



GUBELLINI DataAnalysis

Benutzerhandbuch

Software zur Analyse von Telemetriedaten · Revision 018 · Oktober 2026



Inhalt

1. Einführung	3
1.1 Aufbau dieses Handbuchs	3
1.2 Konventionen	3
2. Installation und Start	4
2.1 Voraussetzungen	4
2.2 Installation mit dem Installer	4
2.3 Portable Version	4
2.4 Erster Start	4
3. Die Benutzeroberfläche	6
3.1 Statusleiste	6
3.2 Benachrichtigungen	7
3.3 Andockbare Fenster	7
3.4 Helles und dunkles Design	7
4. Daten öffnen	8
4.1 Einen Datensatz öffnen	8
4.2 Der Begleitordner des Datensatzes	8
4.3 Mehrere Datensätze	9
4.4 Datensatz-Informationen	9
4.5 Datenblatt des Datensatzes	10
5. Die Grafiken	12
5.1 Cursor und Ablesen der Werte	12
5.2 Zeitbasis und Distanzbasis	12
5.3 Zoom	13
5.4 Vertikale Skalierung: AutoZoomY	13
5.5 Overview	14
5.6 Marker A/B und Messungen	14
5.7 Kanalwertetabelle	14
5.8 Screenshot und Druck	15
6. Runden und Rundenzeiten	16
6.1 Fenster Rundenzeiten und Sessions	16
6.2 Wie Runden erkannt werden	16
6.3 LapTimeIndex.xml	17
6.4 Rundenindex-Assistent	17
7. Streckenkarte und GPS-Trajektorie	19
7.1 Streckenkarte	19
7.2 Karte laden oder erstellen	19
7.3 GPS-Trajektorie	20
7.4 GPS-Kohärenz	20
8. Kanallayouts	21
8.1 Layout-Editor	21
8.2 Speichern und importieren	22
9. Datensätze und Runden vergleichen	23

9.1 Einen Datensatz verschieben	23
9.2 Rundenvergleich (ΔT und Sektoren)	23
9.3 ADV Compare	25
10. Zusätzliche Grafiken und Arbeitsblätter	26
10.1 Zusätzliche Grafiken	26
10.2 Arbeitsblätter	26
11. Analysefenster	27
11.1 Statistik (F5)	27
11.2 XY-Streudiagramm (F6)	27
11.3 Histogramm (F7)	28
11.4 FFT-Frequenzanalyse (F8)	28
11.5 3D XYZ-Analyse (F9)	29
11.6 Kreisdiagramm (F10)	30
12. Mathematische Kanäle und Lookup-Tabellen	31
12.1 Mathematische Kanäle verwalten	31
12.2 Lookup-Tabellen	32
13. Strecken-Editor	34
14. Onboard-Video	35
14.1 Ein Video synchronisieren	35
14.2 Video mit Anzeigen exportieren	35
15. Virtuelle LEDs, Alarmer und Export	37
15.1 Virtuelle LEDs und Alarmer	37
15.2 CSV-Export	37
16. KI-Assistent	39
16.1 Einrichtung	39
16.2 Datenschutz und Kontrolle	40
16.3 Den Assistenten verwenden	40
16.4 Fehlermeldungen	41
17. Analysebericht	42
18. Einstellungen	44
18.1 Allgemein, Kanäle und Runden	44
18.2 Datensatzfarben und GPS-Kohärenz	45
19. Tastenkürzel und Befehlspalette	47
19.1 Standard-Tastenkürzel	47
19.2 Tastenkürzel anpassen	47
19.3 Befehlspalette	48
20. Updates	50
21. Fehlerbehebung	51

1 Einführung

GUBELLINI DataAnalysis ist die kostenlose Software zur Analyse von Telemetriedaten, die mit den Datenloggern von **Gubellini Electronics** geliefert wird. Sie öffnet die Aufzeichnungen des Loggers, stellt die Kanäle in synchronisierten Grafiken dar, berechnet und vergleicht Rundenzeiten, zeigt die Position des Fahrzeugs auf der Streckenkarte, erstellt berechnete Kanäle, analysiert Statistiken und Frequenzen, synchronisiert ein Onboard-Video und erzeugt Berichte.

Die Software ist so ausgelegt, dass sie **auch bei fehlendem oder unterbrochenem GPS-Signal** funktioniert: Distanz, Runden und Position auf der Karte werden über alternative Kanäle rekonstruiert (Ersatz-Geschwindigkeit, Rundenbake, Rundenindex des Loggers).

1.1 Aufbau dieses Handbuchs

Die Kapitel folgen dem üblichen Arbeitsablauf: Installation, Öffnen der Daten, Lesen der Grafiken, Runden und Karte, Vergleich, Analysewerkzeuge, erweiterte Funktionen und Einstellungen. Alle Beispiele und Abbildungen wurden mit dem im Paket enthaltenen **Beispieldatensatz** erstellt: einer Testsession auf der Strecke von Medicina (BO) vom 14.10.2026.

Beispieldatensatz	Wert
Datei	Data\LOGGER__20261014_1838_Test_GABMW_000011.dat
Dauer / Samples / Frequenz	234,6 s · 2346 Samples · 10 Hz
Runden	Out Lap, 4 vollständige Runden, In Lap – beste Runde: Runde 4, 00:35.151
Länge der Referenzrunde	398 m (Strecke Medicina)
Wichtigste Kanäle	GPS_Speed (GPS3), RPM_OBDII (CAN2), TPS_OBDII (CAN3), Acc_X/Acc_Y/Acc_Z (IMU1-3), WATER_TEMP_OBDII (CAN5)...

1.2 Konventionen

- **Fett:** Namen von Menüs, Schaltflächen und Fenstern, wie sie im Programm erscheinen (z. B. **Datei → Datensatz öffnen**).
- **Ctrl + 0:** Tastenkürzel (Ctrl entspricht der Taste Strg). Die angegebenen Kürzel sind die Standardbelegung und können geändert werden (Kapitel [19](#)).
- Einige ältere Fenster (mathematische Kanäle, Alarme, Statistiken) zeigen auch bei deutscher Sprache noch englische Bezeichnungen: Im Text sind sie so wiedergegeben, wie sie erscheinen.

Sprache

Das Programm ist auf Italienisch, Englisch, Französisch, Spanisch, Deutsch und Portugiesisch verfügbar (**Bearbeiten → Einstellungen und Strategische Kanäle... → Sprache**). Die Abbildungen dieses Handbuchs wurden mit der deutschen Oberfläche und dem dunklen Design aufgenommen.

2 Installation und Start

2.1 Voraussetzungen

- Windows 10 oder 11 (64 Bit), 8 GB RAM empfohlen, Bildschirm mit mindestens 1600×900.
- Internetverbindung nur für die Update-Prüfung und für den KI-Assistenten mit Cloud-Anbietern (beides optional).

2.2 Installation mit dem Installer

- 1 GUBELLINI_DataAnalysis_Setup_Rev018.exe starten und dem Assistenten folgen.
- 2 Der Standardordner ist C:\Program Files\GUBELLINI DataAnalysis ; optional kann ein Desktopsymbol angelegt werden.
- 3 Am Ende lässt sich das Programm direkt von der letzten Seite des Installers oder über das Startmenü starten.

Im Installationsordner befinden sich neben dem Programm:

Ordner	Inhalt
Data	Beispieldatensatz von Medicina mit dem zugehörigen Begleitordner.
TrackMap	Streckenkarten im CSV-Format (Medicina, Mugello...).
Layouts	Kanallayouts, Einstellungen (app_state.json), Tastenkürzel, mathematische Kanäle.
LookupTables	2D-Lookup-Tabellen.
Branding	In den Berichten verwendetes Logo.
Reports , ADVCompareLayouts	Erstellte Berichte und gespeicherte Layouts von ADV Compare.

Aktualisieren, ohne Einstellungen zu verlieren

Bei der Installation einer neueren Revision **überschreibt** der Installer den Ordner Layouts nicht: Layouts, Einstellungen, Tastenkürzel und mathematische Kanäle des Benutzers bleiben erhalten. In Windows erscheint das Programm immer als **GUBELLINI DataAnalysis**, ohne Revisionsnummer: Jedes Update ersetzt die vorherige Installation, statt eine neue Anwendung hinzuzufügen. Die installierte Revision steht im Titel des Hauptfensters und unter **Hilfe → About GUBELLINI DataAnalysis**.

2.3 Portable Version

Alternativ zum Installer das .zip -Paket in einen Ordner entpacken und run.bat doppelklicken. Das Skript prüft, ob Python und die benötigten Bibliotheken vorhanden sind, und startet das Programm.

2.4 Erster Start

Beim ersten Start ist das Fenster leer: Die zentrale Grafik enthält keine Daten, und die seitlichen Fenster füllen sich, sobald ein Datensatz geöffnet wird.

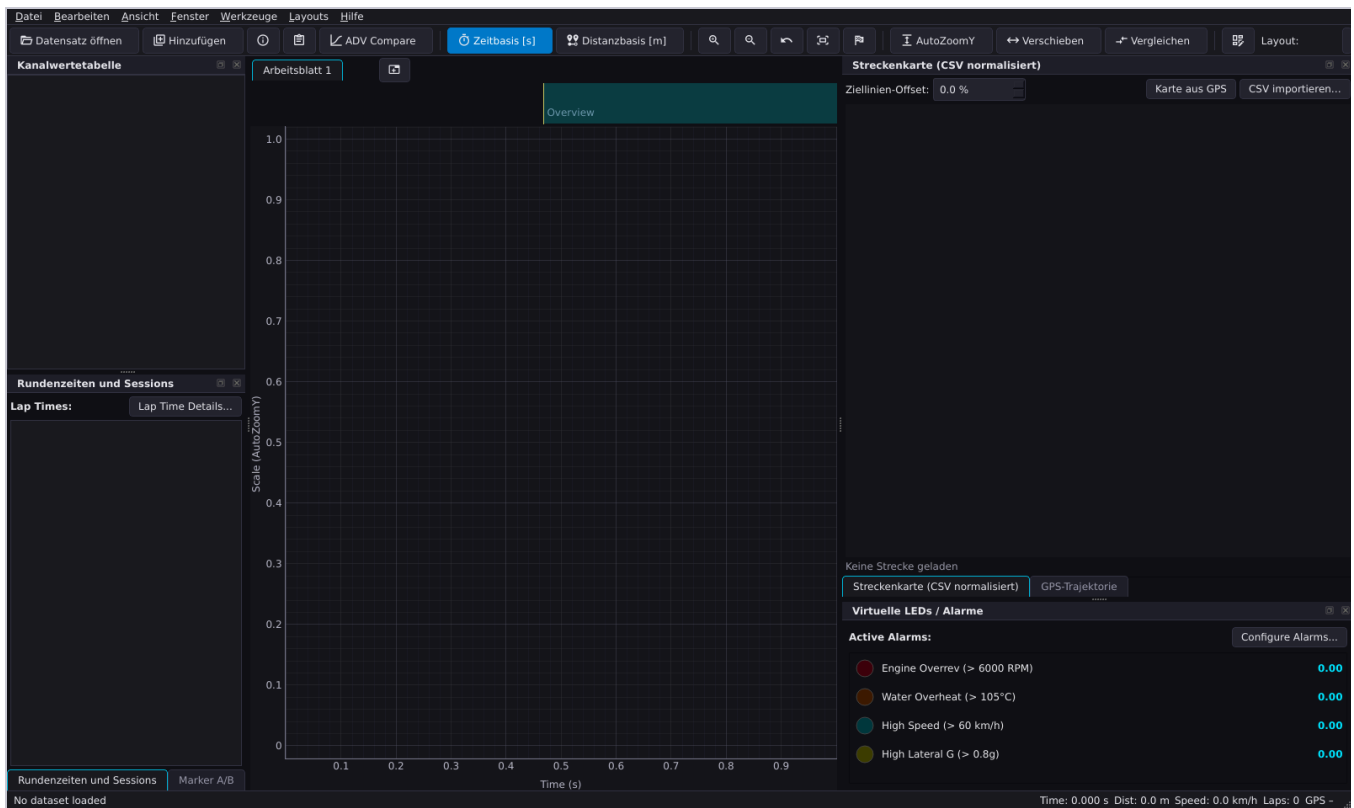


Abbildung 1 - Das Hauptfenster beim ersten Start, ohne Daten.

3 Die Benutzeroberfläche

Das Hauptfenster besteht aus einem zentralen Bereich mit den Grafiken und andockbaren Fenstern (*Docks*), die verschoben, nebeneinander angeordnet, als Registerkarten gruppiert oder vom Hauptfenster gelöst werden können. Größe und Anordnung werden beim Schließen gespeichert.



Abbildung 2 - Die Bereiche des Hauptfensters mit geladenem Beispieldatensatz.

- Menüleiste:** Datei, Bearbeiten, Ansicht, Fenster, Werkzeuge, Layouts, Hilfe.
- Werkzeugleiste:** Datensatz öffnen, Zeit-/Distanzbasis, Zoom, AutoZoomY, Verschieben, Vergleich, Layout und Analysefenster.
- Arbeitsblätter:** Registerkarten mit jeweils eigenen Grafiken (Kap. 10).
- Overview:** die gesamte Session in Miniatur mit dem Rahmen des angezeigten Ausschnitts.
- Hauptgrafik:** die Kanäle des aktiven Layouts, in Bändern (*Slots*) übereinander.
- Kanalwertetabelle:** Wert jedes Kanals am Cursor, für jeden Datensatz.
- Rundenzeiten und Sessions:** Rundenliste; im selben Bereich die Registerkarte **Marker A/B**.
- Streckenkarte und GPS-Trajektorie.**
- Virtuelle LEDs / Alarme.**
- Statusleiste:** Schaltflächen der geladenen Datensätze sowie Zeit, Distanz, Geschwindigkeit, Runden und GPS-Status am Cursor.

3.1 Statusleiste

Links gibt es für jeden Datensatz eine farbige Schaltfläche: Ein Klick darauf macht den Datensatz zum **gewählten** Datensatz (verwendet von Verschieben, Schließen, Statistiken...). Rechts werden für die Cursorposition angezeigt: **Time**, **Dist**, **Speed**, die Anzahl der Runden und **GPS** ✓ / **GPS** ✗, das anzeigt, ob der GPS-Fix an dieser Stelle gültig ist.

3.2 Benachrichtigungen

Nicht kritische Informationen (Karte aus dem Datensatzordner geladen, Rundenindex aktualisiert, Datensatz hinzugefügt...) erscheinen als Benachrichtigungen unten rechts, die sich von selbst oder mit × schließen, ohne die Arbeit zu unterbrechen.

3.3 Andockbare Fenster

- Die Titelleiste eines Fensters ziehen, um es zu verschieben; beim Ablegen auf einem anderen Fenster entsteht eine Gruppe mit Registerkarten.
- Die Schaltfläche links neben × löst das Fenster als eigenständiges Fenster heraus (nützlich mit zwei Monitoren).
- Geschlossene Fenster werden über das Menü **Fenster** wieder geöffnet.
- **Layouts → Fensterlayout speichern** speichert die Anordnung; **Standard-Fensterlayout wiederherstellen** kehrt zur Ausgangsanordnung zurück.

3.4 Helles und dunkles Design

Das dunkle Design ist voreingestellt. **Ctrl + Shift + L** (oder **Ansicht → Dunkles / helles Design umschalten**) wechselt zum hellen Design, das sich besser zum Drucken oder für sehr helle Umgebungen eignet.



Abbildung 3 – Das helle Design mit zwei Datensätzen und zwei Arbeitsblättern.

4 Daten öffnen

4.1 Einen Datensatz öffnen

- 1 **Datei → Datensatz öffnen (.dat)...** (**Ctrl** + **0**) oder die Schaltfläche **Datensatz öffnen**.
- 2 Die Datei **.dat** (oder **.csv**) auswählen. Der Dateidialog öffnet sich im zuletzt verwendeten Ordner.
- 3 Das Programm liest die Kanäle, filtert das GPS, berechnet Distanz und Runden und wendet das aktive Layout an.

Alternativ kann die Datei auf das Fenster **gezogen** oder über **Datei → Zuletzt geöffnet** erneut geöffnet werden.



Abbildung 4 - Der soeben geöffnete Datensatz von Medicina: Grafiken, Runden, am GPS ausgerichtete Streckenkarte und Alarime.

4.2 Der Begleitordner des Datensatzes

Der Logger speichert neben der Datei **.dat** einen gleichnamigen Ordner mit zusätzlichen Informationen. GUBELLINI DataAnalysis verwendet ihn automatisch:

Datei	Verwendung
Channels_details.xml	Name jedes Kanals (z. B. GPS3 → GPS_Speed , CAN2 → RPM_OBDII). Diese Bezeichnungen werden im ganzen Programm verwendet: Wertetabelle, Achsen, Statistiken, Export, Berichte und KI-Assistent.
Channels_setting.xml	Kanalkonfiguration des Loggers (Frequenzen, Faktoren).
LapTimeIndex.xml	Rundenindex: Samplenummer jeder Zieldurchfahrt (Kap. 6).
*_track.csv	Streckenkarte: wird automatisch geladen und am GPS ausgerichtet (Kap. 7).

Beispiel

Beim Öffnen des Beispieldatensatzes erscheinen zwei Benachrichtigungen: «*Streckenkarte aus dem Datensatzordner geladen: Medicina_circuit_track.csv*» und «*LapTimeIndex.xml mit den GPS-Runden aktualisiert*». Die Kanalnamen in der Tabelle (GPS_Speed, RPM_OBDII, TPS_OBDII, Acc_Y) stammen aus Channels_details.xml.

4.3 Mehrere Datensätze

Datei → Datensatz hinzufügen... (**Ctrl** + **Shift** + **0**) lädt eine weitere Datei, ohne die geöffneten zu schließen (bis zu 5). Jeder Datensatz hat eine Farbe (DS1 rot, DS2 grün, DS3 blau..., änderbar in den Einstellungen) und wird in allen Grafiken über die anderen gelegt. **Datei → Gewählten Datensatz schließen** (**Ctrl** + **W**) schließt den in der Statusleiste gewählten Datensatz. Die Tasten **1**...**5** wählen den entsprechenden Datensatz.

4.4 Datensatz-Informationen

Datei → Datensatz-Informationen... (**Ctrl** + **I**) zeigt die Metadaten jedes geöffneten Datensatzes: Loggername, Startdatum und -uhrzeit, Anzahl der Samples, Frequenz, Dauer, Koordinaten der Ziellinie und Frequenzen der Kanalgruppen. Die Registerkarte **Per-Channel Configs** zeigt Frequenz, Multiplikator und Offset jedes Kanals.

Session Overview		Per-Channel Configs (Freq / Mult / Offset)	
	Metadata Attribute	DS1 (LOGGER_20261014_1838_Test_GABMW_000011.dat)	DS2 (LOGGER_20261014_1838_Test_GAE)
1	File Name	LOGGER_20261014_1838_Test_GABMW_000011.dat	LOGGER_20261014_1838_Test_GAE
2	Logger Name / Codice	LOGGER_	LOGGER_
3	Dataset Number	11	11
4	Session Start	14/10/2026-18:38.07	14/10/2026-18:38.07
5	Total Sectors	782	782
6	Total Samples	2,346	2,346
7	Sampling Rate	10.0 Hz	10.0 Hz
8	Total Duration	03:54.60 (234.6 s)	03:54.60 (234.6 s)
9	Lap Trigger Latitude	44.481972°	44.481972°
10	Lap Trigger Longitude	11.632154°	11.632154°
11	GPS Channels Frequency	10 Hz	10 Hz
12	IMU Channels Frequency	10 Hz	10 Hz
13	Digital Channels Frequency	10 Hz	10 Hz
14	Analog Channels Frequency	10 Hz	10 Hz
15	CAN Channels Frequency	5 Hz	5 Hz

Abbildung 5 – Datensatz-Informationen mit zwei geöffneten Datensätzen.

4.5 Datenblatt des Datensatzes

Am Ende jedes Downloads speichert **GUBELLINI DataStudio** im Ordner des Datensatzes die Datei `Datasheet.xml` : die Einträge des Blatts (Fahrer, Strecke, Setup...) in Gruppen und die **Sondereinträge**, also die nach Kilometern oder Betriebsstunden überwachten Teile (Motor, Kette...) mit ihren durch den Download aktualisierten Zählern.

Datei → Datenblatt des Datensatzes... (**Ctrl** + **Shift** + **D** oder das Symbol neben den Datensatz-Informationen in der Symbolleiste) öffnet eine Tabelle mit einer Spalte für jeden geöffneten Datensatz, der ein Datenblatt hat:

- **Datensatz**: Datei, Datensatznummer, Logger, Download-Datum, Gerät / Quelle und verwendete Vorlage;
- die **Eintragsgruppen** der Vorlage mit den beim Download eingegebenen Werten;
- **Sondereinträge (Teile)**: Kanal, aus dem die Nutzung berechnet wird, Distanz und Nutzungsdauer des Datensatzes und für jedes Teil der Beitrag dieses Datensatzes, die Gesamtsumme, der Grenzwert und der Status – **OK**, **Nahe am Grenzwert** oder **Grenzwert überschritten** – mit dem erreichten Prozentsatz des Grenzwerts.

Nur lesen: Die Datasheet.xml-Dateien werden nicht verändert.

Eintrag	DS1: LOGGER_20261014_1838_Test_GABMW_	DS2: LOGGER_20261014_1838_Test_GABMW_000011
▼ Datensatz		
Datei	LOGGER_20261014_1838_Test_GABMW_000011....	LOGGER_20261014_1838_Test_GABMW_000011.dat
Datensatznummer	11	11
Logger	LOGGER	LOGGER
Heruntergeladen am	14/10/2026 19:05	14/10/2026 19:05
Gerät / Quelle	GUBELOG / USB	GUBELOG / USB
Vorlage	Datasheet	Datasheet
▼ Sessione		
Pilota	Diego Gubellini	Diego Gubellini
Circuito / luogo	Autodromo di Medicina (BO)	Autodromo di Medicina (BO)
Condizioni pista	Asciutto	Asciutto
Temperatura aria [°C]	17.5	17.5
Note	Prova assetto BMW: gomme nuove, mappa motor...	Prova assetto BMW: gomme nuove, mappa motore standard.
▼ Assetto		
Pressione gomme ant. [bar]	2.10	2.10
Pressione gomme post. [bar]	2.30	2.30
Rapporto finale	15/42	15/42
▼ Sondereinträge (Teile)		
Nutzung berechnet aus	GPS3 (velocità, km/h)	GPS3 (velocità, km/h)
Distanz des Datensatzes [km]	2.10	2.10
Nutzungsdauer des Datensatzes [h]	0.065	0.065
▼ Motore • MOT-001 Motore		
Dieser Datensatz [h]	0.065	0.065
Gesamt [h]	18.915	18.915
Grenzwert [h]	20.00	20.00
Status	Nahe am Grenzwert (95%)	Nahe am Grenzwert (95%)
▼ Trasmissione • CAT-001 Catena		
Dieser Datensatz [km]	2.10	2.10
Gesamt [km]	1228.50	1228.50
Grenzwert [km]	1500.00	1500.00
Status	OK (82%)	OK (82%)

CSV exportieren...
 Excel exportieren...
 PDF exportieren...
 Drucken...
 Neu laden
 Schließen

Abbildung 6 – Datenblatt von zwei geöffneten Datensätzen: Der Motor hat 95 % seines Grenzwerts von 20 Stunden erreicht.

Datenblätter sind **schreibgeschützt**: DataAnalysis verändert die Dateien `Datasheet.xml` nie. Um einen Eintrag zu korrigieren oder einen Zähler zurückzusetzen, verwenden Sie GUBELLINI DataStudio; **Neu laden** liest die Dateien erneut.

Die Tabelle wird mit **CSV exportieren...** (Trennzeichen `;`, mit Excel lesbar), **Excel exportieren...** (`.xlsx` -Datei mit farbigem Status) und **PDF exportieren...** exportiert oder mit **Drucken...** gedruckt. Bei mehr als zwei Datensätzen sind PDF und Ausdruck im Querformat.

Beispiel

Der Beispieldatensatz aus Medicina hat ein Datenblatt mit den Gruppen Sessione und Assetto und zwei Teilen: Motore (Motor, MOT-001, 18,915 h von 20 h, nahe am Grenzwert) und Catena (Kette, CAT-001, 1228,5 km von 1500 km, OK). Der Datensatz hat 2,1 km und 0,065 h Nutzung hinzugefügt.

5 Die Grafiken

5.1 Cursor und Ablesen der Werte

Bewegt man die Maus über die Grafik, folgt der vertikale Cursor dem Mauszeiger; ein Klick fixiert ihn. Der Cursor ist mit allen Grafiken, der Karte (roter Punkt), der Kanalwertetabelle und dem Video synchronisiert. Per Tastatur:

Tasten	Aktion
← →	Cursor um ein Sample (mit Shift um 10 Samples)
Home / End	Anfang / Ende der Daten
PgUp / PgDown	Eine Bildschirmbreite nach links / rechts
Ctrl + ← / Ctrl + →	Vorherige / nächste Runde

Die Kürzel für „Grafik“ wirken, wenn sich die Maus über einer Grafik befindet: Ein Klick ist nicht nötig.

5.2 Zeitbasis und Distanzbasis

Die horizontale Achse kann die **Zeit** in Sekunden (**T**, Schaltfläche **Zeitbasis [s]**) oder die zurückgelegte **Distanz** sein (**D**, **Distanzbasis [m]**). In der Distanzbasis liegen die Runden verschiedener Datensätze Kurve für Kurve übereinander, auch wenn ihre Zeiten unterschiedlich sind: Das ist die empfohlene Basis für Vergleiche.



Abbildung 7 – Runde 4 in der Zeitbasis.



Abbildung 8 – Dieselbe Runde in der Distanzbasis.

Wie die Distanz berechnet wird

Die Distanz ist das Integral der strategischen Geschwindigkeit (normalerweise GPS_Speed). Ist das GPS ungültig, wird der **Ersatz-Geschwindigkeitskanal** (z. B. Radgeschwindigkeit vom CAN, Einstellungen) oder eine Interpolation verwendet. Mit aktiver **Distanzkorrektur** wird jede vollständige Runde auf die Länge der Referenzrunde skaliert und bei gültigem GPS die Position in der Runde auf die Referenztrajektorie projiziert: So sammelt der Wegstreckenzähler von Runde zu Runde keine Abweichung an.

5.3 Zoom

Befehl	Aktion
Mausrad	Vergrößern/Verkleinern um den Mauszeiger
+ / -	Vergrößern / Verkleinern
Backspace	Letzten Zoom rückgängig machen
F	Gesamten Datensatz anzeigen
L	Zoom auf die Runde, in der sich der Cursor befindet
Ziehen mit der linken Maustaste	Verschiebt die Grafik
Ziehen mit der rechten Maustaste	Wählt ein Intervall: Beim Loslassen erscheint Auf gewähltes Intervall zoomen
Rahmen in der Overview	Ziehen verschiebt den angezeigten Ausschnitt; die Ränder ändern seine Breite



Abbildung 9 – Auswahl eines Intervalls mit der rechten Maustaste: Der markierte Bereich wird zur neuen Ansicht.

Ein Rechtsklick ohne Ziehen öffnet das normale Grafikmenü (Export, Achseneinstellungen).

5.4 Vertikale Skalierung: AutoZoomY

Mit **AutoZoomY** () passt sich die vertikale Skala jedes Kanals an die im Fenster sichtbaren Werte an; im Modus **ManualZoomY** gelten die im Layout eingestellten Min/Max-Grenzen (Kap. 8). Ein

Klick auf einen Kanal in der **Kanalwertetabelle** hebt den Kanal hervor (dickere Linie), und die Y-Achse links zeigt seine Skala und Bezeichnung.

5.5 Overview

Der Streifen über der Grafik zeigt die gesamte Session des strategischen Geschwindigkeitskanals (z. B. GPS_Speed) oder des zuletzt in der Tabelle angeklickten Kanals. Der helle Rahmen markiert den in der Hauptgrafik sichtbaren Ausschnitt und ist stets synchronisiert.

5.6 Marker A/B und Messungen

Den Cursor positionieren und **A** drücken, dann weitergehen und **B** drücken: Es erscheinen zwei verschiebbare gestrichelte Linien. Die Registerkarte **Marker A/B** zeigt Δt , Δd , Durchschnittsgeschwindigkeit und für jeden Kanal den Wert bei A und bei B sowie Minimum, Maximum und Mittelwert zwischen den beiden Markern. **C** löscht die Marker.



Abbildung 10 – Marker A und B auf einem Rundenabschnitt und die Registerkarte Marker A/B mit den Messwerten.

Beispiel – Dauer eines Bremsvorgangs

A an den Beginn des Abfalls von GPS_Speed vor einer Kurve setzen und B an den Punkt der niedrigsten Geschwindigkeit: Die Registerkarte Marker A/B zeigt die Bremszeit (Δt), den Bremsweg (Δd) und die erreichte Mindestgeschwindigkeit.

5.7 Kanalwertetabelle

Listet die Kanäle des Layouts mit Farbe, Name, Einheit und dem Wert am Cursor für jeden Datensatz auf (DS1, DS2...). Der Wert berücksichtigt die Verschiebung des Datensatzes.



	Farbe	Channel	Einheit	DS1
1	■	GPS_Speed	km/h	45.3
2	■	RPM_OBDII	g/m	1474.00
3	■	TPS_OBDII	%	10.6
4	■	Acc_Y	g	0.28

Abbildung 11 - Die Kanalwertetabelle.

5.8 Screenshot und Druck

Datei → Screenshot der Grafik speichern... (**Ctrl** + **Shift** + **S**) speichert ein Bild der Grafiken;

Datei → Grafik drucken... (**Ctrl** + **P**) sendet es an den Drucker.

6 Runden und Rundenzeiten

6.1 Fenster Rundenzeiten und Sessions

Listet die Runden jedes Datensatzes auf: **Out Lap** (Ausfahrt aus der Box), nummerierte vollständige Runden und **In Lap** (Einfahrt). Die beste Runde jedes Datensatzes ist hervorgehoben. Nur vollständige Runden werden für beste Runde, Vergleiche und Referenzrunde verwendet.



Rundenzeiten und Sessions

Lap Times: Lap Time Details...

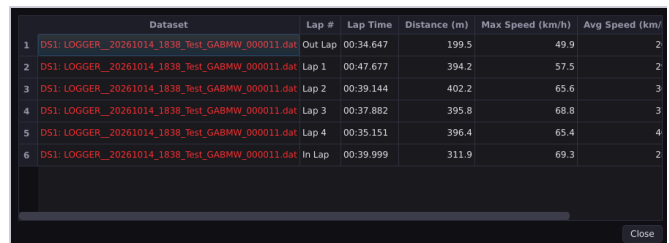
	Lap #	Lap Time (DS1)
1	Out Lap	00:34.647
2	Lap 1	00:47.677
3	Lap 2	00:39.144
4	Lap 3	00:37.882
5	Lap 4	00:35.151
6	In Lap	00:39.999

Abbildung 12 – Rundenzeiten des Beispieldatensatzes.

- **Doppelklick** auf eine Zeit: Bei nur einem Datensatz springt die Ansicht an den Rundenbeginn; bei mehreren Datensätzen wird nur der Datensatz dieser Runde verschoben, sodass die Runde am linken Rand der Ansicht beginnt (nützlich, um Runden verschiedener Datensätze zu überlagern).
- **Rechtsklick** auf eine Zeit: **Fit zoom to this lap** (Zoom auf die Runde) und **Move at beginning of this lap** (Cursor an den Rundenbeginn).
- **Lap Time Details...**: vollständige Tabelle mit Distanz, Höchst- und Durchschnittsgeschwindigkeit jeder Runde.

6.2 Wie Runden erkannt werden

Die Rundenquelle wird unter **Einstellungen** → **Rundenauslöser-Quelle** gewählt:



	Dataset	Lap #	Lap Time	Distance (m)	Max Speed (km/h)	Avg Speed (km/h)
1	DS1: LOGGER_20261014_1838_Test_GABMW_000011.dat	Out Lap	00:34.647	199.5	49.9	2
2	DS1: LOGGER_20261014_1838_Test_GABMW_000011.dat	Lap 1	00:47.677	394.2	57.5	2
3	DS1: LOGGER_20261014_1838_Test_GABMW_000011.dat	Lap 2	00:39.144	402.2	65.6	3
4	DS1: LOGGER_20261014_1838_Test_GABMW_000011.dat	Lap 3	00:37.882	395.8	68.8	3
5	DS1: LOGGER_20261014_1838_Test_GABMW_000011.dat	Lap 4	00:35.151	396.4	65.4	4
6	DS1: LOGGER_20261014_1838_Test_GABMW_000011.dat	In Lap	00:39.999	311.9	69.3	2

Close

Abbildung 13 – Lap Time Details: Distanz, Höchst- und Durchschnittsgeschwindigkeit.

Quelle	Funktionsweise
Aus Datensatz-Metadaten extrahieren	GPS-Ziellinie mit den vom Logger gespeicherten Koordinaten (Standard).
Manuelle geografische Koordinaten	GPS-Ziellinie mit in den Einstellungen eingegebenem Breiten- und Längengrad und Erkennungsradius.
Rundenbake / Digitalkanal (ohne GPS)	Eine steigende Flanke eines Kanals (z. B. Beacon-Empfänger) über der Schwelle markiert die Durchfahrt. Funktioniert ohne GPS.
Rundenindex des Loggers (LapTimeIndex.xml)	Verwendet die in der Datei <code>LapTimeIndex.xml</code> des Datensatzordners eingetragenen Durchfahrten.

Der Durchfahrtszeitpunkt wird für höhere Genauigkeit zwischen zwei Samples interpoliert. Die **Minimale Rundenzeit** verhindert doppelte Durchfahrten.

Kein GPS

Hat der Datensatz keinen gültigen GPS-Fix und ist die Quelle GPS, wird beim Öffnen angeboten, eine `LapTimeIndex.xml`-Datei zu **importieren** oder sie mit dem **geführten Verfahren** zu erstellen (§6.4). Alternativ kann ein Beacon-Kanal verwendet werden.

6.3 LapTimeIndex.xml

Dies ist die Datei des Loggers mit dem Rundenindex: Der erste Wert ist 0 (Beginn der Aufzeichnung), die folgenden sind die Samplenummern der Zieldurchfahrten; ungenutzte Plätze haben den Wert –1.

- Werden die Runden mit dem **GPS-Auslöser** berechnet, wird die Datei mit den GPS-Durchfahrten **aktualisiert**. Bei der ersten Änderung wird das Original des Loggers als `LapTimeIndex.xml.bak` aufbewahrt.
- **Werkzeuge** → **LapTimeIndex.xml importieren** lädt einen Index aus einer anderen Datei.

6.4 Rundenindex-Assistent

Er dient zum Erstellen des Rundenindex, wenn GPS fehlt. Er wird über **Werkzeuge** → **Rundenindex-Assistent (LapTimeIndex.xml)**, über die Befehlspalette oder über die beim Öffnen des Datensatzes angezeigte Abfrage gestartet.

- 1. Gesamten Datensatz anzeigen:** Die Grafik wechselt in die Distanzbasis und zeigt die gesamte Session.
- 2. Offset:** Distanz der ersten Zieldurchfahrt. Der Wert kann eingegeben, durch Ziehen der orangefarbenen Linie *Offset* in der Grafik gesetzt oder mit **Cursor verwenden** übernommen werden.
- 3. Rundenlänge:** Länge einer Runde. **Aus Streckenkarte** übernimmt sie aus der georeferenzierten Streckenkarte. In der Grafik erscheint bei jeder Runde eine gestrichelte Linie *Runde 1, Runde 2...*, und die Tabelle listet Sample, Zeit und Start jeder Runde auf.
- 4. Bestätigen und XML erzeugen:** Die Datei `LapTimeIndex.xml` wird im Format des Loggers in den Datensatzordner geschrieben, und die Runden werden neu berechnet.

Erstellt den Rundenindex, wenn GPS fehlt: Legen Sie fest, wo die erste Runde beginnt und wie lang eine Runde ist, prüfen Sie die vertikalen Linien in der Grafik und bestätigen Sie.

Datensatz: DS1: LOGGER_20261014_1838_Test_GABMW_000011.dat

1. Gesamten Datensatz anzeigen

2. Offset (erste Zieldurchfahrt): 195,0 m Cursor verwenden

3. Rundenlänge: 397,7 m Aus Streckenkarte

Runde	Sample	Zeit	Start [s]
1	343	00:47.800	34.30
2	821	00:39.100	82.10
3	1212	00:37.800	121.20
4	1590	00:35.300	159.00

✓ Rundenindex des Loggers als Rundenquelle verwenden (nötig, wenn der Datensatz auch GPS-Runden enthält)
4 vollständige Runden, 5 Zieldurchfahrten.

4. Bestätigen und XML erzeugen Abbrechen

Abbildung 14 – Der Assistent: Offset 195 m, Runde 397,7 m.



Abbildung 15 – Die Linien Offset und Runde 1...4 in der Grafik.

Die Option **Rundenindex des Loggers als Rundenquelle verwenden** setzt die Quelle *Rundenindex des Loggers*: Sie ist zu aktivieren, wenn der Datensatz auch GPS-Runden enthält, die ersetzt werden sollen.

Beispiel

Beim Datensatz von Medicina findet der Assistent mit Offset 195,0 m und Länge 397,7 m 5 Durchfahrten und 4 vollständige Runden (47,8 s, 39,1 s, 37,8 s, 35,3 s), sehr nahe an den GPS-Zeiten.

7 Streckenkarte und GPS-Trajektorie

7.1 Streckenkarte

Das Fenster **Streckenkarte (CSV normalisiert)** zeichnet den Streckenverlauf aus einer CSV-Datei und zeigt:

- den **Positionspunkt** jedes Datensatzes am Cursor (in der Farbe des Datensatzes);
- den in der Grafik **sichtbaren Streckenabschnitt**, hervorgehoben in der Farbe des gewählten Datensatzes;
- den **Stern der Ziellinie**.

Ein **Klick auf die Karte** setzt den Cursor der Grafiken an die entsprechende Stelle.



Abbildung 16 – Karte von Medicina, am GPS ausgerichtet (mittlere Abweichung $\pm 1,9$ m), mit hervorgehobenem sichtbarem Abschnitt.

Die untere Zeile fasst den Status zusammen: Name der Karte, Güte der Ausrichtung am GPS, Länge der Referenzrunde und Quelle der Position (*GPS* oder *Rundendistanz*).

7.2 Karte laden oder erstellen

- **Automatisch:** Eine Datei `*_track.csv` im Datensatzordner wird beim Öffnen geladen.
- **CSV importieren...** (oder **Datei → Streckenkarte importieren (CSV)...**): lädt eine Karte aus dem Ordner `TrackMap` oder von einem anderen Ort.

- **Karte aus GPS:** erstellt die Karte aus der Referenzrunde des Datensatzes und speichert sie als **georeferenzierte** CSV-Datei (Spalten X,Y,LAT,LON).

Von Hand gezeichnete Karten (nur X,Y) werden **automatisch an der GPS-Trajektorie ausgerichtet** (Maßstab, Drehung, Position und Ziellinie). Ohne GPS wird die Position aus der Rundendistanz berechnet.

Ziellinien-Offset verschiebt die Ziellinie bei nicht georeferenzierten Karten entlang der Strecke, in Prozent der Länge.

7.3 GPS-Trajektorie

Zeichnet die tatsächlichen Breiten- und Längengrade jedes Datensatzes mit dem Positionspunkt am Cursor. Nützlich, um die Qualität des GPS-Signals zu prüfen und die unterschiedlichen Linien sowie Boxenausfahrt und -einfahrt zu sehen.



Abbildung 17 – GPS-Trajektorie der Beispielsession.

7.4 GPS-Kohärenz

Der Fix gilt als ungültig, wenn der GPS-Status **V** ist, die Koordinaten null oder außerhalb des Bereichs liegen, die Position stillsteht, während sich das Fahrzeug bewegt, oder die Sprünge mit der maximalen Beschleunigung unvereinbar sind. Die Parameter befinden sich auf der Registerkarte **GPS-Kohärenz** der Einstellungen (Kap. [18](#)).

8 Kanallayouts

Ein **Layout** legt fest, welche Kanäle in der Grafik erscheinen, in welcher Reihenfolge, mit welcher Farbe, Linienstärke, welchem vertikalen Band und welcher Skala. Das aktive Layout wird im Feld **Layout** der Werkzeugleiste oder mit **Ctrl + 1 ... Ctrl + 9** gewählt.

8.1 Layout-Editor

Layouts → Layout definieren / bearbeiten... (**Ctrl + L**).



Abbildung 18 - Der Editor des Layouts Default.

Spalte	Bedeutung
Channel (User Name)	Logger-Kanal oder mathematischer Kanal.
User Label	Angezeigte Bezeichnung. Stammt der Name aus <code>Channels_details.xml</code> , ist das Feld gesperrt und zeigt den Hinweis « <i>Bezeichnung aus Channels_details.xml des Datensatzes</i> ».
Color, Width	Farbe und Stärke der Linie.
Slot Min % / Slot Max %	Vom Kanal belegtes vertikales Band der Grafik (0% = unten, 100% = oben). Kanäle mit demselben Band überlagern sich.
Manual Y Min / Max	Skalengrenzen im Modus ManualZoomY.
AVG Filter	Gleitender Mittelwert zur Rauschunterdrückung.

Schaltflächen: **Add Channel**, **Remove Selected**, **Move Up/Down**, **Apply to Plot** (Vorschau), **Save Layout**. **Preset Slots** verteilt die Bänder automatisch; **Import Layout...** importiert ein Layout aus einer Datei.

Beispiel - Layout Default

GPS_Speed oben (Band 70–100%, Skala 0–250), RPM_OBDII im Band 40–70%, TPS_OBDII 20–40% und Acc_Y 0–20% mit Skala –2...+2 g: Das ist das Layout aus Abbildung 2.

8.2 Speichern und importieren

Layouts → Kanallayout speichern (**Ctrl** + **S**) und **Kanallayout speichern unter...**

(**Ctrl** + **Alt** + **S**) speichern das Layout im Ordner **Layouts** ; **Layout importieren...** fügt ein von einem Kollegen erhaltenes Layout hinzu.

9 Datensätze und Runden vergleichen

9.1 Einen Datensatz verschieben

Um zwei Datensätze (oder zwei Sessions) zu überlagern, wird der gewählte Datensatz entlang der horizontalen Achse verschoben:

- 1 Den Datensatz in der Statusleiste wählen und **S** drücken (oder **Verschieben**).
- 2 Mit der Maus ziehen, das Mausrad oder die Pfeiltasten verwenden; der Wert der Verschiebung wird in der Grafik angezeigt.
- 3 **Enter** bestätigt, **Esc** bricht ab. **Shift** + **S** setzt die Verschiebung zurück.

Ein Doppelklick auf eine Zeit im Rundenfenster richtet diese Runde automatisch am linken Rand der Ansicht aus. Beim Wechsel von Zeit- zu Distanzbasis (und umgekehrt) werden die Verschiebungen umgerechnet, sodass die Ausrichtung erhalten bleibt.

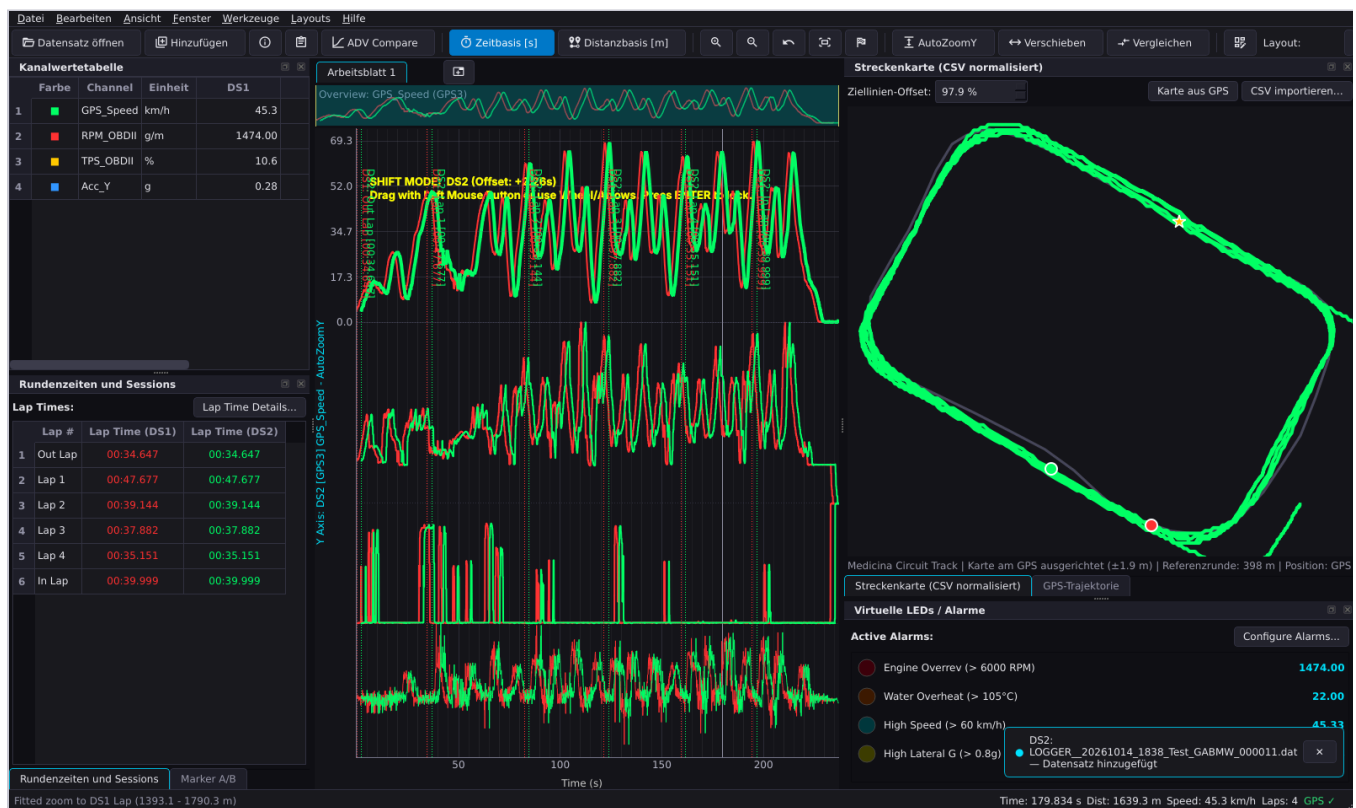


Abbildung 19 – Zwei Datensätze im Verschiebemodus (SHIFT MODE): DS2 wird an DS1 ausgerichtet.

9.2 Rundenvergleich (ΔT und Sektoren)

Werkzeuge → **Dual-Datensatz-Vergleich** (**Ctrl** + **D**) öffnet unter der Grafik das Vergleichsfeld:

- **Referenz** und **Vergleich**: die beiden zu vergleichenden Runden, auch aus demselben Datensatz.
- **Ausrichten**: verschiebt den Vergleichsdatsatz so, dass beide Runden gleichzeitig beginnen.
- Kurve **ΔT** : entlang der Runde aufsummierte Zeitdifferenz, berechnet über die korrigierte Distanz (gültig in Zeit- und Distanzbasis). Steigt sie, verliert die Vergleichsrunde Zeit.
- **Δ ab Fensteranfang**: setzt ΔT am Anfang des angezeigten Ausschnitts auf null, um einen einzelnen Abschnitt zu analysieren.

- **Sektortabelle:** automatische Sektoren auf den Geraden oder Sektoren gleicher Länge (Anzahl einstellbar), mit Referenz- und Vergleichszeiten und Differenz; die besten Sektoren sind hervorgehoben, und die **theoretische Bestzeit** (Summe der besten Sektoren) wird berechnet.



Abbildung 20 – Runde 4 (Referenz, 35,151 s) gegen Runde 2 (39,144 s): ΔT am Ende +3,993 s; der größte Rückstand liegt in Sektor 2.

Bei aktivem Vergleich **färbt sich die Streckenkarte** grün, wo die Vergleichsrunde Zeit gewinnt, und rot, wo sie verliert.



Abbildung 21 – Das Vergleichsfeld im Hauptfenster.

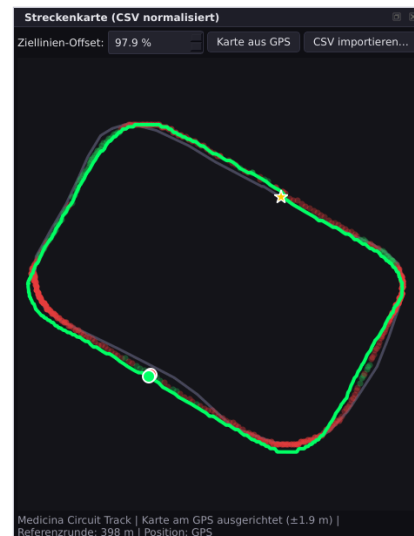


Abbildung 22 – Nach Gewinn/Verlust eingefärbte Karte.

Beispiel - wo Zeit verloren geht

In der Abbildung wächst ΔT vor allem zwischen 1,55 und 1,6 km sowie zwischen 1,75 und 1,8 km: An diesen Stellen ist GPS_Speed von Runde 2 am Kurvenausgang niedriger. Die Sektortabelle bestätigt dies: S1 +0,332 s, S2 +2,230 s, S3 +1,431 s.

9.3 ADV Compare

Werkzeuge → **ADV Compare** (**Ctrl** + **Shift** + **A**) überlagert in einem eigenen Fenster viele Runden, auch aus verschiedenen Datensätzen:

- links werden die zu vergleichenden Runden angekreuzt (**Alle** / **Keine**) und bis zu 8 Kanäle gewählt;
- die Runden werden auf die beste Runde **normiert** (in Zeit oder Distanz);
- für jeden Datensatz zeigt ein **transparentes Min/Max-Band** die Streuung zwischen den Runden;
- der Cursor zeigt für jeden Kanal die Werte *Best*, *Max* und *Min*;
- die Konfiguration wird mit **Layout speichern** im Ordner `ADVCompareLayouts` gespeichert.



Abbildung 23 - ADV Compare mit GPS_Speed, RPM_OBDII und Acc_Y aller Runden zweier Datensätze.

10 Zusätzliche Grafiken und Arbeitsblätter

10.1 Zusätzliche Grafiken

Werkzeuge → Grafik hinzufügen (**Ctrl** + **G**) fügt unter der Hauptgrafik bis zu 4 Grafiken hinzu (*Graph 1, Graph 2...*), jede mit einem eigenen Layout, das im Feld oben gewählt wird. Zoom und Cursor sind mit der Hauptgrafik synchronisiert. Die Schaltfläche **×** schließt die Grafik.

10.2 Arbeitsblätter

Arbeitsblätter sind Registerkarten für die Arbeit: Jedes speichert Hauptlayout, zusätzliche Grafiken und Vergleichsfeld. So lassen sich zum Beispiel ein Arbeitsblatt „Motor“ und eines „Fahrwerk“ vorbereiten und per Klick wechseln.

- Neues Arbeitsblatt: Schaltfläche rechts neben den Registerkarten oder **Ctrl** + **T**.
- Nächstes / vorheriges: **Ctrl** + **Tab** / **Ctrl** + **Shift** + **Tab**.
- Doppelklick auf die Registerkarte zum Umbenennen; Kontextmenü zum Duplizieren oder Löschen.
- Beim Wechsel des Arbeitsblatts bleibt der Zoom unverändert.



Abbildung 24 – Arbeitsblatt „Fahrwerk“ mit einer zusätzlichen Grafik, die das Layout Chassis_Dynamics verwendet.

11 Analysefenster

Sie werden über das Menü **Fenster**, die Werkzeugleiste oder die Tasten **F5**...**F10** geöffnet. In allen kann gewählt werden, ob der **gesamte Datensatz** oder nur der **gezoomte Ausschnitt** analysiert wird: Um eine einzelne Runde zu analysieren, genügt es, sie zu zoomen (**L**) und **AKTUALISIEREN** zu drücken.

11.1 Statistik (F5)

Für jeden Kanal: Minimum, Maximum, Bereich, Mittelwert und Standardabweichung. **Channels** beschränkt die Tabelle auf die Kanäle des Layouts oder schließt alle ein; **Export to CSV...** speichert die Tabelle.

Interval:

Zoomed window

Channels:

Displayed / Layout Only

Export to CSV...

AKTUALISIEREN

	ID	Channel	U.M.	Min	Max	Range (P-P)	Average	Std. Dev.
1	GPS3	GPS_Speed	km/h	0.01	69.31	69.31	32.23	16.09
2	CAN2	RPM_OBDII	g/m	0.00	3670.50	3670.50	1690.75	636.51
3	CAN3	TPS_OBDII	%	9.80	84.71	74.90	14.72	14.27
4	IMU2	Acc_Y	g	-0.42	0.69	1.12	0.12	0.15

Abbildung 25 - Statistik des gezoomten Ausschnitts.

11.2 XY-Streudiagramm (F6)

Ein Kanal in Abhängigkeit von einem anderen, optional eingefärbt nach einem dritten Kanal (**Gradient Ch**) und mit Verbindungslinie. Typische Beispiele: Acc_X gegen Acc_Y (G-G-Diagramm), Drehzahl gegen Geschwindigkeit (Getriebeübersetzungen), Breitengrad gegen Längengrad.

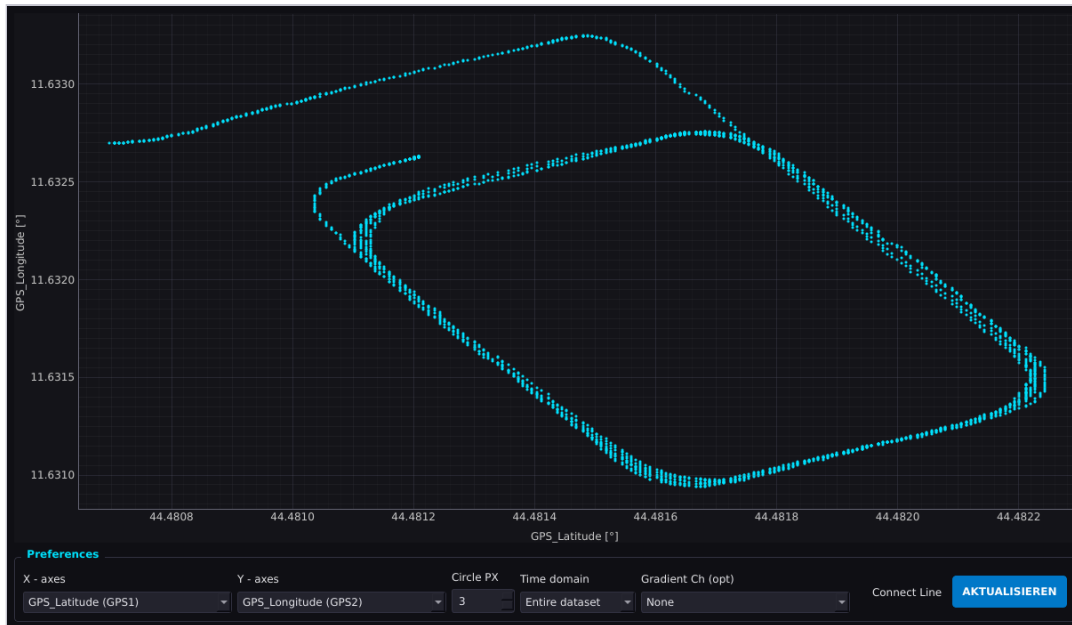


Abbildung 26 – Streudiagramm GPS_Latitude / GPS_Longitude.

11.3 Histogramm (F7)

Verteilung der Werte eines Kanals auf die gewählte Anzahl von Klassen (**BINS**): zum Beispiel, wie viel Zeit bei jeder Geschwindigkeit oder jeder Gasstellung verbraucht wird.

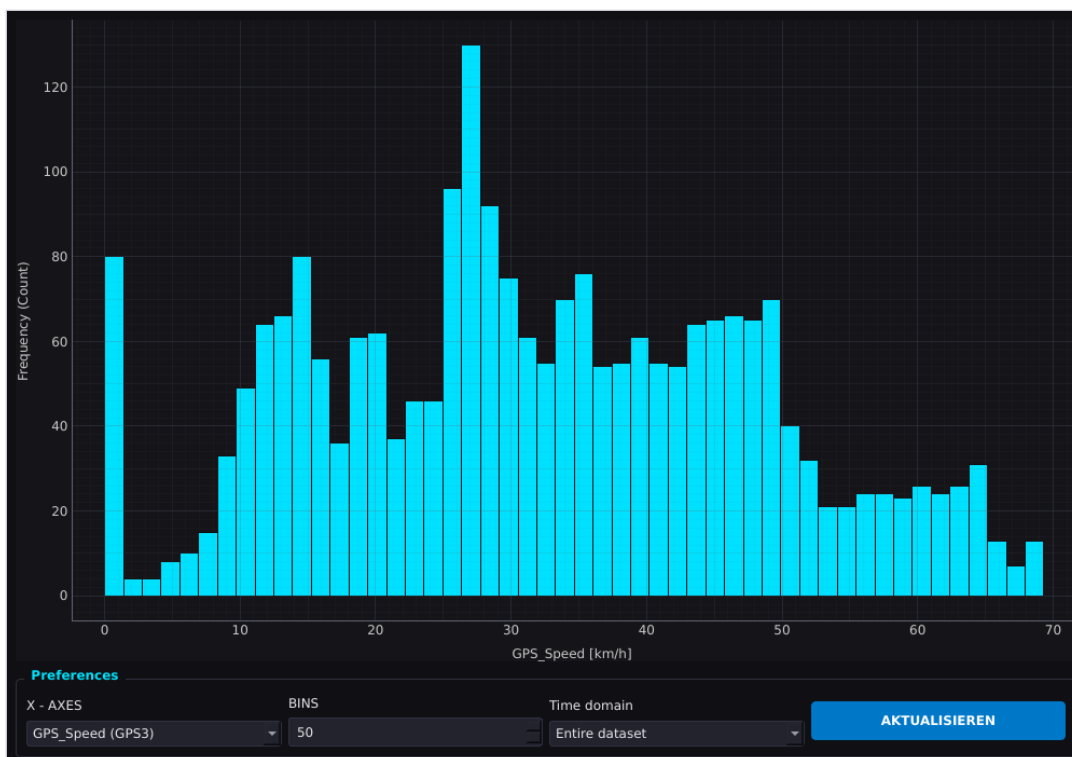


Abbildung 27 – Histogramm von GPS_Speed mit 50 Klassen.

11.4 FFT-Frequenzanalyse (F8)

Frequenzspektrum eines Kanals mit Hanning-, Hamming- oder Rechteckfenster und linearer oder dB-Skala. Dient zum Erkennen von Vibrationen und periodischen Schwingungen (Fahrwerk, Rahmen, Motor).

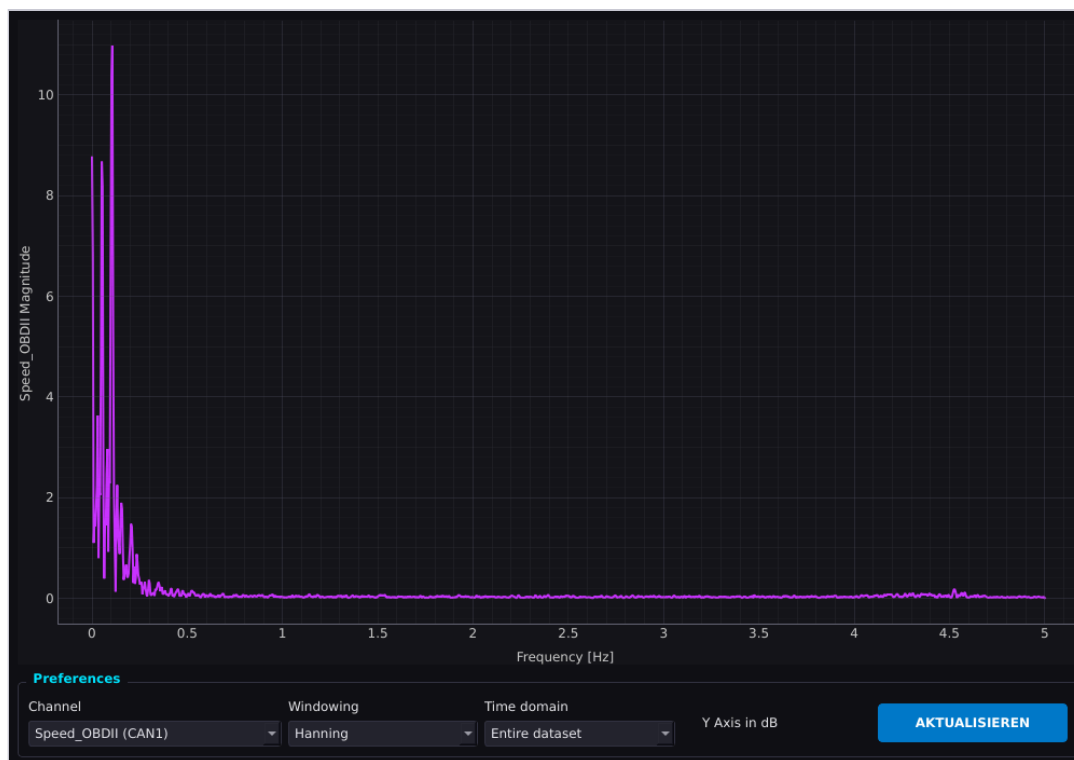


Abbildung 28 – FFT-Spektrum der Geschwindigkeit.

11.5 3D XYZ-Analyse (F9)

Punktwolke mit drei Kanälen auf den drei Achsen, mit der Maus drehbar. Beispiel: Acc_X, Acc_Y und Acc_Z, um die Hüllkurve der Beschleunigungen zu sehen.

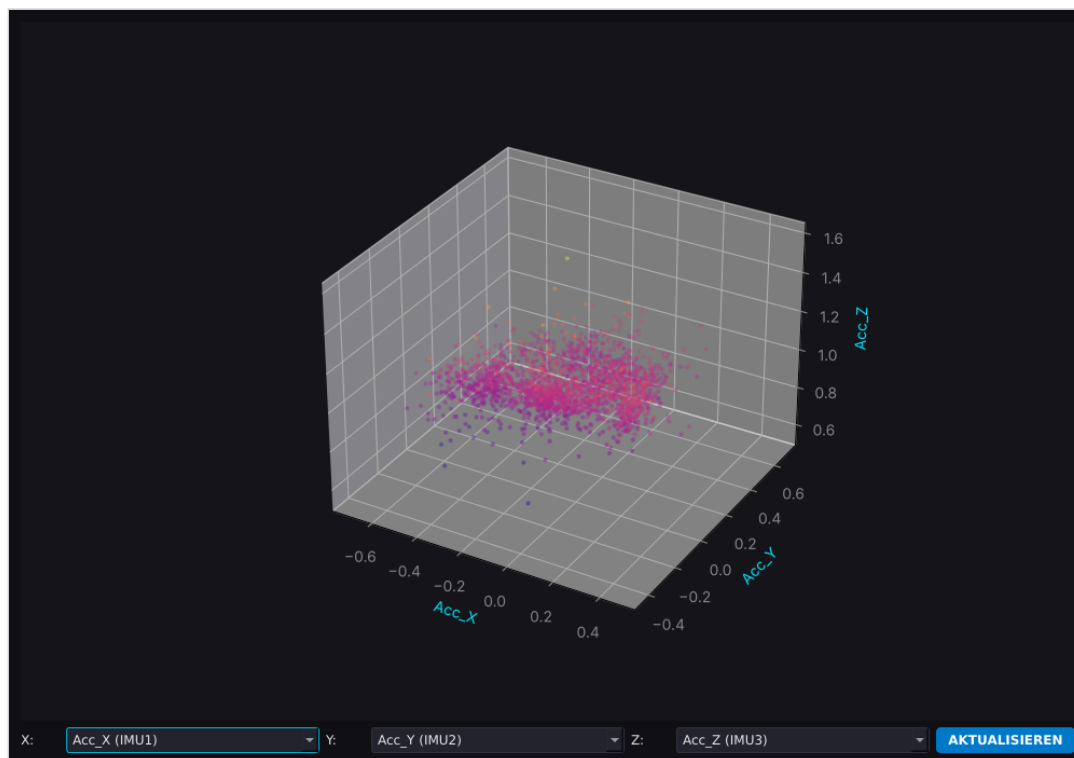


Abbildung 29 – IMU-Beschleunigungen in 3D.

11.6 Kreisdiagramm (F10)

Prozentualer Zeitanteil in jedem Wertebereich eines Kanals, mit der gewählten Anzahl von Segmenten.

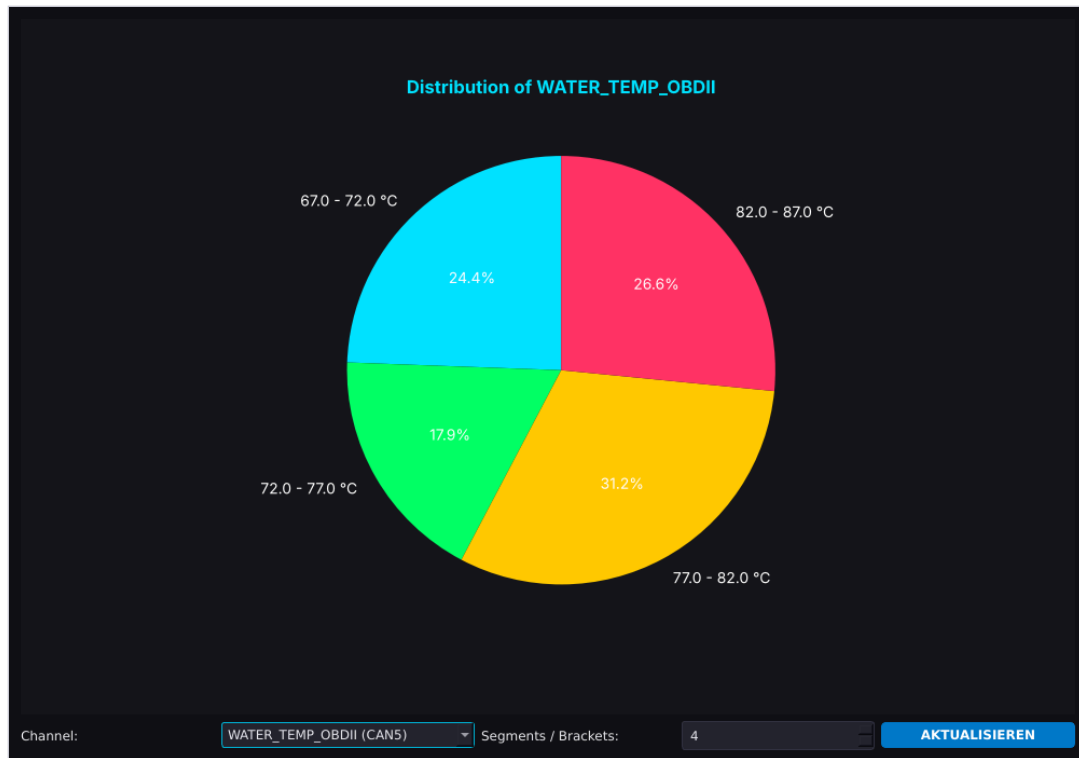


Abbildung 30 – Verteilung der Wassertemperatur (WATER_TEMP_OBDII) in 4 Bereichen.

12 Mathematische Kanäle und Lookup-Tabellen

12.1 Mathematische Kanäle verwalten

Werkzeuge → Mathematische Kanäle verwalten... (**Ctrl** + **M**) erstellt neue berechnete Kanäle aus den aufgezeichneten. Ein mathematischer Kanal kann wie jeder andere Kanal verwendet werden: in Layouts, Statistiken, Grafiken und in weiteren mathematischen Kanälen. Die Kanäle werden automatisch gespeichert und in der nächsten Sitzung wieder geladen.

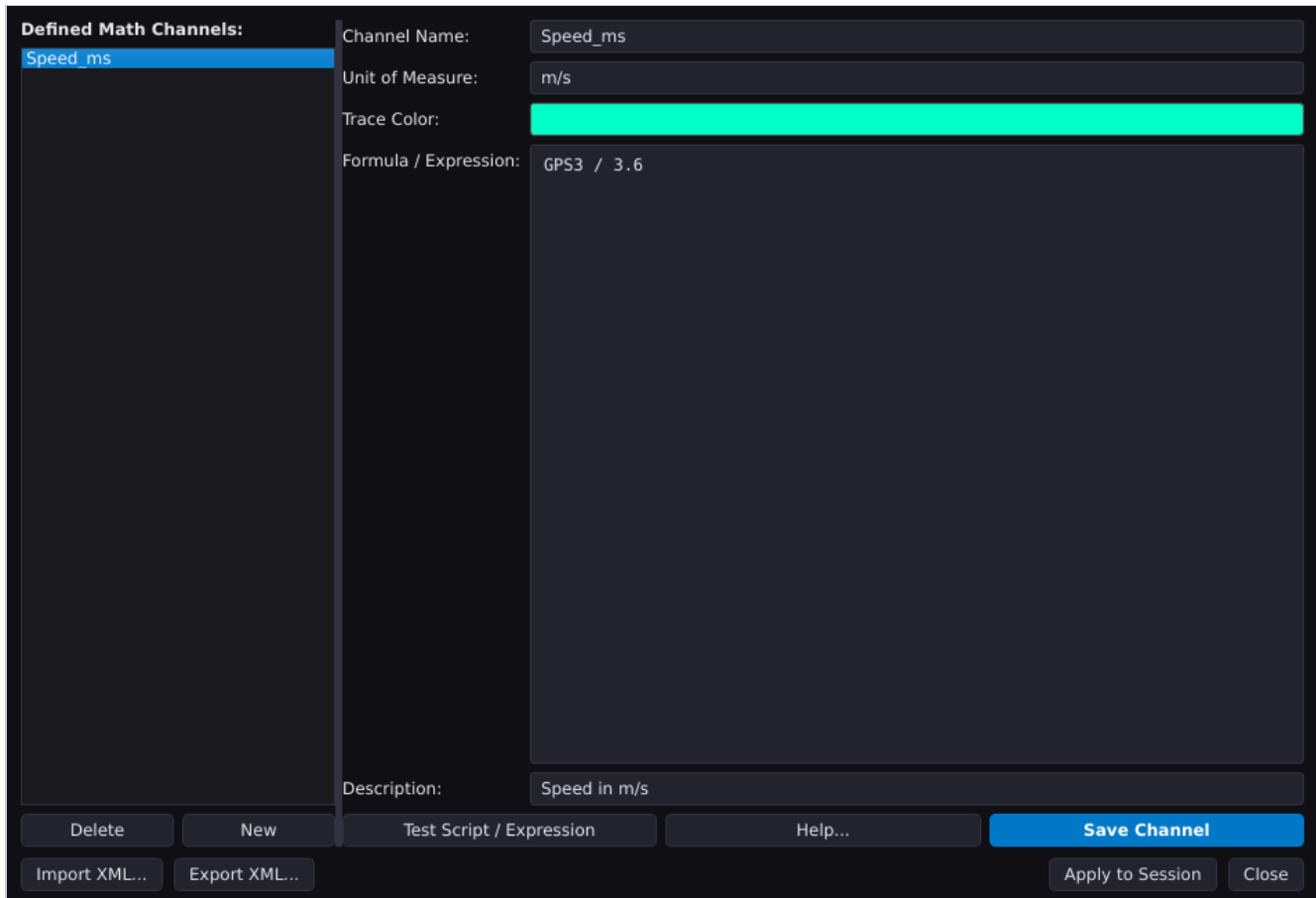


Abbildung 31 – Der Kanal Speed_ms (Geschwindigkeit in m/s), definiert als GPS3 / 3.6.

- 1 **New** drücken und Name, Einheit, Farbe und Beschreibung eingeben.
- 2 Die Formel in **Formula / Expression** eingeben und dabei die Kanalnamen verwenden (z. B. GPS3 oder die Benutzerbezeichnung).
- 3 **Test Script / Expression** prüft die Formel; **Save Channel** speichert sie; **Apply to Session** berechnet den Kanal für die geöffneten Datensätze.

Die Formeln können ein einfacher Ausdruck oder ein mehrzeiliges Skript mit `if`, Schleifen und `return` sein. Verfügbar sind die mathematischen Funktionen (`sqrt`, `sin`, `cos`, `exp`, `abs` ...) und Telemetriefunktionen wie `diff` (Ableitung), `integ` (Integral), `smooth` (Filter) und `where` (Bedingung) sowie die Vektoren `time` und `distance`.

Kanal	Formel
Geschwindigkeit in m/s	<code>GPS3 / 3.6</code>
Längsbeschleunigung [g]	<code>diff(GPS3 / 3.6) / 9.81</code>
Vollgas (0/1)	<code>where(TPS_OBDII > 90, 1, 0)</code>
Kombinierte Beschleunigung [g]	<code>sqrt(Acc_X**2 + Acc_Y**2)</code>

Help... öffnet die vollständige Referenz der Berechnungseengine mit Inhaltsverzeichnis, Suche und Beispielen; **Import XML...** / **Export XML...** tauschen Kanäle mit anderen Benutzern aus.

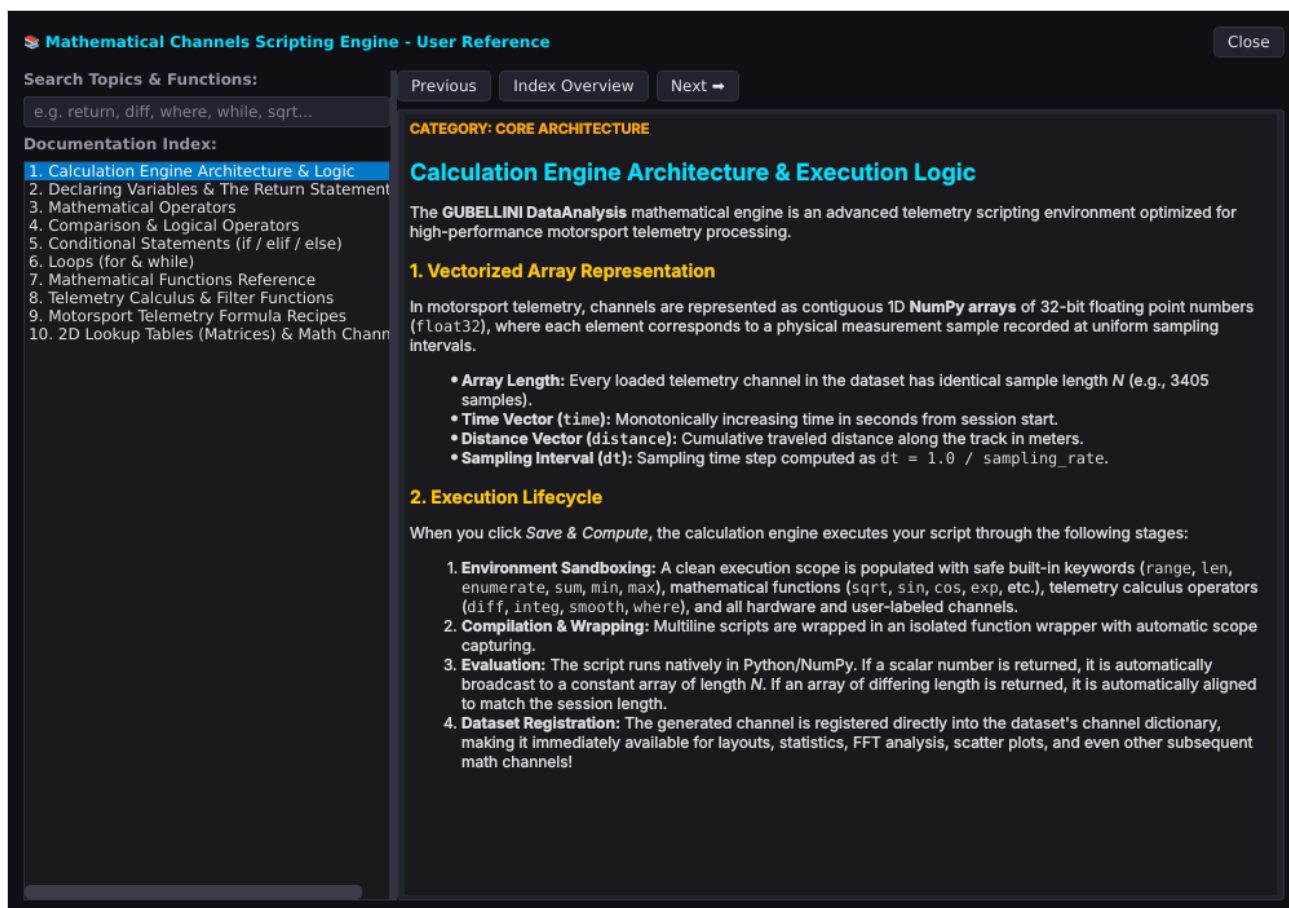


Abbildung 32 – Die Referenz der mathematischen Kanäle.

12.2 Lookup-Tabellen

Werkzeuge → Lookup-Tabelle verwaltet 2D-Tabellen (Zeilen × Spalten), die von mathematischen Kanälen aufgerufen werden können, zum Beispiel Getriebeübersetzungen oder ein Drehmomentkennfeld. Die Werte können mit `Ctrl+V` aus Excel eingefügt werden.

Saved Lookup Tables:

- Gear_Ratios
- Torque_Map

Name Lookup: Gear_Ratios

Row +Row -Col +Col -Dim: 1 x 6

	Col 0	Col 1	Col 2	Col 3	Col 4	Col 5
Row 0	2.85	2.15	1.70	1.40	1.20	1.05

Add LookupDelete Lookup

Tip: You can copy values from Excel and paste (Ctrl+V) directly into the matrix.

Save LookupClose

Abbildung 33 – Die Tabelle Gear_Ratios mit den Getriebeübersetzungen.

13 Strecken-Editor

Werkzeuge → Strecken-Editor erstellt die Karte einer Strecke durch Nachzeichnen auf einem Bild (Luftbild, Screenshot einer Online-Karte), wenn keine GPS-Runde verfügbar ist.

- 1 **Open image** öffnet ein Bild, oder **Paste image (Ctrl+V)** fügt es aus der Zwischenablage ein.
- 2 **Start drawing**: entlang der Strecke klicken, beginnend an der Ziellinie, in Fahrtrichtung. **Undo** entfernt den letzten Punkt.
- 3 **Stop drawing** schließt den Streckenverlauf; **Save track** speichert ihn als CSV im Ordner `TrackMap`.

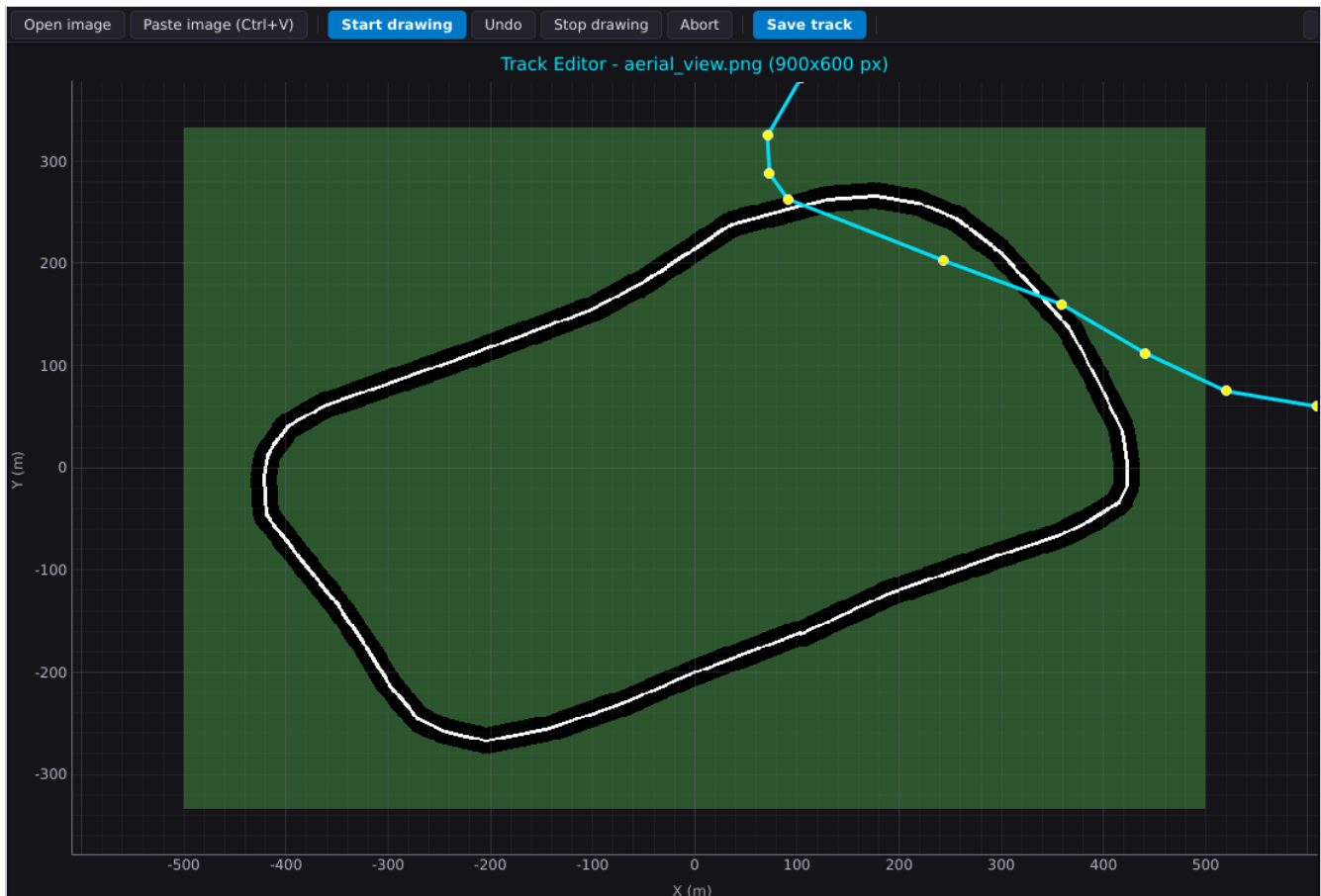


Abbildung 34 – Der Strecken-Editor beim Nachzeichnen einer Strecke auf einem Luftbild.

Automatische Ausrichtung

Eine von Hand gezeichnete Karte, die mit einem Datensatz mit GPS geladen wird, wird automatisch an der tatsächlichen Trajektorie ausgerichtet; hat der Datensatz kein GPS, wird die Position aus der Rundendistanz berechnet.

14 Onboard-Video

14.1 Ein Video synchronisieren

Werkzeuge → Video hinzufügen (**Ctrl** + **Shift** + **V**) öffnet das Videofenster.

- 1 **Video laden...** und die Datei wählen (mp4, avi, mov...).
- 2 **Synchronisieren** drücken: Die Kalibrierleiste erscheint.
- 3 Mit dem Schieberegler das Video auf einen erkennbaren Moment bringen (z. B. Zieldurchfahrt) und den Grafik-Cursor auf denselben Moment, dann **Enter** drücken. Der berechnete Versatz (*Offset*) wird angezeigt.
- 4 Ab dann zeigt das Video beim Bewegen des Cursors in den Grafiken das passende Einzelbild. Mit aktiver Option **Echtzeit** folgt das Video dem Cursor Moment für Moment; ist sie deaktiviert, aktualisiert es sich, wenn der Cursor anhält (flüssiger auf leistungsschwächeren PCs).

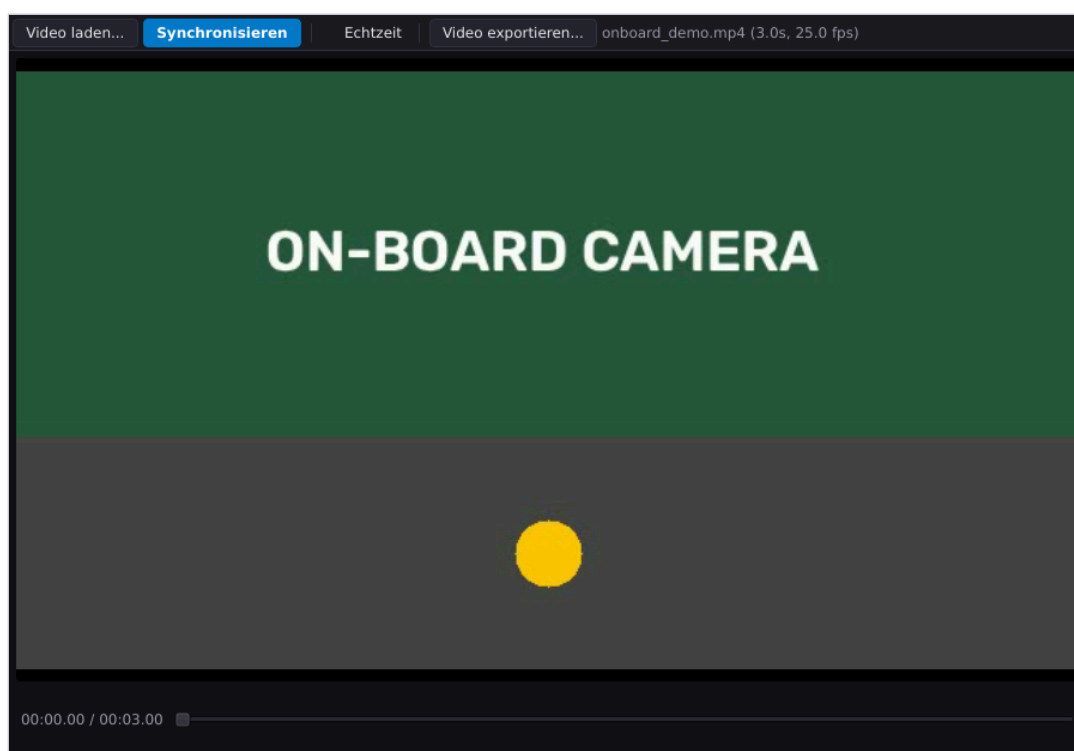


Abbildung 35 – Das Videofenster mit einem synchronisierten Onboard-Video.

14.2 Video mit Anzeigen exportieren

Video exportieren... erstellt ein neues Video mit bis zu 6 eingeblendeten Anzeigen: Rundinstrumente, vertikale Balken, Digitaltext. Für jede Anzeige werden Kanal, Typ, Minimum/Maximum, Farbe, Transparenz und Größe gewählt; die Position der Anzeigen wird oben festgelegt. Die Konfiguration kann gespeichert und wieder importiert werden.

1. Position des Overlays am Bildschirm

Position aller Overlay-Anzeigen: Horizontal unten

2. Kanäle im Overlay (maximal 6 Kanäle)

#1:	GPS_Speed (GPS3)	Anzeige:	Rundinstrument (Gauge)	Size:	Mittel
Min:	0.00	Max:	250.00		
Farbe		Transparenz:		20%	
#2:	RPM_OBDII (CAN2)	Anzeige:	Rundinstrument (Gauge)	Size:	Mittel
Min:	0.00	Max:	9000.00		
Farbe		Transparenz:		20%	
#3:	TPS_OBDII (CAN3)	Anzeige:	Vertikaler Balken	Size:	Mittel
Min:	0.00	Max:	100.00		
Farbe		Transparenz:		20%	
#4:	Acc_Y (IMU2)	Anzeige:	Vertikaler Balken	Size:	Mittel
Min:	-2.00	Max:	2.00		
Farbe		Transparenz:		20%	
#5:	None	Anzeige:	Digitaltext	Size:	Mittel
Min:	0.00	Max:	100.00		
Farbe		Transparenz:		20%	

Konfiguration speichern unter... Konfiguration importieren...

Abbrechen Video exportieren

Abbildung 36 – Konfiguration des Videoexports mit Geschwindigkeit und Drehzahl als Rundinstrumente, TPS und Acc_Y als Balken.

15 Virtuelle LEDs, Alarme und Export

15.1 Virtuelle LEDs und Alarme

Das Fenster **Virtuelle LEDs / Alarme** zeigt für jeden Alarm eine LED, die leuchtet, wenn die Bedingung am Cursor erfüllt ist, zusammen mit dem aktuellen Wert des Kanals.

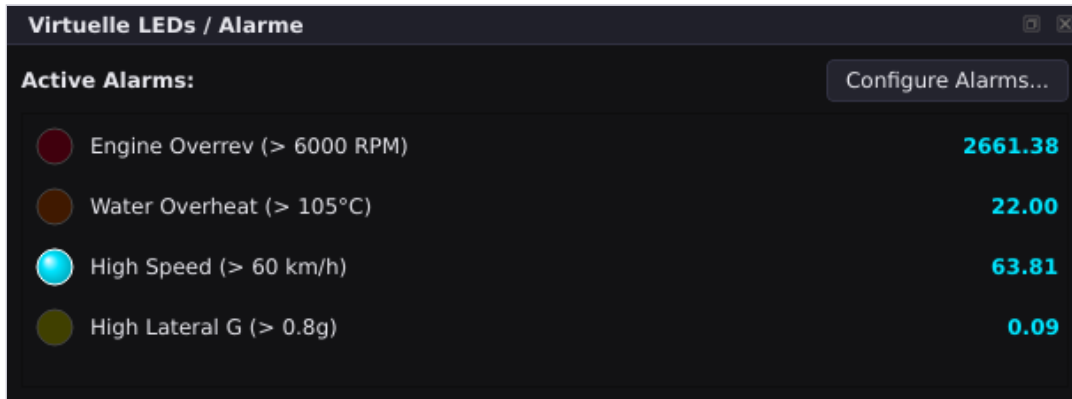


Abbildung 37 – Alarme am Cursor: High Speed leuchtet (63,81 km/h > 60).

Configure Alarms... öffnet die Alarmtabelle: Für jeden Alarm werden festgelegt, ob er aktiv ist, der Kanal, die Bedingung (>, <, =, between zwischen zwei Schwellen), die Schwellen, die LED-Farbe und die Beschreibung.

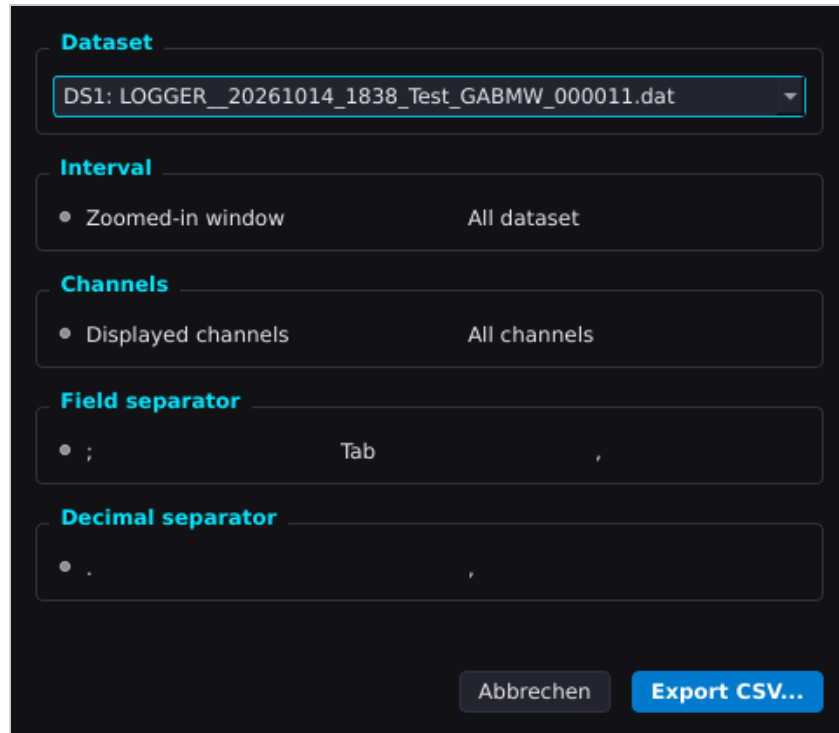
	Active	Channel	Condition	Threshold 1	Threshold 2	LED Color	Alarm Description / Label
1	✓	CAN2	>	6000.00	0.00	Red	Engine Overrev (> 6000 RPM)
2	✓	CAN4	>	105.00	0.00	Orange	Water Overheat (> 105°C)
3	✓	GPS3	>	60.00	0.00	Cyan	High Speed (> 60 km/h)
4	✓	IMU2	>	0.80	0.00	Yellow	High Lateral G (> 0.8g)

Below the table are buttons: 'Add Alarm', 'Remove Selected', 'Save Apply', and 'Close'.

Abbildung 38 – Konfiguration der Alarme: Überdrehzahl, Wassertemperatur, Geschwindigkeit, Querschleunigung.

15.2 CSV-Export

Datei → Angezeigte Daten als CSV exportieren... (**Ctrl** + **E**) speichert die Daten in einer CSV-Datei mit Einheiten, die sich mit Excel öffnen lässt. Gewählt werden Datensatz, Bereich (gezoomter Ausschnitt oder gesamter Datensatz), Kanäle (angezeigte oder alle), Feldtrennzeichen und Dezimaltrennzeichen.



The image shows a dark-themed dialog box for CSV export options. It contains several sections with radio button selections:

- Dataset:** A dropdown menu showing "DS1: LOGGER_20261014_1838_Test_GABMW_000011.dat".
- Interval:** Two radio buttons: "Zoomed-in window" (selected) and "All dataset".
- Channels:** Two radio buttons: "Displayed channels" (selected) and "All channels".
- Field separator:** Two radio buttons: ";" (selected) and "Tab".
- Decimal separator:** Two radio buttons: "." (selected) and ",".

At the bottom right, there are two buttons: "Abbrechen" (grey) and "Export CSV..." (blue).

Abbildung 39 – Optionen des CSV-Exports.

Für deutsches Excel

Als Feldtrennzeichen ; und als Dezimaltrennzeichen , verwenden.

16 KI-Assistent

Der KI-Assistent beantwortet Fragen zu den geladenen Daten, vergleicht Runden, sucht nach Auffälligkeiten, schlägt vor, worauf Sie achten sollten, und erstellt Berichte. Die Zahlen werden vom Programm berechnet (Statistiken, Vergleiche, Bremsvorgänge, Ereignisse, Korrelationen); das Modell interpretiert und erklärt sie.

Mit Ihrem Schlüssel, auf Ihre Kosten

Der Assistent nutzt **Ihr Konto** bei dem KI-Anbieter, den Sie wählen. Gubellini Electronics tritt nicht als Vermittler auf: Die Anfragen gehen direkt vom PC an den Anbieter, der die Kosten nach Nutzung abrechnet. Alternativ kann ein kostenloses lokales Modell (Ollama oder LM Studio) verwendet werden, das auch ohne Internet funktioniert.

16.1 Einrichtung

- 1 **Werkzeuge → KI-Assistent einrichten...** (oder die Schaltfläche  im Fenster des Assistenten).
- 2 Links den Anbieter wählen: Rechts erscheint eine Schritt-für-Schritt-Anleitung mit Links zu den richtigen Seiten.
- 3 **Schlüssel holen...** öffnet die Website des Anbieters; den Schlüssel in das Feld **API key** einfügen.
- 4 **Modelle laden** und ein Modell wählen, das *Tool Calling* unterstützt.
- 5 **Verbindung testen**; sobald «Verbindung OK» erscheint, **Speichern** drücken.

OpenAI (ChatGPT)
 Anthropic (Claude)
 Google Gemini
 Mistral AI
 OpenRouter (many models, one key)
 DeepSeek
 xAI (Grok)
 Groq
 Ollama (local, offline)
 LM Studio (local, offline)
 Custom (OpenAI-compatible / Azure)

Der Assistent nutzt IHR Konto beim gewählten KI-Anbieter: Die Kosten stellt Ihnen der Anbieter in Rechnung. Gesendet werden nur Statistiken und die Daten, die der Assistent anfordert, nie die ganze Datei.

OpenAI (ChatGPT)

- Gehen Sie zu platform.openai.com und melden Sie sich an (oder registrieren Sie sich). **Hinweis:** Ein ChatGPT-Plus/Pro-Abo enthält kein API-Guthaben: Das ist ein separater Dienst.
- Fügen Sie unter [Billing](#) eine Zahlungsmethode oder Prepaid-Guthaben hinzu (ein monatliches Limit ist möglich).
- Drücken Sie unter [API keys](#) auf **Create new secret key** und kopieren Sie ihn sofort: Er wird nur einmal angezeigt.
- Fügen Sie den Schlüssel unten in das Feld **API key** ein.
- Drücken Sie **Modelle laden** und wählen Sie ein Modell (bevorzugt eines mit *Tool/Function Calling*).
- Drücken Sie **Verbindung testen**: Sobald «OK» erscheint, sind Sie bereit. Dann **Speichern**.

API key: Anzeigen Schlüssel holen...
 Basis-URL:
 Modell: Modelle laden

Erweitert

Authentifizierung:
 API version:
 Temperatur:
 Max. Ausgabe-Tokens:
 Max. Tool-Aufrufe pro Frage:
 Timeout:

Datenschutz und Kontrolle

☒ Senden reduzierter Kanalwerte erlauben (max. 400 Punkte pro Anfrage)
☒ Dem Assistenten erlauben, Zoom/Cursor zu bewegen und den Vergleich zu öffnen
 Schlüssel in der Anmeldeinformationsverwaltung des Betriebssystems speichern

Verbindung testen Speichern Abbrechen

Abbildung 40 – Einrichtung des KI-Assistenten mit der Anleitung für OpenAI.

Anbieter	Hinweise
OpenAI (ChatGPT)	Einfachstes Verfahren. Ein ChatGPT-Plus/Pro-Abo enthält kein API-Guthaben.
Anthropic (Claude)	Sehr gut für lange Analysen und Berichte. Guthaben über die Anthropic Console.
Google Gemini	Bietet eine kostenlose Stufe mit Limits; für vertrauliche Daten die Abrechnung aktivieren.
Mistral, DeepSeek, xAI, Groq	Weitere kompatible Cloud-Anbieter.
OpenRouter	Ein einziger Schlüssel für Modelle vieler Anbieter.
Ollama / LM Studio	Kostenlos, offline, die Daten verlassen den PC nicht. Erfordern einen leistungsstarken PC.
Custom / Azure	Unternehmensverträge oder OpenAI-kompatible Dienste (Basis-URL, Authentifizierung, API version).

16.2 Datenschutz und Kontrolle

- Die Aufzeichnungsdatei wird **nicht vollständig gesendet**: Das Programm sendet nur Statistiken und vom Assistenten angeforderte Tabellen.
- Senden reduzierter Kanalwerte erlauben**: Ist die Option deaktiviert, erhält der Assistent nie Wertereihen (bei Aktivierung max. 400 Punkte pro Anfrage).
- Dem Assistenten erlauben, Zoom/Cursor zu bewegen**: Ist die Option deaktiviert, kann der Assistent nur antworten.
- Vom Assistenten vorgeschlagene mathematische Kanäle werden erst nach Bestätigung erstellt.
- Der Schlüssel wird, falls verfügbar, in der Windows-Anmeldeinformationsverwaltung gespeichert.

16.3 Den Assistenten verwenden

Werkzeuge → KI-Assistent (**Ctrl** + **J**). Die Frage eingeben und **Enter** drücken (**Shift** + **Enter** erzeugt eine neue Zeile). **Neuer Chat** setzt die Unterhaltung zurück. Der Tokenverbrauch des Chats wird unter dem Textfeld angezeigt.

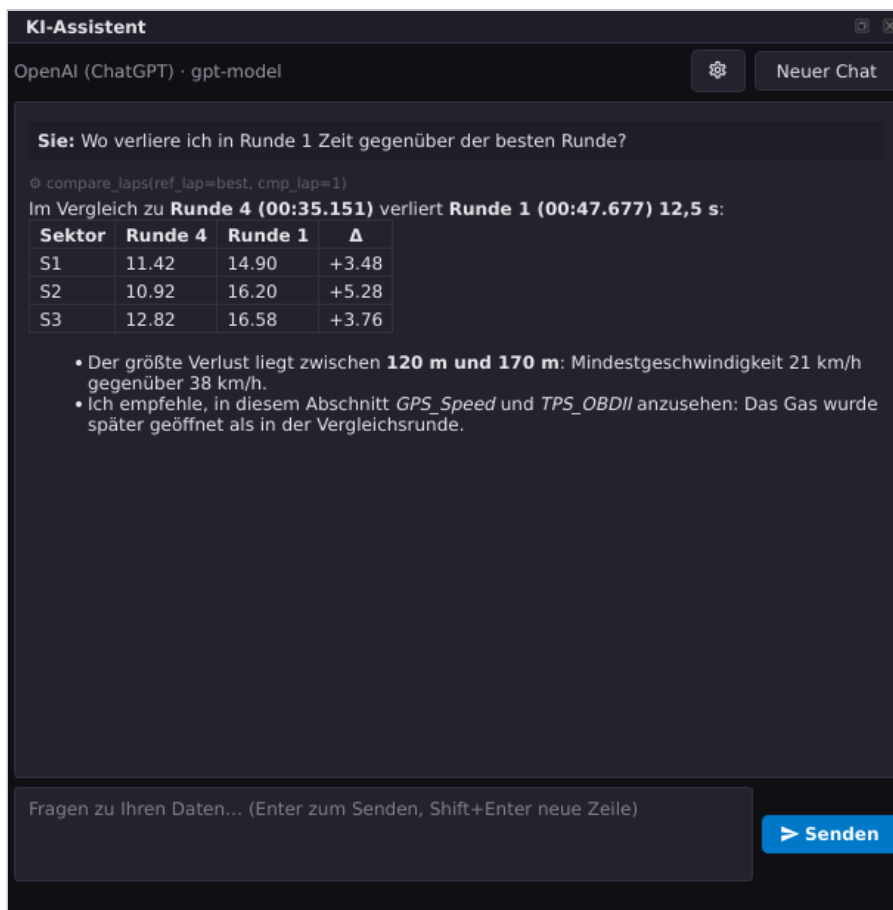


Abbildung 41 - Beispielantwort auf «Wo verliere ich in Runde 1 Zeit gegenüber der besten Runde?»: Vergleich Sektor für Sektor zwischen Runde 4 und Runde 1.

Beispielfragen:

- «Fasse die Session zusammen und sag mir, welche Runde die beste ist»
- «Wo verliere ich in Runde 2 Zeit gegenüber der besten Runde?»
- «Vergleiche die beste Runde von DS1 mit der von DS2 und öffne den Vergleich»
- «Gab es Überdrehzahlen über 7000 U/min? In welchen Runden?»
- «Erstelle einen Bericht über die Session mit Verbesserungsvorschlägen»

16.4 Fehlermeldungen

Meldung	Lösung
HTTP 401 / ungültiger Schlüssel	Den Schlüssel ohne Leerzeichen erneut einfügen oder einen neuen erstellen.
HTTP 429 / Guthaben aufgebraucht	Guthaben aufladen oder das Zurücksetzen der kostenlosen Limits abwarten.
HTTP 503 / Modell überlastet	Das Programm versucht es automatisch erneut; danach Erneut versuchen oder Anderes Modell wählen verwenden.
HTTP 404 / Modell nicht gefunden	Modelle laden und ein Modell aus der Liste wählen.
Verbindungsfehler	Internet, Proxy oder Firewall prüfen; bei Ollama/LM Studio prüfen, ob das Programm gestartet ist.

17 Analysebericht

Datei → Analysebericht erstellen... (**Ctrl** + **R**) erstellt einen HTML-Bericht, der sich mit jedem Browser öffnen und als PDF drucken lässt, mit:

- Logo von Gubellini Electronics und Sessiondaten (Datei, Datum, Dauer, Runden, beste Runde, Anteil des GPS-Fix);
- Grafik und Tabelle der Rundenzeiten;
- Rundenvergleich mit ΔT -Kurve und Sektortabelle;
- Bremszonen und Kanalstatistiken;
- der Zusammenfassung des KI-Assistenten, wenn der Bericht beim Assistenten angefordert wurde.

Die Berichte werden im Ordner **Reports** gespeichert. Das Logo kann unter **Einstellungen → Berichtslogo** ersetzt werden.



Abbildung 42 – Erste Seite des Berichts zum Beispieldatensatz.

18 Einstellungen

Bearbeiten → Einstellungen und Strategische Kanäle... (Ctrl + ,).

18.1 Allgemein, Kanäle und Runden

The screenshot shows the 'Allgemein, Kanäle und Runden' settings dialog box. It has three tabs: 'Allgemein, Kanäle und Runden' (selected), 'Datensatzfarben', and 'GPS-Kohärenz'. The settings are organized into two columns. The left column contains labels for various settings, and the right column contains the corresponding values or input fields.

Setting	Value
Sprache:	Deutsch
Design:	Dunkler Modus
Strategischer Geschwindigkeitskanal:	GPS_Speed (GPS3)
Ersatz-Geschwindigkeitskanal (GPS verloren):	(keiner)
Strategischer Breitengrad-Kanal:	GPS_Latitude (GPS1)
Strategischer Längengrad-Kanal:	GPS_Longitude (GPS2)
Rundenauslöser-Quelle:	Aus Datensatz-Metadaten extrahieren
Beacon-Kanal:	(keiner)
Beacon-Schwelle (steigende Flanke):	0.500
Minimale Rundenzeit:	20.00 s
☒ Distanzkorrektur: jede Runde auf die Länge der Referenzrunde skaliert	
☒ GPS-Position innerhalb der Runde verwenden (bei gültigem Fix)	
Manueller Breitengrad:	44.481945
Manueller Längengrad:	11.632210
Auslöser-Erkennungsradius (m):	35.00
Farbe der Cursorlinie:	[Color Picker]
Update-Server-URL:	blic/Software/GUBELLINIELECTRONICS/GUBELLINIDataAnalysis/
Berichtslogo:	Gubellini Electronics (Standard) [Durchsuchen...]

At the bottom right, there are 'OK' and 'Cancel' buttons.

Abbildung 43 – Die Registerkarte Allgemein, Kanäle und Runden.

Einstellung	Bedeutung
Sprache, Design	Sprache der Oberfläche und dunkles/helles Design.
Strategischer Geschwindigkeitskanal	Geschwindigkeitskanal für Distanz und Overview (z. B. GPS_Speed).
Ersatz-Geschwindigkeitskanal (GPS verloren)	Alternative Geschwindigkeit (z. B. Rad vom CAN), die bei ungültigem GPS verwendet wird.
Strategischer Breitengrad-Kanal / Längengrad-Kanal	Kanäle der GPS-Koordinaten.
Rundenauslöser-Quelle	Quelle der Runden (§6.2).
Beacon-Kanal, Beacon-Schwelle	Kanal und Schwelle der steigenden Flanke für die Erkennung per Beacon.
Minimale Rundenzeit	Durchfahrten in kürzerem Abstand werden ignoriert.
Distanzkorrektur	Skaliert jede Runde auf die Länge der Referenzrunde.
GPS-Position innerhalb der Runde verwenden	Projiziert die Position bei gültigem Fix auf die Referenztrajektorie.
Manueller Breitengrad / Längengrad, Radius	Ziellinie für die Quelle <i>Manuelle geografische Koordinaten</i> .
Farbe der Cursorlinie	Farbe der vertikalen Cursorlinie.
Update-Server-URL	Adresse des Update-Servers (Kap. 20).
Berichtslogo	In den Berichten verwendetes Bild.

18.2 Datensatzfarben und GPS-Kohärenz

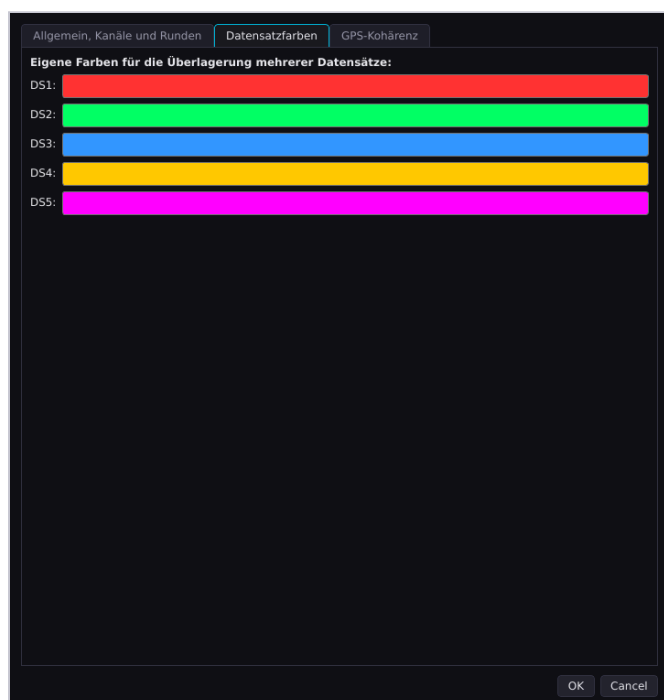


Abbildung 44 – Farben der Datensätze DS1-DS5.

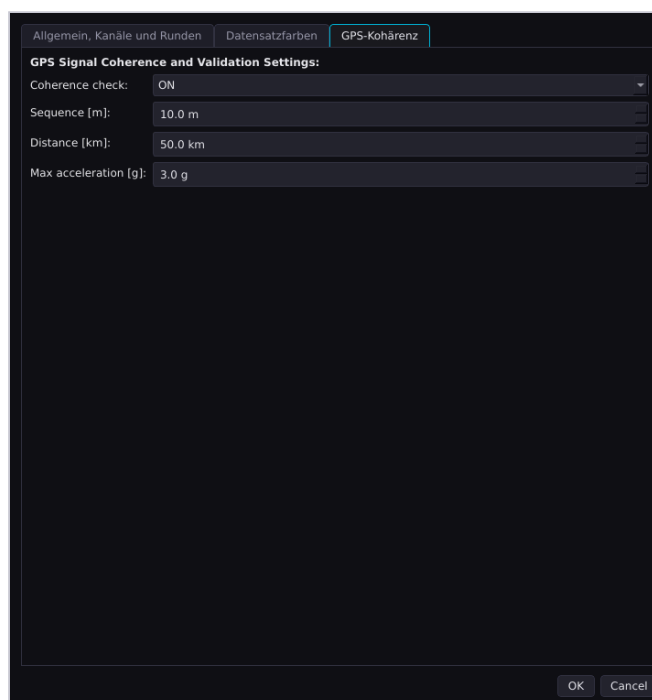


Abbildung 45 – Parameter der GPS-Kohärenz.

Auf der Registerkarte **GPS-Kohärenz**: **Coherence check** aktiviert die Prüfung; **Sequence** ist die Mindeststrecke kohärenter Samples, bevor das GPS wieder als gültig gilt; **Distance** ist die maximal

zulässige Abweichung von der erwarteten Position; **Max acceleration** ist die Beschleunigung, oberhalb derer ein Geschwindigkeitssprung als Fehler gilt.

19 Tastenkürzel und Befehlspalette

19.1 Standard-Tastenkürzel

Tasten	Aktion	Tasten	Aktion
Ctrl + O / Ctrl + Shift + O	Datensatz öffnen / hinzufügen	T / D	Zeit- / Distanzbasis
Ctrl + W	Gewählten Datensatz schließen	+ - / Backspace	Zoom / Zoom rückgängig
Ctrl + I	Datensatz- Informationen	F / L	Ganzer Datensatz / aktuelle Runde
Ctrl + E / Ctrl + R	CSV-Export / Bericht	← → (Shift ×10)	Cursor um ein Sample
Ctrl + P / Ctrl + Shift + S	Drucken / Screenshot	Ctrl + ← →	Vorherige / nächste Runde
Ctrl + L	Layout-Editor	Home End PgUp PgDown	Anfang, Ende, blättern
Ctrl + S	Kanallayout speichern	A / B / C	Marker A / B / löschen
Ctrl + D	Rundenvergleich	S / Shift + S	Verschieben / zurücksetzen
Ctrl + G	Grafik hinzufügen	1 ... 5	Datensatz wählen
Ctrl + M	Mathematische Kanäle	Y	AutoZoomY / ManualZoomY
Ctrl + J	KI-Assistent	F5 ... F10	Statistik, XY, Histogramm, FFT, 3D, Kreis
Ctrl + K	Befehlspalette	F1	Liste der Tastenkürzel
Ctrl + 1 ... 9	Layout Nr. laden	F11	Vollbild
Ctrl + T, Ctrl + Tab	Neues / nächstes Arbeitsblatt	Ctrl + Shift + L	Dunkles / helles Design
Ctrl + Shift + A	ADV Compare	Ctrl + Shift + V	Video hinzufügen
Ctrl + Shift + D	Datenblatt des Datensatzes		

19.2 Tastenkürzel anpassen

Hilfe → Tastenkürzel (F1) listet alle Befehle nach Kategorie mit Tastenkürzel und Wirkungsbereich (*Ganzes Fenster* oder *Grafik*) auf. Ein Doppelklick auf einen Befehl ändert sein Tastenkürzel; mehrere Tasten werden durch ; getrennt. Das Programm meldet Konflikte. **Standard wiederherstellen** stellt die Ausgangskonfiguration wieder her.

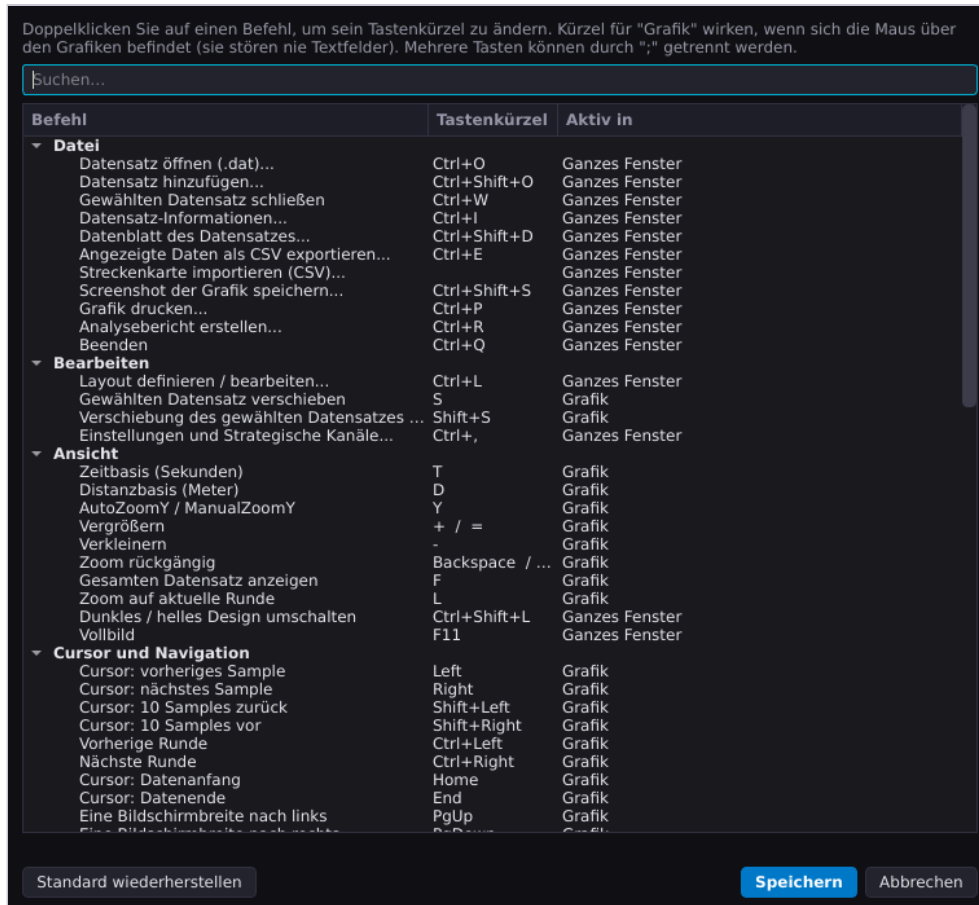


Abbildung 46 – Das Fenster der Tastenkürzel.

19.3 Befehlspalette

Ctrl + **K** öffnet ein Suchfeld über alle Befehle des Programms und die Runden der geöffneten Datensätze: einige Buchstaben eingeben und **Enter** drücken. Das ist der schnellste Weg, eine Funktion zu finden, ohne sie in den Menüs zu suchen.

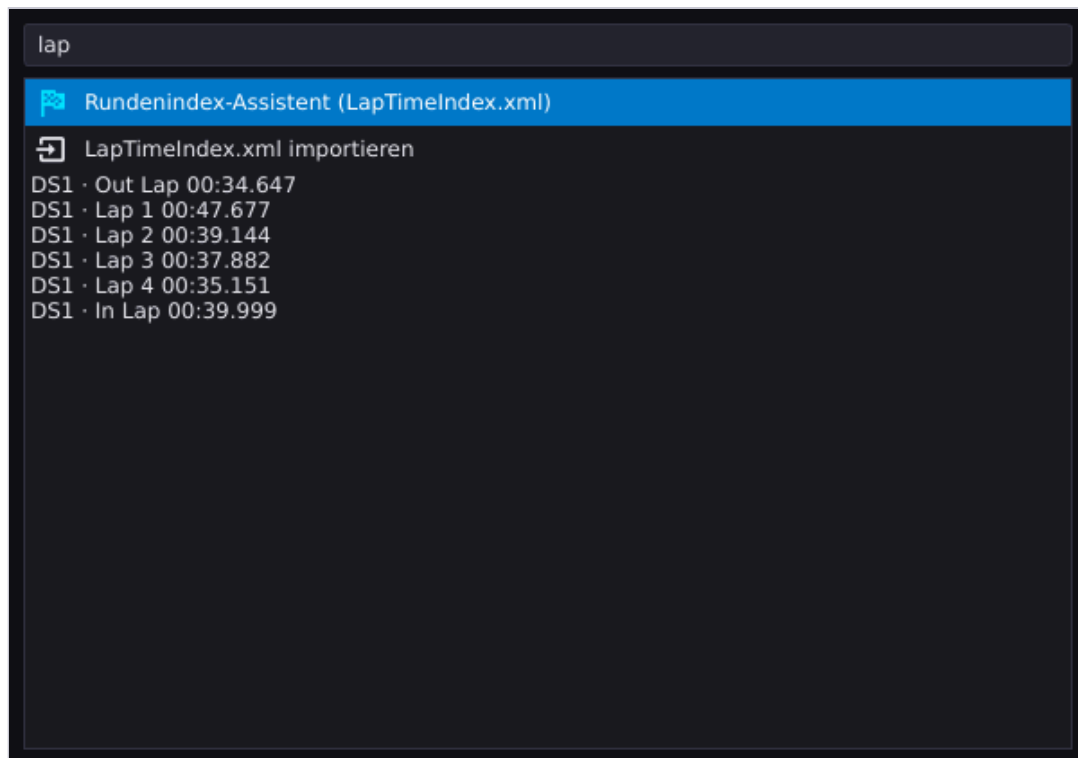


Abbildung 47 – Die Befehlspalette: Bei der Suche nach „lap“ erscheinen der Rundenindex-Assistent, der Import des Index und die Runden.

20 Updates

Hilfe → Nach Updates suchen... prüft, ob auf dem Server von Gubellini Electronics eine neue Revision verfügbar ist (Adresse in den Einstellungen).

- 1 Das Programm liest die Datei `versione_software.txt` auf dem Server und vergleicht die Revisionsnummer mit der installierten (018).
- 2 Ist die Revision auf dem Server neuer, wird der Download von `GUBELLINIDataAnalysis.zip` angeboten, der im Hintergrund in den Ordner *Downloads* des Benutzers erfolgt.
- 3 Liegt auf dem Server `GUBELLINIDataAnalysis.zip.sha256`, wird die Integrität der heruntergeladenen Datei geprüft: Eine beschädigte oder veränderte Datei wird verworfen.
- 4 Abschließend wird die neue Revision mit dem im Paket enthaltenen Installer installiert. Layouts und Einstellungen bleiben erhalten.

Die installierte Revision wird unter **Hilfe → About GUBELLINI DataAnalysis** angezeigt.

21 Fehlerbehebung

Problem	Ursache und Lösung
Keine Runden erkannt	Das GPS hat keinen gültigen Fix oder die Koordinaten der Ziellinie sind falsch. Statusleiste (<i>GPS X</i>) und GPS-Trajektorie prüfen; einen Beacon-Kanal verwenden, LapTimeIndex.xml importieren oder den Rundenindex-Assistenten nutzen (§6.4).
Runden mit seltsamen oder doppelten Zeiten	Die Minimale Rundenzeit erhöhen; bei manueller Ziellinie den Erkennungsradius verkleinern.
Position auf der Karte stimmt nicht	Karte nicht ausgerichtet: Mit Karte aus GPS eine georeferenzierte Karte erstellen oder den Ziellinien-Offset anpassen.
Distanz von Runde zu Runde unterschiedlich	Die Distanzkorrektur aktivieren und für GPS-Ausfälle den Ersatz-Geschwindigkeitskanal einstellen.
Ein Kanal erscheint flach	Im Modus ManualZoomY sind die Grenzen des Layouts zu weit: Y für AutoZoomY drücken oder Min/Max im Layout korrigieren.
Kürzel mit einer Taste funktionieren nicht	Der Textcursor steht in einem Eingabefeld: die Maus über die Grafik bewegen.
Kanalnamen wie GPS3, CAN2	Channels_details.xml fehlt im Datensatzordner: den vom Logger erzeugten Ordner neben die .dat-Datei kopieren.
Fenster verschwunden oder durcheinander	Layouts → Standard-Fensterlayout wiederherstellen ; geschlossene Fenster über das Menü Fenster wieder öffnen.
Der KI-Assistent antwortet nicht	Siehe §16.4.
Update-Prüfung fehlgeschlagen	Verbindung und Server-URL in den Einstellungen prüfen.

Technischer Support

GUBELLINI s.a.s. di Diego Gubellini & C. – Via Euridia Bergianti 10B, 40059 Medicina (BO) Italia
 E-Mail: info@gubellinielectronics.com · Tel. +39 347 9200208 · WhatsApp +39 380 1978288
 www.gubellinielectronics.com