

## Analyse des Problems mit dem Bordcomputer nach Kepner/Tregeo (KT Resolve Methode, vereinfachte und verkürzte Version):

### **1. Situation appraisal:**

#### Genaue Beschreibung des abweichenden Verhaltens:

Seit ca. Oktober 2018 zeigt der Bordcomputer nicht mehr die „Verbleibende Reichweite“ und den „Restkraftstoff“ an. Ausnahme: Am Mittwoch, dem 3. April 2019, hat Herr Volkmann die Maschine intensiv hin und her gerüttelt. Danach wurden die beiden Informationen wieder angezeigt.

#### Umgebung in der das Problem auftritt:

Eine Honda CB 1100 EX, Erstzulassung Mai 2018.

KM-Stand zum Zeitpunkt des ersten Auftretens des Fehlers: nicht genau bekannt, nach handschriftlichen Notizen ca. Oktober 2018, möglicherweise nach der Betankung am 03.10.2018.

#### Welche Veränderungen wurden an der Maschine vorgenommen, bevor das Problem auftrat:

1. Einbau eines 12-V Anschluß durch HONDA Center Düsseldorf zum Zeitpunkt der Auslieferung.
2. Anbau eines Fehling Gepäckträgers durch den Besitzer am 1. Juni 2018.
3. Einbau eines CLS Kettenölers und von CLS Heizgriffen durch die Firma Plastec am 28.08.2019.

#### Detaillierte Problembeschreibung (Symptome):

Der Bordcomputer zeigt u.a. folgende Informationen richtig an:

- TOTAL: Gesamtkilometerzähler

- TRIP A:

Tageskilometer A, durchschnittlicher Verbrauch für TRIP A, Kraftstoffverbrauch für TRIP A

- TRIP B:

Tageskilometer B, durchschnittlicher Verbrauch für TRIP B, Kraftstoffverbrauch für TRIP B

- Momentanverbrauch.

Sobald das 1. Segment in der Tankanzeige blinkt (bei ca. 4,3 Liter Restbenzinmenge), werden zusätzlich die Werte für „Verbleibende Reichweite“ und „Restkraftstoffvorrat“ angezeigt.

Der Fehler besteht nun darin, dass diese Werte von Anfang an auf „--“ bzw. „.-.“ stehen. Dies soll aber erst ab einer Restkraftstoffmenge von unter 1 Liter so sein. Bei richtiger Funktion müssten hier Werte von ca. 70-80 KM für die Reichweite und 4,0 bis 1,0 für die verbleibende Kraftstoffmenge angezeigt werden. Dies war auch so vor dem Auftreten des Problems.

### **2. Possible Causes of the problem**

#### Mögliche Ursachen:

1. Fehler im Bordcomputer
2. Beschädigung der „Datenleitung“ vom Tankgeber zum Bordcomputer.
3. Elektromagnetische Interferenz der CLS Kabel (von Firma Plastec im Tanktunnel verlegt).
4. Defekt im Tankgeber.

### **3. Analysis**

#### Abgleich der möglichen Ursachen mit den Symptomen (inwiefern erklärt die mögliche Ursache alle Symptome widerspruchsfrei):

1. Fehler im Bordcomputer: erklärt nicht warum alle anderen Anzeigen wie z.B. Durchschnittlicher Verbrauch für Trip A und B oder Momentanverbrauch funktionieren.  
Von daher ist (1.) als Ursache unwahrscheinlich.

2. Beschädigung der „Datenleitung“ vom Tankgeber zum Bordcomputer: erklärt nicht, warum der Benzinvorrat bis zum Beginn des Blinkens des 1. Tanksegments richtig angezeigt wird. Von daher ist (2.) als Ursache unwahrscheinlich.

3. Elektromagnetische Interferenz der CLS Kabel: erklärt nicht warum alle anderen Werte im Bordcomputer richtig angezeigt werden.

Von daher ist (3.) als Ursache unwahrscheinlich.

Der Entwickler der Firma CLS hat dies auf Nachfrage auch als äußerst unwahrscheinlich eingeschätzt.

Dennoch wurde auf Bitten des HONDA Centers Düsseldorf die Gegenprobe gemacht:

- Alle Leitungen des CLS Systems wurden stromlos geschaltet (durch Ausbau der Sicherungen direkt hinter den Batterieanschlüssen),

- eine gewisse Menge Benzin wurde nachgetankt um in den funktionierenden Anzeigebereich zu gelangen (1. Segment der Tankanzeige leuchtet permanent),

- danach wurden einige Kilometer gefahren, bis das 1. Segment anfängt zu blinken.

Der Fehler war danach immer noch vorhanden. D.h. (3.) ist nicht nur unwahrscheinlich sondern auch durch einen Test widerlegt.

4. Defekt im Tankgeber.

Durch einen Defekt im Tankgeber, bei dem die an den Bordcomputer übermittelten Werte unterhalb von ca. 4,3 Litern falsch sind (ich erkläre das später in diesem Dokument, nach der K/T Analyse), oberhalb der 4,3 Liter Grenze aber richtig sind würden alle Symptome erklärt.

Ursache (4.) ist also die wahrscheinlichste von allen aufgezählten möglichen Ursachen.

#### **4. Verification of the Analysis**

Test, ob die richtige Ursache gefunden wurde.

Ein Austausch des Tankgebers sollte das Problem beheben. Dies muß getestet werden. Sollte das Problem dadurch gelöst werden, war die Analyse richtig, und diese Problem sollte samt Analyse und Lösung in die Problemdatenbank aufgenommen werden.

Sollte das Problem dennoch weiter bestehen, müssen in einer weiteren Iteration zusätzliche mögliche Ursachen gefunden, bewertet und getestet werden.

– Ender der K/T Analyse –

#### **Beschreibung des möglichen Defekts im Tankgeber:**

Ich gehe von folgenden Voraussetzungen aus, ohne aber die genaue Implementierung des Meßvorgangs innerhalb des Tankgebers zu kennen (den kennt wahrscheinlich nur der Zulieferer genau. Ich glaube nicht, daß HONDA den Tankgeber selbst baut):

Passiver Tankgeber, in dem ein Kunststoffschwimmer in einem Schwimmerrohr den Füllstand über einen sich ändernden Widerstandswert (i.d.R. 240 – 33 Ohm) elektrisch weitergibt, bzw. dieser Wert vom BC gemessen wird.

Welche Informationen habe wir vom Bordcomputer?

Der Benzinstand wird korrekt angezeigt von voll (16,8 Liter = 240 Ohm) bis zum dauerhaften Leuchten des 1. Tanksegments (mehr als ca. 4,3 Liter = 86 Ohm). D.h. in diesem oberen Bereich der Widerstandsregelung ist der elektrische Regelmechanismus (vielleicht eine Art Gleiter auf einer Schiene) noch korrekt ausgerichtet und gibt die korrekten Werte weiter (z.B. 10 Liter = 156 Ohm). Unterhalb der 4,3 Liter liefert der elektrische Regelmechanismus fälschlicherweise den Mindestwert (von 33 Ohm bis maximal 45 Ohm), da hat der „Gleiter“ den Kontakt zur „Schiene“

verloren weil die „Schiene“ verbogen ist oder sich gelockert hat. Der Bordcomputer mißt also „Tank leer“ bzw. unter 1 Liter und zeigt dies entsprechend (sein Meinung nach korrekt) an. Dies würde auch erklären, warum die Anzeige zwischenzeitlich nach dem intensiven Schütteln des Herrn Volkmann mal kurzfristig wieder funktioniert hat. Da hat der „Gleiter“ wieder zufällig Kontakt zur „Schiene“ bekommen.

Eine andere Erklärung wäre natürlich, dass der Plastikschwimmer ganz nach unten durchsackt und tatsächlich unter 1 Liter im Tank ist.

Dem widerspricht aber, dass ich nach dem Blinken des 1. Tanksegment schon 30 KM gefahren bin, aber spätestens nach 20 KM hätte mit leerem Tank liegenbleiben müssen. Außerdem würde bei einem Defekt am Schwimmer ja die ganze Tankanzeige nicht richtig funktionieren.

Im Prinzip haben wir hier einen Ausfall der Rückmeldewerte im Bereich der Reserve (also von 4,3 Litern bis 1 Liter). Oberhalb zeigt er richtig an und unterhalb, also wenn ich nur noch unter 1 Liter im Tank habe, zeigt das Instrument ja auch richtig an: „-“ bzw. „.-“ an.

Wie gesagt, ich kenne den internen Aufbau des Tankgebers nicht, aber für mich sieht alles danach aus, dass der elektrische „Meßstreifen“ im „Reserve“bereich (4,3 – 1 Liter) verschoben, bzw gelockert ist.