" value="1690.00" />
    <var name="M" value="12.50" />
```

```
<var name="EE" value="0.00" />
<var name="FLauf" value="11.23" />
<var name="Zlauf" value="11.43" />
<var name="b" value="3.73" />
<var name="N" value="6.00" />
<var name="u" value="406.00" />
<var name="Q" value="101.33" />
<var name="V" value="26.00" />
<var name="L0" value="0.00" />
<var name="R0" value="0.00" />
<var name="P0" value="0.00" />
<var name="shot_alpha1" value="0.00" />
<var name="shot_B" value="0.00" />
<var name="shot_D" value="0.00" />
<var name="shot_G" value="0.00" />
<var name="shot_H" value="0.00" />
<var name="shot_L" value="0.00" />
<var name="shot_M" value="0" />
<var name="shot_T" value="0.00" />
<var name="sebert" value="0.75" />
<var name="cdate" value="2019-05-03" />
<var name="cby" value="GRT" />
<var name="mdate" value="" />
<var name="mby" value="" />
<var name="type" value="" />
<var name="mode" value="" />
<var name="status" value="" />
<var name="origin" value="cip-bobp.org" />
<var name="descr" value="" />
</caliberfile>
</GordonsReloadingTool>
```

# Dateiformat: Geschoss ( \*.xml, \*.projectile )

Die Geschossdatei ist eine im universellen Austauschformat XML formatierte Datei.

Der reguläre Aufbau ist folgender:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>
<GordonsReloadingTool>
  <projectilefile>
    <var name="Name der Eigenschaft" value="Wert der Eigenschaft" />
    [...]
  </projectilefile>
</GordonsReloadingTool>
```

- **Zeichenketten** werden im Klartext oder URL-Kodiert eingetragen.
- **Zahlenwerte** werden mit dem Punkt "." als Dezimaltrennzeichen angegeben.
- **Mehrere Geschoss-Einträge** sind möglich durch mehrfaches Vorkommen des Blocks .

## BEISPIEL: HORNADY RN 3235

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>
<GordonsReloadingTool>
  <projectilefile>
    <var name="mname" value="Hornady" />
    <var name="pname" value="RN 3235" />
    <var name="lotid" value="" />
    <var name="caliber" value="0.323" />
    <var name="gBC0" value="0.217" />
    <var name="gBC1" value="0" />
    <var name="gBC2" value="0" />
    <var name="gBC3" value="0" />
    <var name="gBC4" value="0" />
    <var name="gdia" value="8.20" />
    <var name="glen" value="21.8" />
    <var name="gmass" value="170.0" />
    <var name="gmaterial" value="" />
    <var name="gpressure" value="0" />
    <var name="gtailDiaA" value="0.0" />
    <var name="gtailDiaB" value="0.0" />
    <var name="gtailh" value="0.0" />
    <var name="gtailType" value="0" />
    <var name="gUBCS" value="H0S2F2S4N3" />
    <var name="gV0" value="0" />
    <var name="gV1" value="0" />
    <var name="gV2" value="0" />
    <var name="gV3" value="0" />
    <var name="gV4" value="0" />
    <var name="cdate" value="2019-05-03" />
    <var name="cby" value="GRT" />
    <var name="mdate" value="" />
    <var name="mby" value="" />
    <var name="type" value="" />
    <var name="mode" value="" />
    <var name="status" value="import" />
    <var name="origin" value="" />
    <var name="descr" value="" />
  </projectilefile>
</GordonsReloadingTool>
```

# Dateiformat: Treibladungspulver ( \*.xml, \*.propellant )

Die Treibladungspulverdatei ist eine im universellen Austauschformat XML formatierte Datei.

Der reguläre Aufbau ist folgender:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>
<GordonsReloadingTool>
  <propellantfile>
    <var name="Name der Eigenschaft" value="Wert der Eigenschaft" />
    [...]
  </propellantfile>
</GordonsReloadingTool>
```

- **Zeichenketten** werden im Klartext oder URL-Kodiert eingetragen.
- **Zahlenwerte** werden mit dem Punkt "." als Dezimaltrennzeichen angegeben.
- **Mehrere Treibladungspulver-Einträge** sind möglich durch mehrfaches Vorkommen des Blocks .

## BEISPIEL: VIHTAVUORI N340

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>
<GordonsReloadingTool>
  <propellantfile>
    <var name="mname" value="Vihtavuori" unit="" type="string" descr="propellant manufac
    <var name="pname" value="N340" unit="" type="string" descr="propellant product name'
    <var name="lotid" value="2018-12" unit="" type="string" descr="lot-id/no." />
    <var name="Bp" value="0.8757" unit="" type="decimal" descr="progressivity factor" />
    <var name="Br" value="0.8023" unit="" type="decimal" descr="brisance factor" />
    <var name="Brp" value="0.8398" unit="" type="decimal" descr="combined brisance/progr
    <var name="Ba" value="2.9203" unit="" type="decimal" descr="burn coefficient" />
    <var name="Qex" value="4100" unit="kJ/kg" type="decimal" descr="specific explosive t
    <var name="k" value="1.2245" unit="" type="decimal" descr="ratio of the specific hea
    <var name="a0" value="0.9701" unit="" type="decimal" descr="burn coefficient" />
    <var name="z1" value="0.2863" unit="" type="decimal" descr="burn-up limit z1" />
    <var name="z2" value="0.8148" unit="" type="decimal" descr="burn-up limit z2" />
    <var name="pc" value="1390" unit="kg/m3" type="decimal" descr="material density" />
    <var name="pcd" value="620" unit="kg/m3" type="decimal" descr="bulk density" />
    <var name="pt" value="21" unit="Cel" type="decimal" descr="propellant temperature" /
    <var name="cdate" value="2019-01-20" unit="" type="string" descr="creation date" />
    <var name="cby" value="GRT" unit="" type="string" descr="created by" />
    <var name="mdate" value="2019-01-20" unit="" type="string" descr="last modification
    <var name="mby" value="2019-01-20" unit="" type="string" descr="last modified by" />
    <var name="origin" value="GRT" unit="" type="string" descr="data origin" />
    <var name="descr" value="" unit="" type="string" descr="note/description" />
  </propellantfile>
</GordonsReloadingTool>
```

# Dateiformat: Simulationsergebnisse ( \*.xml )

Die Simulationsergebnis-Datei ist eine im universellen Austauschformat XML formatierte Datei.

Laden sie die Datei in einen Texteditor, um die Wertbeschreibungen zu sehen. Jeder Wert besitzt das Attribut "descr" in welchem eine Kurzbeschreibung abgelegt ist.

- **Zeichenketten** werden im Klartext oder URL-Kodiert eingetragen.
- **Zahlenwerte** werden mit dem Punkt "." als Dezimaltrennzeichen angegeben.
- **Mehrere Simulationsergebnis-Einträge** sind möglich durch mehrfaches Vorkommen des Blocks .

## BEISPIEL:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>
<GordonsReloadingTool>
  <InnerBallistikResult>
    <BurnoutInBarrel value="true" unit="" type="boolean" descr="flag is true if burnout
    <MaxPressure value="3425.2889360089803" unit="bar" type="decimal" descr="maximum pe
    <PointIdxBurnedEnergy95 value="740" unit="index" type="integer" descr="point index c
    <PointIdxBurnout value="2077" unit="index" type="integer" descr="point index of burr
    <PointIdxPmax value="132" unit="index" type="integer" descr="point index max peak pr
    <PointIdxZ1 value="115" unit="index" type="integer" descr="point index Z1 position c
    <z value="1" unit="" type="decimal" descr="amount of burned propellant, 1=100%" />
    <EndEnergy value="3990.7852079488966" unit="joule" type="decimal" descr="projectile
    <EndPressure value="461.69285453629368" unit="bar" type="decimal" descr="pressure at
    <EndVelocity value="851.20832757070048" unit="m/s" type="decimal" descr="velocity at
    <EndTime value="1.464324275006306" unit="ms" type="decimal" descr="projectile travel
    <Ekin value="4543" unit="joule" type="integer" descr="theoretical kinetic energy of
    <Eprop value="0" unit="joule" type="integer" descr="theoretical energy content of th

    <InnerBallistikResultPointUnits>
      <def name="x" unit="mm" type="decimal" descr="pressure diagram position" />
      <def name="xp" unit="mm" type="decimal" descr="corrected projectile diagram positi
      <def name="z" unit="" type="decimal" descr="amount of burned propellant, 1=100%" /
      <def name="p" unit="bar" type="decimal" descr="combustion pressure" />
      <def name="v" unit="m/s" type="decimal" descr="projectile velocity" />
      <def name="t" unit="ms" type="decimal" descr="time" />
    </InnerBallistikResultPointUnits>

    <InnerBallistikResultPointGroup>
      <point idx="0" x="0" xp="0" z="0" p="299.02447646591941" v="0" e="0" t="0" />
      <point idx="1" x="0.322488388431654" xp="0" z="0.00552976188127" p="367.8449403467
      <point idx="2" x="0.644976776863308" xp="0" z="0.011044113531568" p="443.72990103:

      [...]

      <point idx="2186" x="739.46587467379561" xp="0" z="1" p="461.69285453629368" v="85
    </InnerBallistikResultPointGroup>
  </InnerBallistikResult>
</GordonsReloadingTool>
```

# Team

---

## Das Entwicklerteam

<b>Gordon</b>	<b>Projektleitung/Hauptentwickler</b> , Innenballistik-Formalismus & Algorithmen, Programmierung der GUI- & Serverapplikationen, Web-PHP-API-Programmierung, Web-Core-API-Services, GUI-Design, Pulvermodell-Entwicklung/-Pfleger GRT-Labor (DE)
<b>Charlie Sears</b>	GRT-Labor (US), Pulvermodell-Entwicklung/-Pfleger, GRT-Debugging, Ballistische Messungen

## ENTWICKLUNGS-SUPPORT, PROJEKTARBEIT

---

<b>Alliwyn (Peregrine Bullets)</b>	Bullet friction research
<b>Barney, Andi</b>	Konzepte für User-Interface, Entwicklung, Leitung und Betreuung des Teilprojekts " <i>Universal Bullet Classification Scheme</i> " (UBCS)
<b>Casper Nienaber</b>	Projektarbeit, ballistische Messungen für Pulvermodell-Entwicklung/-Pfleger
<b>DerMozart (Johannes)</b>	Web-Userinterface, Head of distribution and Community Management
<b>Heiko</b>	Java-API Programmierung für Core-Services
<b>Hackstock (Stefan)</b>	Datenbanktools, Datenakquise, softwarebasierte Datenauswertung
<b>Hannes</b>	Unterstützung bei Erarbeitung mathematischer Modelle
<b>John Perry</b>	GRT-Laboratory (US): Professionelle, detaillierte Pulverbilder
<b>Johannes Rappich</b>	Vektorgrafik Toolbar Icons
<b>Lukáš Souček (Explosia)</b>	Lovex Labordaten

## TRANSLATIONS

---

<b>Afrikaans</b>	Alliwyn (Peregrine Bullets)
<b>Czech</b>	Lukáš Souček (Explosia)
<b>Dutch</b>	John (mus)
<b>French</b>	Matthieu Gouey
<b>Italian</b>	Armando Fabbian
<b>Polish</b>	Wozzi
<b>Russian</b>	Boris Trubachev (rusniper), Yuriy (Numbat)
<b>Ukrainian</b>	Mykola Hryhoryan



- Ausbilder (Christian Kasperek) - <https://www.ausbildung-bds.de/>
- Berni84
- cox (Ralf)
- Darkness (Tassilo)
- Estragon78
- FiberMan
- Flojoe
- Fritz109
- Hunter19
- in Glock we trust
- JoHo (Joachim)
- Kustus
- MasterToSch
- Mfg
- M.Hopeman
- cox (Ralf)
- michi6383 (Michael)
- Nukular (Klaus)
- pgj (Peter)
- Raik
- ruiz124
- scorpac
- shkrah
- SintoraZ (Dominik)
- SRM (Sirko)
- Stefan
- test85 (Constantin)
- torsi
- WiederladerTV (Markus)
- Wolverine
- Veerplant (Sören)
- zottelhase (Markus)
- Xenator (Dominic)
- ...

..und viele Helfer und Unterstützer mehr!

Unser Dank geht an Marc von "Let's Shoot Show" für die Unterstützung und das zur Verfügung stellen der Kommunikationsmöglichkeiten auf seinem Discord-Server, sowie auch an Markus von WiederladerTV für Promotion und Unterstützung!

# Hersteller/Kontakt

GORDONS RELOADING CHANNEL

✉ [gordon@grtools.de](mailto:gordon@grtools.de), ✉ [charlie@grtools.de](mailto:charlie@grtools.de)

<https://www.grtools.de> ✉  
<https://youtube.com/GordonsReloading> ✉  
<https://patreon.com/gordonsreloading> ✉  
<https://discord.gg/3FEYWG4> ✉

Copyright © Gordons Reloading Channel, all rights reserved