Technische IFL-Mitteilung

Nr. 19/2021

Die IFL e. V. informiert regelmäßig über aktuelle Entwicklungen
aus den Bereichen Fahrzeugtechnik und Lackierung

Herstellerübergreifende Informationen
Fahrerassistenzsysteme Teil 4b

Technische Ausstattung zur Kalibrierung von Fahrerassistenzsystemen (FAS)

Unfallreparaturen mit Berücksichtigung der Vorgaben der Gerätehersteller
Bei der Justage von Fahrerassistenzsystemen sind, unabhängig von den individuellen und fahrzeugspezifischen Vorgaben der OEMs für die Reparaturfachbetriebe die Informationen und Vorgaben der Systemhersteller bzw. Hersteller der Diagnose und Kalibriervorrichtungen ausschlaggebend. Hier gibt es unterschiedliche und von den OEM-Empfehlungen abweichende Informationen und Vorgaben, die zu berücksichtigen sind (siehe nachfolgende Abbildung):

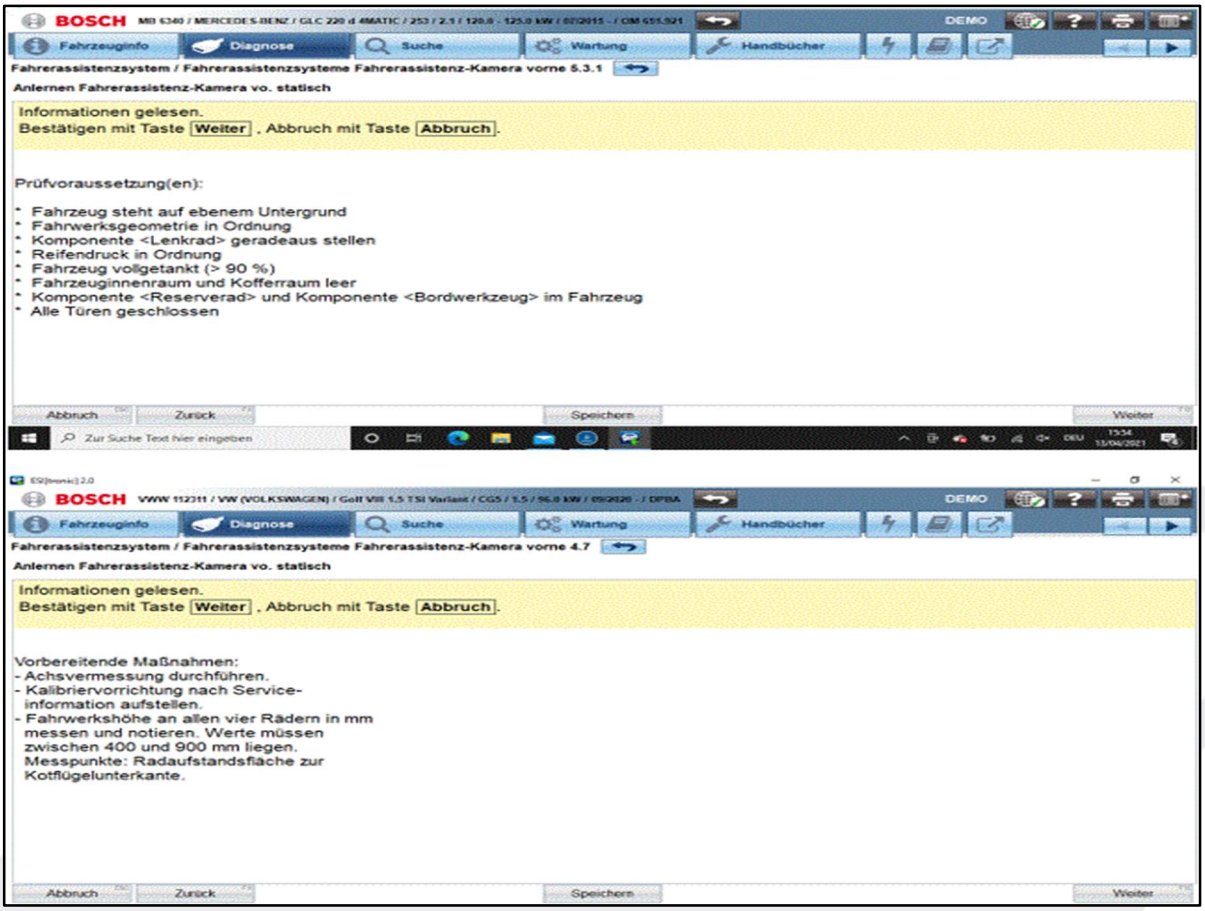


Bild 1: Auszug aus der ESI (tronic) 3 von Bosch, Vorbereitende Maßnahmen/Prüfvoraussetzungen Fahrerassistenzsysteme/Kamerakalibrierung, Quelle: Bosch

…

Interessengemeinschaft für Fahrzeugtechnik und Lackierung e. V.
Grüner Weg 12
61169 Friedberg

Telefon: +49 (0)6031 - 79 47 90
Telefax: +49 (0)6031 - 79 47 910

E-Mail: info@ifl-ev.de
Internet: www.ifl-ev.de

USt-IdNr.: DE305495485

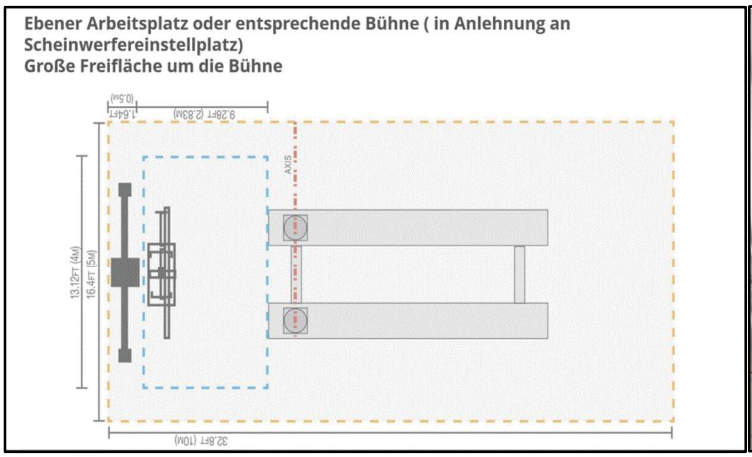
Bankverbindung:
Frankfurter Volksbank eG
IBAN: DE69 5019 0000 6301 0156 80
BIC: FFVBDEFF

Vereinsregisternummer:
Amtsgericht Friedberg/Hessen
VR 2926

Vertreten durch den Vorstand:
Peter Börner, Mühlheim am Main
Wilhelm Hülsdonk, Voerde
Paul Kehle, Einselthum

Geschäftsführer:
Thomas Aukamm

Platzbedarf: Für die Justage aller Fahrzeugsensoren ist ein hoher Bedarf an Fläche notwendig. Auch an die Ebenheit des Platzes werden hohe Ansprüche gestellt.
Den Platzbedarf kann man den folgenden Bildern entnehmen.



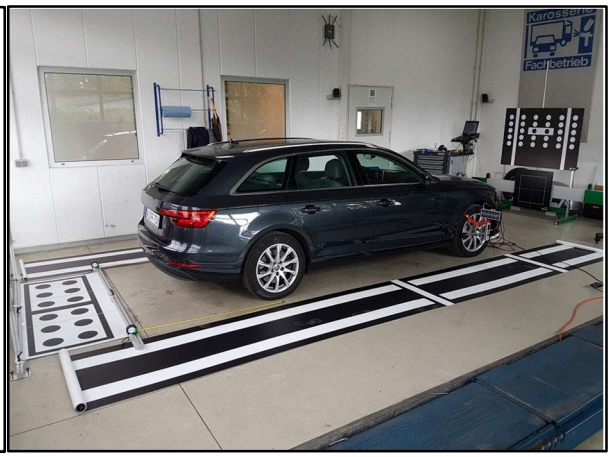


Bild 2 und 3: Platzbedarf eines Messplatzes (PKW), Quelle: ZKF

Es dürfen keine Arbeiten oder Prüfschritte unterlassen werden, die im jeweils verwendeten Kalibriersystem eines Geräteherstellers vorgegeben werden. Wenn im Kalibriersystem z. B. eine Achsvermessung vor der Kalibrierung gefordert wird, sollte diese Arbeit auch ausgeführt werden, selbst dann, wenn die OEM-Vorgabe hiervon abweichen kann. Werden Einstellarbeiten erforderlich, die nicht unfallursächlich sind, muss dies mit dem Auftraggeber abgesprochen werden. Ansonsten sind alle erforderlichen Arbeiten durchzuführen, zu dokumentieren und entsprechend abzurechnen.

Bild 4: Verschiedene Hersteller und Kalibiertools, Quelle KTI

…

Interessengemeinschaft für Fahrzeugtechnik und Lackierung e. V.
Grüner Weg 12
61169 Friedberg

Telefon: +49 (0)6031 - 79 47 90
Telefax: +49 (0)6031 - 79 47 910

E-Mail: info@ifl-ev.de
Internet: www.ifl-ev.de

USt-IdNr.: DE305495485

Bankverbindung:
Frankfurter Volksbank eG
IBAN: DE69 5019 0000 6301 0156 80
BIC: FFVBDEFF

Vereinsregisternummer:
Amtsgericht Friedberg/Hessen
VR 2926

Vertreten durch den Vorstand:
Peter Börner, Mühlheim am Main
Wilhelm Hülsdonk, Voerde
Paul Kehle, Einselthum

Geschäftsführer:
Thomas Aukamm

Wann muss welches FAS kalibriert werden? Fahrzeughersteller und modellabhängig.

A. Frontradarsensor/Kamerasystem (vorausschauende Systeme)
ACC, Tempomat, Stauassistent, Adaptive Geschwindigkeitsregelanlage, Notbremsassistent

Funktionen:
- Nach Erneuerung oder Aus-/Einbau des Radarsensors
- Nach Erneuerung/De-/Montage der Stoßfängerverkleidung vorne, wenn Sensor daran verbaut ist
- Wenn Schlossträger für Servicearbeiten in die Servicestellung gebracht wurde
- Wenn eine Unfallinstandsetzung mit Einfluss auf das System (Fahrwerk oder Sensor) durchgeführt wurde
- Nach Veränderung des Fahrwerkniveaus an der Vorder- oder Hinterachse (Tieferlegung, Erneuerung von Fahrwerksfedern, nach Arbeiten an der Niveauregulierung usw.)
- Nach Änderung von Spur- und Sturz an der Hinterachse z.B. durch Bordsteinkontakt oder bei einer Achsvermessung mit Einstellarbeiten
- Nach Erneuerung des Steuergerätes
- Nach Erneuerung der Frontscheibe

Spezialwerkzeuge: Diagnosegerät, Einstellwand mit den entsprechenden markengebundenen Targets, geeignetes Ladeerhaltungsgerät, geeignete Arbeitsfläche, geeignete Beleuchtung, geschultes Personal, fahrzeugspezifische Herstellerinformationen (tagesaktuelle Reparaturleitfäden), Achsmessstand usw.

Folgen einer falschen oder unterlassenen Justage: Radarsensoren erkennen Fahrzeuge bzw. Hindernisse gar nicht oder zu spät, oder Fahrzeuge auf Nachbarspuren werden als Hindernis erkannt. Falsch justierte Sensoren werden unter Umständen nicht vom Steuergerät erkannt, somit kommt auch keine Fehlermeldung über das Display.

B. Aktiver Spurhalteassistent (Eine oder mehrere hinter der Frontscheibe verbaute Kameras):

- Nach Erneuerung der Kamera/s
- Nach Erneuerung des Steuergerätes
- Nach Tausch der Windschutzscheibe
- Nach Änderung der Fahrwerksgeometrie, Tieferlegung, Tausch von Fahrwerkskomponenten
- Nach Achsvermessung mit Einstellarbeiten
- Bei Fehlfunktion
- Nach Codierung oder Tausch von Verbundsteuergeräten

Spezialwerkzeuge: Diagnosegerät bei allen Fahrzeugen meist auch eine Einstellwand mit den entsprechenden markengebundenen Targets, geeignetes Ladeerhaltungsgerät, geeignete Arbeitsfläche, geeignete Beleuchtung, geschultes Personal, fahrzeugspezifische Herstellerinformationen (tagesaktuelle Reparaturleitfäden), Achsmessstand usw.

Folgen einer falschen oder unterlassenen Justage: Kameras erkennen die Markierungen nicht, versetzt, oder zu spät. Dies kann zu einem Unfallereignis führen. Falsch justierte Sensoren werden unter Umständen nicht vom Steuergerät selbst erkannt, somit kommt auch keine Fehlermeldung über das Display.

…

Interessengemeinschaft für Fahrzeugtechnik und Lackierung e. V.
Grüner Weg 12
61169 Friedberg

Telefon: +49 (0)6031 - 79 47 90
Telefax: +49 (0)6031 - 79 47 910

E-Mail: info@ifl-ev.de
Internet: www.ifl-ev.de

USt-IdNr.: DE305495485

Bankverbindung:
Frankfurter Volksbank eG
IBAN: DE69 5019 0000 6301 0156 80
BIC: FFVBDEFF

Vereinsregisternummer:
Amtsgericht Friedberg/Hessen
VR 2926

Vertreten durch den Vorstand:
Peter Börner, Mühlheim am Main
Wilhelm Hülsdonk, Voerde
Paul Kehle, Einselthum

Geschäftsführer:
Thomas Aukamm

C. Spurwechselassistent, Totwinkelassistent, fernbedienbarer Parkassistent (Radar und/oder Ultraschallsensoren im Heckbereich)

je nach Hersteller
- Nach Erneuerung / De- oder Montage der Stoßfängerverkleidung hinten
- Nach Erneuerung des Steuergerätes
- Nach Erneuerung des Sensors

Spezialwerkzeuge: Diagnosegerät bei allen Fahrzeugen meist auch eine Einstellwand mit den entsprechenden markengebundenen Targets, geeignetes Ladeerhaltungsgerät, geeignete Arbeitsfläche, geeignete Beleuchtung, geschultes Personal, Fahrzeugspezifische Herstellerinformationen (tagesaktuelle Reparaturleitfäden), Achsmessstand usw.
Folgen einer falschen oder unterlassenen Justage: Hindernisse können nicht oder nur unzureichend erkannt werden, dadurch besteht Unfallgefahr

D. Einparkhilfe/Fernbedienbarer Parkassistent (Ultraschallsensoren, seltener sind seitlich bzw. seitlich rückwärts ausgerichtete Radarsensoren, Kamerasysteme im Heckbereich)

Kalibrierung/Justage erforderlich je nach Ausstattung
- Kameras, die graphisch (mit Strichen) die Fahrtrichtung bei aktuell eingeschlagenem Lenkrad im Display anzeigen, müssen kalibriert werden
- Radarsensoren für Querverkehr je nach Herstellervorgabe
- Ultraschallsensoren müssen nicht justiert werden

Spezialwerkzeuge: Diagnosegerät, geeignetes Ladeerhaltungsgerät, geeignete Arbeitsfläche, geeignete Beleuchtung, geschultes Personal, fahrzeugspezifische Herstellerinformationen (tagesaktuelle Reparaturleitfäden), Achsmessstand usw.
Folgen einer falschen oder unterlassenen Justage: Hindernisse werden falsch erkannt, Parklücken werden falsch vermessen.

E. Aktiver Parkassistent (einfache Varianten = Ultraschallsensoren, komplexere Varianten = Stereo-Videokameras)

Kalibrierung/Justage erforderlich je nach Fahrzeughersteller und verbautem System!

- **Spezialwerkzeuge:** Diagnosegerät, geeignetes Ladeerhaltungsgerät, geeignete Arbeitsfläche, geeignete Beleuchtung, geschultes Personal, fahrzeugspezifische Herstellerinformationen (tagesaktuelle Reparaturleitfäden), Achsmessstand usw.
- **Folgen einer falschen oder unterlassenen Justage:** Hindernisse werden falsch erkannt, Parklücken falsch vermessen.

…

Interessengemeinschaft für Fahrzeugtechnik und Lackierung e. V.
Grüner Weg 12
61169 Friedberg

Telefon: +49 (0)6031 - 79 47 90
Telefax: +49 (0)6031 - 79 47 910

E-Mail: info@ifl-ev.de
Internet: www.ifl-ev.de

USt-IdNr.: DE305495485

Bankverbindung:
Frankfurter Volksbank eG
IBAN: DE69 5019 0000 6301 0156 80
BIC: FFVBDEFF

Vereinsregisternummer:
Amtsgericht Friedberg/Hessen
VR 2926

Vertreten durch den Vorstand:
Peter Börner, Mühlheim am Main
Wilhelm Hülsdonk, Voerde
Paul Kehle, Einselthum

Geschäftsführer:
Thomas Aukamm

F. Intelligentes Fahrlicht/Fernlichtassistent (je nach Ausbaustufe ein oder mehrere Radarsensoren an der Fahrzeugfront in Verbindung mit Kamerasystemen in der Frontscheibe)

- Nach Erneuerung oder Aus-/Einbau der Radarsensoren
- Nach Erneuerung oder Aus-/Einbau der Stoßfängerverkleidung, wenn Sensor daran verbaut ist
- Nachdem der Schlossträger für Servicearbeiten in die Servicestellung gebracht wurde
- Nach Unfallinstandsetzung
- Nach Änderung des Fahrzeugniveaus an der Vorder- oder Hinterachse (Bordsteinkontakt oder Achsvermessung mit Einstellarbeiten
- Nach Erneuerung der Windschutzscheibe
- Nach Erneuerung der Kamera/s in der Windschutzscheibe
- Nach Erneuerung des Steuergerätes für die Kamera/s
- Nach Scheinwerfertausch
- Nach Erneuerung des Scheinwerfersteuergerätes

Spezialwerkzeuge: Diagnosegerät bei allen Fahrzeugen, digitales Scheinwerfereinstellgerät, meistens auch eine Einstellwand mit den entsprechenden markengebundenen Targets, geeignetes Ladeerhaltungsgerät, geeignete Arbeitsfläche (Scheinwerfereinstellplatz), geschultes Personal, Fahrzeugspezifische Herstellerinformationen (tagesaktuelle Reparaturleitfäden), Achsmessstand usw.

Folgen einer falschen oder unterlassenen Justage: Sensoren erkennen Objekte zu spät oder gar nicht, der Gegenverkehr wird geblendet. Dadurch besteht Unfallgefahr insbesondere für den Gegenverkehr. Bei den Systemen mit Objektausblendung reicht bereits eine geringe Verstellung bzw. Abweichung vom Sollwert, hierbei wird nicht das Objekt ausgeblendet, sondern der Bereich I daneben.

G. Müdigkeitserkennung (vorhandene Sensoren wie Gierratensensor, Lenkwinkelsensor ggf. extra Kamerasystem)

Kalibrierung/Justage erforderlich: Nein

H. Verkehrszeichenerkennung (Kamera in der Frontscheibe)

Kalibrierung/Justage erforderlich: Nein: Wenn Kamera ausschließlich für die Verkehrszeichenerkennung vorgesehen ist.

In jedem Fall sind die tagesaktuellen und fahrzeugspezifischen Fahrzeughersteller-Informationen zu berücksichtigen!
Einmal veröffentlichte Reparaturinformationen haben nicht mehr wie noch vor einigen Jahren über den gesamten Lebenszyklus eines Fahrzeugmodells Bestand. Die Routinen innerhalb einer Serie verändern sich. So können sich, abhängig von der verbauten Hardware, die jeweiligen Softwarestände in unterschiedlichen Zeiträumen ändern.
Wichtig: Die Systeme können sich nicht selbst überwachen. Sie können nicht selbstständig überprüfen, ob z. B. der Radar oder die Kamera tatsächlich auf die geometrische Fahrachse ausgerichtet bzw. kalibriert sind. Da sich die Hindernisse auf den Straßen unterschiedlich darstellen, kann sich ein solches System nicht selbstständig kalibrieren. Sehr wohl aber bei einer Sensorfusion, wenn zwei unabhängige Systeme (Kamera/Radar) voneinander abweichende Informationen liefern, deaktiviert sich das System.

…

Interessengemeinschaft für Fahrzeugtechnik und Lackierung e. V.
Grüner Weg 12
61169 Friedberg

Telefon: +49 (0)6031 - 79 47 90
Telefax: +49 (0)6031 - 79 47 910

E-Mail: info@ifl-ev.de
Internet: www.ifl-ev.de

USt-IdNr.: DE305495485

Bankverbindung:
Frankfurter Volksbank eG
IBAN: DE69 5019 0000 6301 0156 80
BIC: FFVBDEFF

Vereinsregisternummer:
Amtsgericht Friedberg/Hessen
VR 2926

Vertreten durch den Vorstand:
Peter Börner, Mühlheim am Main
Wilhelm Hülsdonk, Voerde
Paul Kehle, Einselthum

Geschäftsführer:
Thomas Aukamm

Fazit IFL: Gehen Sie kein Risiko ein. Ein nicht justiertes Fahrerassistenzsystem kann Verkehrssituationen falsch einschätzen, was zu falschen, verzögerten oder im ungünstigsten Fall zu gar keinen Systemreaktionen oder Komplettausfällen führen kann. Dies kann zu eigentlich vermeidbaren Verkehrsunfällen führen. Haftungstechnisch stehen die reparaturausführenden Fachbetriebe in der Verantwortung. Versicherungsseitig könnten Zahlungen verweigert werden. Mit den meist langjährigen Gewährleistungen und Garantieversprechen stehen die Reparaturfachbetriebe gegenüber den Endkunden in der Pflicht nur korrekt funktionierende Systeme auszuliefern.

Resolution der Deutschen Kommission für Lack und Karosserieinstandsetzung: „Schadeninstandsetzung bei Fahrzeugen mit Fahrerassistenten“
(IFL-Technische Mitteilung 6/2020) Die Resolution der Deutschen Kommission für Lack und Karosserieinstandsetzung beschreibt aus branchenübergreifender Sicht das Vorgehen und die Rahmenbedingungen, um den Kunden jederzeit einwandfrei instandgesetzte Fahrzeuge hinsichtlich der Fahrerassistenzsysteme zu übergeben.
Die Notwendigkeit von Kalibrierarbeiten ergibt sich aus der Tatsache, dass Untersuchungen verschiedener Institute (u. a. RCAR-Mitglieder) weltweit zu dem Ergebnis kamen, dass fehlende oder fehlerhaft ausgeführte Kalibrierungen teils erhebliche negative Auswirkungen auf deren sicherheitsrelevante Funktionen haben.
Eine nicht oder fehlerhaft erfolgte Kalibrierung kann im Fall eines dadurch (mit-)verursachten Folgeunfalls ein erhebliches Haftungsrisiko für die am Prozess Beteiligten darstellen.
Die Resolution, die von allen branchenrelevanten Verbänden, Herstellern und Institutionen mitgetragen wird, beschreibt die wichtigsten Eckpunkte im Umgang mit FAS, um allen Marktbeteiligten Klarheit über die Notwendigkeit der erforderlichen Arbeiten zu geben.
(abrufbar unter www.repair-pedia.eu)

Juristische Betrachtung: Gewährleistungs- und Garantieansprüche der Kunden im Reparaturfall. Zu beachten ist, dass bei der Reparatur des Fahrzeugschadens auch eine ordnungsgemäße Instandsetzung der Fahrassistenzsysteme und deren Kalibrierung gehört. Ist das Assistenzsystem nicht korrekt kalibriert, so liegt ein Sachmangel im Sinne des § 633 BGB vor. Der Kunde kann nach § 635 BGB die Nacherfüllung verlangen. Zu beachten ist weiterhin, dass der Betrieb unter bestimmten Voraussetzungen auch für den so genannten Mangelfolgeschaden einzustehen hat. Ist das Assistenzsystem fehlerhaft kalibriert und kommt es aus diesem Grunde zu einem Verkehrsunfall, so kann der Betrieb für den entstandenen Schaden unter den Voraussetzungen des § 280 BGB in Anspruch genommen werden. Voraussetzung für einen solchen weitergehenden Schadenersatzanspruch des Kunden ist zwar das Verschulden des Betriebes, doch dieses kann alleine darin gesehen werden, dass das Fahrzeug trotz fehlerhafter Kalibrierung der Assistenzsysteme an den Kunden zurückgegeben und somit in Verkehr gebracht wurde. Es ist daher sorgfältig darauf zu achten, dass eine ordnungsgemäße Kalibrierung erfolgt ist, weil ansonsten erhebliche Schadenersatzansprüche der Kunden drohen (mit freundlicher Unterstützung durch Fachanwalt für Verkehrsrecht Matthias Nickel, ZKF Vertragsanwalt).

Ihr IFL Team

IFL e.V. Friedberg, 2021
Urheberrechtlich geschützt – alle Rechte vorbehalten

Interessengemeinschaft für Fahrzeugtechnik und Lackierung e. V.
Grüner Weg 12
61169 Friedberg

Telefon: +49 (0)6031 - 79 47 90
Telefax: +49 (0)6031 - 79 47 910
E-Mail: info@ifl-ev.de
Internet: www.ifl-ev.de
USt-IdNr.: DE305495485

Bankverbindung:
Frankfurter Volksbank eG
IBAN: DE69 5019 0000 6301 0156 80
BIC: FFVBDEFF

Vereinsregisternummer:
Amtsgericht Friedberg/Hessen
VR 2926

Vertreten durch den Vorstand:
Peter Börner, Mühlheim am Main
Wilhelm Hülsdonk, Voerde
Paul Kehle, Einselthum

Geschäftsführer:
Thomas Aukamm