

VDB-Forschungsprojekt

„Ermittlung der magnetischen Wechselfeldbelastung in Personenkraftwagen“ im Frequenzbereich von 50 Hz bis 1 MHz

Ausgangssituation

Gelegentlich liest man in Zeitschriften, dass in PKW's erhöhte magnetische Wechselfelder auftreten. Gleichzeitig gibt die Industrie Entwarnung.

Im Sinne der Vorsorge wenden sich immer wieder besorgte Bürger an den Berufsverband Deutscher Baubiologen VDB und fragen nach, welches Auto sie den kaufen könnten bzw. welches Auto denn die geringsten Magnetfeldbelastungen verursachen würde.

Das haben wir zum Anlass genommen, den Rahmen für ein Forschungsprojekt zu erstellen. Wir rufen alle Kolleginnen und Kollegen aus dem baubiologischen Bereich auf, ihre und andere PKW's zu messen, um eine Datenbank zu erstellen. Einzige Voraussetzung: Die Messungen sind ausschließlich mit einem Gigahertz-Solutions NFA 1000 durchzuführen.

Die Messungen können sowohl im Personenkraftwagen wie auch in Wohnmobilen erfolgen. Dabei wäre es hilfreich, alle möglichen Motorsysteme wie Benzin, Diesel, Gas, Hybrid und Elektro zu berücksichtigen.

Es werden ausschließlich magnetische Wechselfelder im Bereich 50 Hz bis 1 MHz gemessen, keine magnetischen Gleichfelder!

Arbeitsanweisung

Die Messungen sind ausschließlich mit dem NFA 1000 der Firma Gigahertz und nach der nachfolgenden Arbeitsanweisung durchzuführen.

1. Einstellungen am NFA 1000

Konfiguriere das NFA 1000 so, dass **magnetische Wechselfelder erst ab 50 Hz** erfasst werden. Siehe dazu Kapitel 7.4 der Bedienungsanleitung von Gigahertz-Solutions.

ACHTUNG: Wenn die Einstellung ab 16 Hz gewählt wird, dann werden auch Erschütterungen während der Fahrt aufgezeichnet und die Messdaten somit verfälscht.

Lege Dir zusätzlich eine Notiz zu Deinem Messgerät, dass Du es nach den Messungen wieder auf eine Erfassung ab 16 Hz zurückstellst, so wie Du bisher auch Schlafplätze gemessen hast. Vergiss aber die erneute Umstellung nicht, wenn Du später wieder ein Auto misst.

ACHTUNG: Die Anzeige in der NFASoft zeigt NIE die aktuellen Einstellungen an, sondern immer nur die Werkseinstellung!!!!!! Wenn man also nach der Programmierung seine „Geräteeinstellungen“ überprüfen möchte, funktioniert das nicht.

Einstellung der Uhrzeit

Im Kapitel 4 wird beschrieben, wie eine längere Fahrstrecke mit dem Datenlogger aufgezeichnet wird. Um nach der Fahrt eine eindeutige Zuordnung zu verschiedenen Ereignissen zu haben, ist es zwingend notwendig, die interne Uhr des NFA 1000 auf eine Funkuhrzeit zu synchronisieren.

1. Nimm bitte eine Funkuhr.
2. Stelle die Uhrzeit am Computer entsprechend der Funkuhr ein.
3. Stelle nunmehr das NFA 1000 auf die gleiche Zeit. Das erreichst Du dadurch, dass Du das NFA 1000 direkt über das USB Kabel an den Rechner anschließt. Du musst es dazu nicht anschalten. Der Vorgang funktioniert nicht, wenn Du nur die sd-Karte direkt am PC benützt.
4. Starte die NFAsoft über den Datenträger (sd-Karte) des NFA 1000.
5. Starte die „Einstellungen“.
6. WICHTIG: Klicke rechts oben auf GERÄTEEINSTELLUNGEN und aktiviere die Hochpassfilter auf $M > 50\text{Hz}$ (wie oberhalb beschrieben)!!! Wird das übersehen, wird automatisch beim Speichern der aktuellen Uhrzeit wieder $M > 16\text{ Hz}$ aktiviert (weil dort immer automatisch der schwarze Punkt im weißen Kreis ist).
7. Klicke dann oben links auf TIMER.
8. im Feld „Datum“ setze mit einem Klick den schwarzer Punkt in das Feld vor „Vom PC übernehmen“.
9. Klicke unten auf „als config.nfa speichern und schließen“.
10. Schließe die Software NFAsoft.
11. Die aktuelle Uhrzeit vom PC und $M > 50\text{ Hz}$ wurde in das NFA 1000 übernommen.

Dieses Vorgehen empfiehlt sich vor jeder Messung eines neuen Fahrzeuges, wenn die Zeitsynchronisation mehr als 2 Tage her ist. Dies ist bedingt durch die Ungenauigkeit der Uhr im NFA 1000. Wenn Du die Zeitsynchronisation vergessen hast, dann stimmen Deine Aufzeichnungen nicht mehr mit den bei der Testfahrt erfassten Zeiten überein und eine Auswertung macht ggf. massive Probleme.

2. Ermittlung der Hintergrundsituation

Ermittle zunächst einen Ort, an dem die Hintergrundbelastung durch magnetische Wechselfelder **50 nT innerhalb von 2-3 min nicht übersteigt**. Wenn diese Voraussetzung erfüllt ist, kannst Du an diesem Ort mit den Messungen zur Erfassung der Situation im PKW beginnen. Es ist sinnvoll, dass dieser Ort in der Nähe Deiner Teststrecke liegt. Mehr dazu im Kapitel 4.

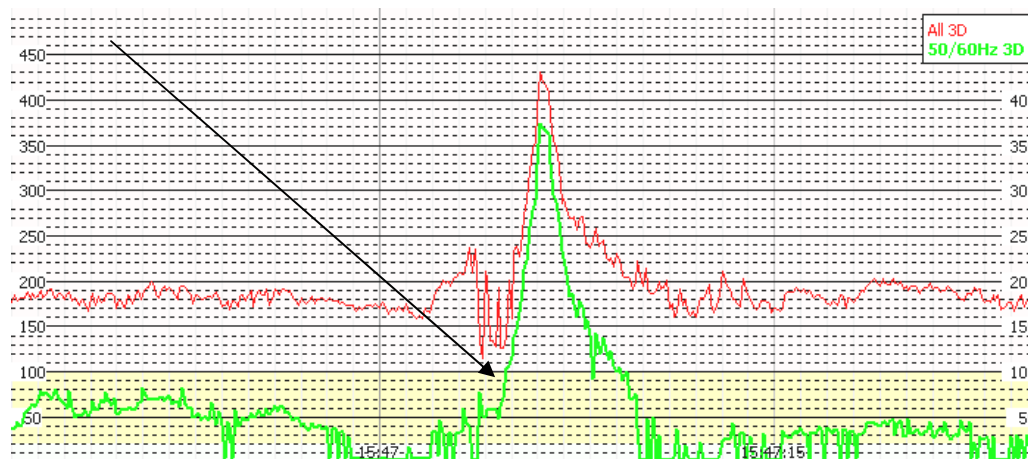
Überschreiten die magnetischen Wechselfelder die 50 nT, so ist ein geeigneter neuer Messort zu suchen.

3. Ermittlung der Situation während einer Fahrt

Führe nun eine Fahrt über eine Strecke von ca. 3-4 km durch, in der es etwas bergauf und bergab geht und auf gerader Strecke eine Beschleunigung auf 100 km/h (Schweiz 80 km/h) auch möglich ist. Prüfe vorher einmalig durch eine Testfahrt mit Datenloggen, ob Du dabei über Erdkabel oder unter Stromleitungen oder zeitweise parallel bzw. nahe an Stromleitungen fährst. In der Auswertung der Daten ist das gut mit der 50 Hz Anzeige im Datensatz erkennbar. Es gibt aber auch PKW, die erzeugen selbst 50 Hz Felder.

In der Abbildung unterhalb ist eine kurze Fahrt unter einer 20 kV Leitung abgebildet. Wenn dies nur so kurz ist, ist es akzeptierbar. Wenn diese 50 Hz Felder längere Zeit bei der Auswertung erkennbar sind, ist die Strecke leider nicht geeignet! Bitte suche eine alternative Strecke aus.

50 Hz Felder (grüne Linie) beim Queren einer 20 kV Freileitung (beim Erdkabel ähnlich)



Starte die Datenerfassung / das Loggen mit dem NFA 1000

Achte darauf, dass **Klimaanlage, Radio und Fahrtlicht EINGeschaltet** und die **Sitzheizungen AUSgeschaltet** sind. Schalte den Datenlogger ein, indem alle 4 Schieber (seitlich je 2 rechts und links) nach oben geschoben werden. Stelle den seitlich rechten unteren Schieber dann um 1 Position zurück auf LOG und erfasse im Datenblatt die Datensatznummer, die im Display nun angezeigt wird.

Das NFA 1000 wird nun zwischen den Oberschenkeln des Fahrers derart **positioniert**, dass es seitlich hochkant liegt, mit der Stirnseite zum Fahrer hin (dort sind die Messsonden) und mit dem Display in Richtung Beifahrer zeigt.

Blick durch die Fahrertüre

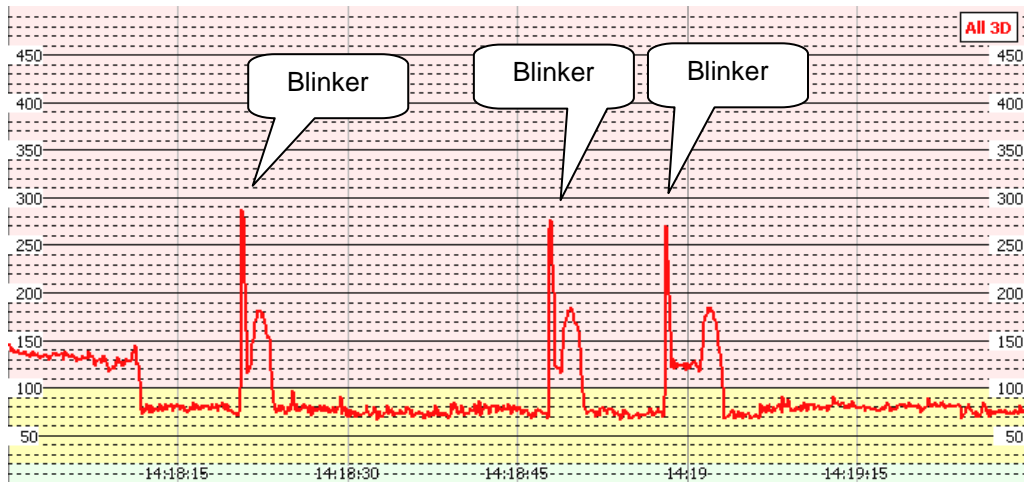


Blick vom Beifahrer aus

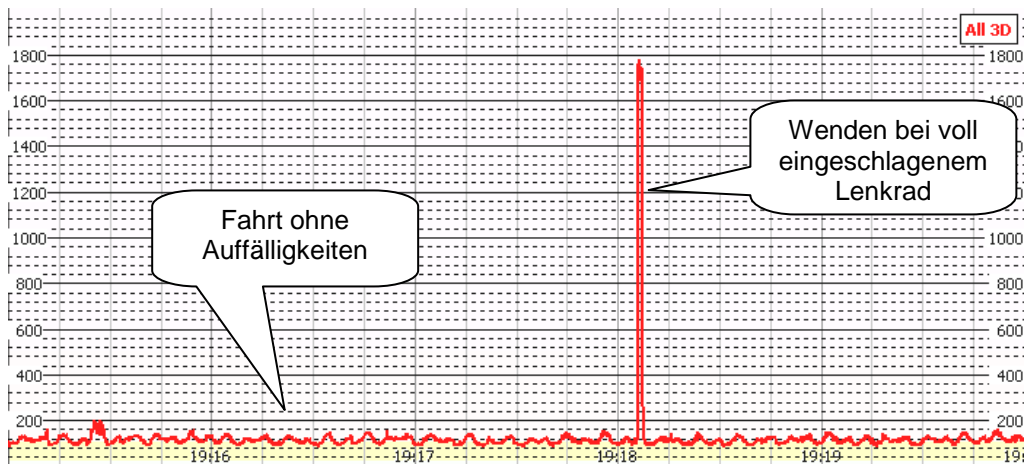


Wenn irgendwie möglich, sollte **während der Testfahrt kein Blinker** gesetzt werden. Dieser verursacht erfahrungsgemäß die höchsten Felder im Fahrzeug und stellt keine repräsentative Dauerbelastung dar. Wenn dies während der Testfahrt passiert, dann bitte einfach im Protokoll vermerken.

Des weiteren kann es passieren, dass gerade beim Wendemanöver durch das Einschalten des Blinkers alle anderen magnetischen Felder überdeckt werden und somit keine Aussage über die Felder während des Wendevorgangs zur Verfügung stehen.



Während des Wendemanövers sollte das Lenkrad voll eingeschlagen sein, denn es gibt verschiedene Fahrzeuge, bei denen dann eine zusätzliche elektrische Unterstützung stattfindet und dadurch die magnetischen Wechselfelder entsprechend erhöht werden.



Am besten ist es, wenn der Messtechniker **auf dem Beifahrersitz Platz** nimmt und erfasst, zu welchen Zeitpunkten welche Aktivitäten durch den Fahrer durchgeführt werden, wie zum Beispiel: beschleunigen, bremsen, wenden, möglicherweise absichtlich oder versehentlich einen Blinker gesetzt, Anfang und Ende der Fahrt.

Dazu ist es sinnvoll, sich ein **Formular** anzufertigen, das die wichtigsten Punkte während der Teststrecke beinhaltet. So ist eine schnelle und genaue Zeiterfassung und Zuordnung von Aktivitäten möglich.

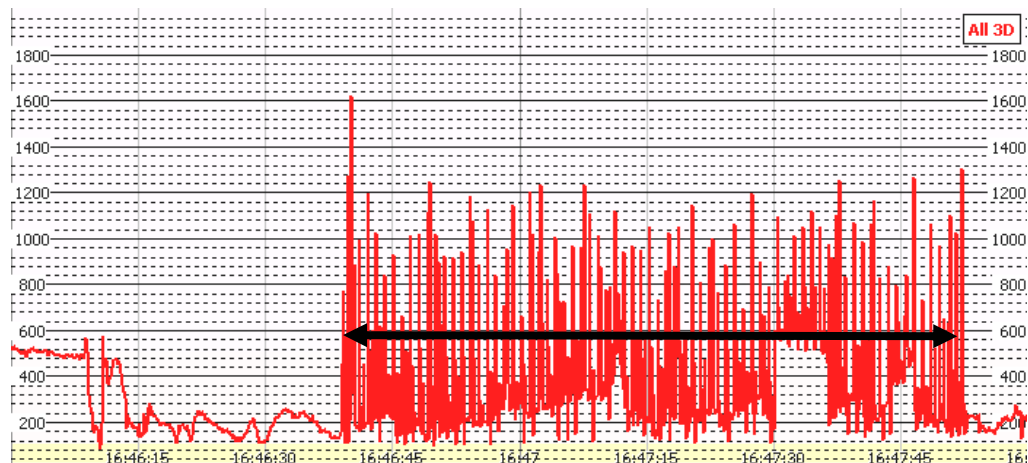
Beende nach der Testfahrt die Datenerfassung / das Loggen.

4. Ermittlung der Situation im Leerlauf des PKW

Fahre nun zu dem Ort, wo Du zuvor eine Hintergrundsituation ermittelt hast, die geringer als 50 nT ist.

Lass den **Motor im Leerlauf**. Achte darauf, dass **Klimaanlage, Radio und Fahrlicht EINGeschaltet und die Sitzheizungen AUSgeschaltet** sind. In der Abbildung ist dargestellt, welche magnetischen Wechselfelder durch eine eingeschaltete Sitzheizung verursacht werden können. Das soll vermieden werden.

Problem: MWF bei EINGeschalteter Sitzung



Schalte den Datenlogger erneut ein, indem alle 4 Schieber (seitlich je 2 rechts und links) nach oben geschoben werden. Scanne mit dem NFA 1000 im normalen Messmodus (Schalterstellung „on“) die Oberflächen der beiden vorderen und beiden hinteren Sitzplätze (nicht den mittleren, falls vorhanden) in folgenden Bereichen:

- Sitzfläche
- Rückenlehne
- Nackenstütze.

Dokumentiere jeweils den höchsten Wert. Bitte gib keine Werte an, die außerhalb des möglichen Sitz-/Körperbereichs liegen.

Diese Situation entspricht einem Stillstand des Wagens mit laufendem Motor an der roten Ampel oder im Stau.

5. Auswertung

Die Daten bitte nach der Testfahrt von der sd-Karte auf den Rechner laden.

Die erfassten Daten zum PKW und die Messwerte von den 4 Sitzen in das Excel Formular übertragen.

Nach der Testfahrt: Die Grafik in der NFAsoft anzeigen lassen, Bearbeiten >> Graph kopieren >> in Word einfügen und Kommentare hinzufügen, wo welche Ereignisse aufgetreten sind (Beschleunigen, Wenden, Blinker, usw.). Dies wird für die weitere Bearbeitung benötigt.

Die im Vorfeld überprüfte und dann festgelegte **Teststrecke** sollte immer die gleiche für den jeweiligen Messtechniker sein.

Eine Bildschirmkopie von der **Teststrecke** erstellen und Angaben machen, wo sich diese befindet. Dr. Moldan erstellt anschließend einmalig die richtige Darstellung für das Protokoll.

6. Datenversand und Auswertung

Bitte nun den geloggtten Datensatz zusammen mit der ausgefüllten Excel Datei und den manuell erfassten Daten zum zeitlichen Ablauf während der Testfahrt mit den Angaben zu den Ereignissen während der Fahrt und die Infos zur Teststrecke zur Auswertung an info@drmoldan.de senden.

Für Rückfragen steht Dietrich Moldan unter folgender Rufnummer zur Verfügung:
0 93 23 / 87 08-10. Am Henkelsee 13, 97346 Iphofen

Von jeder Untersuchung wird durch Dr. Moldan ein Protokoll erstellt, das der jeweilige Messtechniker anschließend erhält und das auf der web-Site des VDB veröffentlicht wird.

Durch die Rücksendung der Unterlagen erteilst Du dem VDB das Recht, diese Daten anonymisiert auf der Homepage des VDB zu veröffentlichen.

Es ist unser Interesse, das nicht nur Dein Auto gemessen wird, sondern auch andere Menschen die Möglichkeit haben, ihr Auto überprüfen zu lassen.

Du wirst nach Abgabe und Auswertung Deiner Messdaten mit Deinen Firmenkontaktdaten als Teil des VDB-Forschungsprojektes „*Ermittlung der magnetischen Feldbelastung in Personenkraftwagen im Frequenzbereich von 50 Hz bis 1 MHz*“ auf der VDB web-Seite genannt.

So wird es für Interessenten auch möglich, Dich zu finden und mit einer Messung zu beauftragen.

7. Hinweise

Im Text wird aus Gründen der Vereinfachung nur die männliche Form benützt. Im Sinne der Gleichberechtigung sind damit jedoch m / w / d gemeint.

Warnung!

Während der Fahrt ist konsequent darauf zu achten, dass sich der Fahrer nicht durch das Messgerät ablenken lässt. Die Magnetfeldaufzeichnungen erfolgen in Eigenverantwortung des Benutzers, d.h. Schäden, die durch Benutzung des Gerätes entstehen, liegen nicht in der Verantwortung des VDB. Das NFA 1000 zeichnet die Messwerte automatisch während der Fahrt auf. Es ist nicht notwendig, das Gerät während der Fahrt zu beobachten (und es ist auch auf Grund der dargestellten Messposition nicht möglich).

Berufsverband Deutscher Baubiologen VDB e.V.
Roggenkamp 21
21266 Jesteburg
Tel.: 0 41 83 / 77 35 301
www.baubiologie.net

30.03.2021