

5D-ACHSVERMESSUNGSGERÄT

FCAR FD505

Benutzerhandbuch



Installation, Bedienung, Einstellung und Wartung des 5D-Achsvermessungssystems
FCAR FD505.

FCAR FD505

Inhalt

FCAR FD505	Erklärung	03
FCAR FD505	Sicherheitshinweise zum 5D-Achsvermessungssystem	04
KAPITEL 1	Produktbeschreibung	05
	1.1 Wann ist eine Achsvermessung erforderlich?	05
	1.2 Definition der Achsvermessung	05
	1.3 Produktausstattung	05
	1.4 Produktfunktionen und Merkmale	08
KAPITEL 2	Auswahl und Verwendung des Zubehörs	09
	2.1 Verwendung der Drehteller	09
	2.2 Spezielle Spannhalter und Targets	09
	2.3 Installationsvarianten des 5D-Achsvermessungssystems	10
KAPITEL 3	Vorbereitungen vor der Achsvermessung	11
	3.1 Vorbereitung vor der Messung	11
	3.2 Montage der Spannhalter/Targets	11
	3.3 Geräteanschluss	12
	3.4 Ein-/Ausschalten der Messeinheit und Hauptmenü	13
KAPITEL 4	Ablauf der Achsvermessung mit dem 5D-System	15
	4.1 Target-Überwachung	15
	4.2 Bodenmodus	15
	4.3 Hebebühnenmodus	15
	4.4 Fahrzeugeinstellung	26
	4.5 Daten speichern	27
KAPITEL 5	Wartungsdaten	27
KAPITEL 6	Systemeinstellungen	29
	6.1 Druckeinstellungen	29
	6.2 Target-Typ einstellen	29
	6.3 Maßeinheiten einstellen	30
	6.4 Fahrzeugausrichtung einstellen	31
	6.5 Kameraparameter einstellen	31
FCAR FD505	Wartung, Pflege und Lagerbedingungen	32
ANHANG 1	Standardablauf der Achsvermessung	33
ANHANG 2	Grundbegriffe der Achsvermessung	36
FCAR FD505	Häufige Probleme und Lösungen	42
FCAR FD505	Garantie	42

FCAR FD505

Erklärung

- Dieses Handbuch gilt für das FCAR 5D-Achsvermessungssystem. Ohne die schriftliche Zustimmung der FCAR Technology Co., Ltd. darf weder ein Unternehmen noch eine Einzelperson dieses Handbuch in irgendeiner Form (elektronisch, mechanisch, durch Fotokopie, Aufzeichnung oder auf andere Weise) vervielfältigen oder sichern.
- Dieses Handbuch richtet sich ausschließlich an professionelle Kfz-Techniker.
- Dieses Handbuch beschreibt ausschließlich die Bedienung von FCAR-Produkten. Für Folgen, die durch die Anwendung dieser Bedienverfahren auf andere Geräte entstehen, übernimmt das Unternehmen keine Verantwortung.
- Für Unfälle, die durch den Benutzer oder Dritte verursacht werden, sowie für Schäden, Verluste usw. am Gerät infolge von Missbrauch, unsachgemäßer Verwendung, unbefugter Veränderung oder Reparatur oder der Nichteinhaltung der in diesem Handbuch beschriebenen Bedien- und Wartungsvorgaben übernimmt FCAR keinerlei Verantwortung und keine dadurch entstehenden Kosten.
- Dieses Handbuch wurde auf Grundlage der aktuellen Ausstattung und Funktionen des Produkts erstellt. Werden dem Produkt neue Ausstattungsmerkmale oder Funktionen hinzugefügt, wird dieses Handbuch ohne vorherige Ankündigung geändert.
- In diesem Handbuch wird die „Shenzhen FCAR Technology Co., Ltd.“ als „FCAR“ bezeichnet.

Bei Fragen erreichen Sie uns wie folgt:

Website: <http://www.fcareurope.com>

Telefon: +34 951 108 660

Adresse: EfiTaller Automoción S.L. Avenida Doña Ana, nave 6 - 29130 Alhaurín de la Torre, Málaga, España

E-Mail: info@fcareurope.com

Marken

FCAR hat in China und in mehreren weiteren Ländern Marken eingetragen; das Logo lautet . In Ländern, in denen die Marken, Dienstleistungsmarken, Domainnamen, Symbole und Firmennamen des Unternehmens noch nicht eingetragen sind, erklärt FCAR, dass es weiterhin Inhaber seiner nicht eingetragenen Marken, Dienstleistungsmarken, Domainnamen, Symbole und Firmennamen ist. Die in diesem Handbuch genannten Marken anderer Produkte und Namen anderer Unternehmen bleiben Eigentum der jeweiligen eingetragenen Inhaber. Ohne vorherige schriftliche Zustimmung von FCAR darf niemand die Marken, Dienstleistungsmarken, Domainnamen, Symbole oder den Firmennamen von FCAR verwenden.

Sicherheitshinweise zum 5D-Achsvermessungssystem

- Der Bediener muss vor der Inbetriebnahme vom Unternehmen geschult und dafür qualifiziert worden sein. Er muss über grundlegende EDV-Kenntnisse sowie über Grundkenntnisse der Achsvermessung verfügen;
- Das FCAR 5D-Achsvermessungsgerät ist ein Präzisionsinstrument. Bestimmen Sie eine verantwortliche Person für seine Verwendung, um Stöße und Stürze zu vermeiden;
- Der Computer des 5D-Achsvermessungsgeräts ist ausschließlich für dieses Gerät bestimmt. Es darf keine weitere Software oder Hardware installiert werden; Anwendungen auf dem Computer dürfen nicht eigenmächtig gelöscht oder verändert werden; Personen, die nicht mit der Wartung des Geräts betraut sind, dürfen keine Eingriffe am Computer vornehmen;
- Prüfen Sie regelmäßig die Ebenheit des Vermessungsplatzes, um korrekte Messungen und die Sicherheit des Personals zu gewährleisten. Entfernen Sie Hindernisse rund um den Vermessungsplatz, damit die Arbeit nicht behindert wird;
- Lesen Sie vor der Installation und Inbetriebnahme die in diesem Handbuch beschriebene Gerätestruktur und das Zubehör sorgfältig durch;
- Schalten Sie die Messeinheit nicht unnötig häufig ein und aus;
- Die Messeinheit und das Zubehör dürfen nicht zerlegt werden;
- Der Spannhalter muss sicher an der Felge befestigt sein;
- Anforderungen an die Stromversorgung:
 - a. Prüfen Sie, ob das Netzkabel fest angeschlossen und unbeschädigt ist. Verwenden Sie zum Laden der Messeinheit eine Steckdose mit Schutzleiter. Bei instabiler Netzspannung schließen Sie bitte selbst einen Wechselspannungsstabilisator an;
 - b. Verwenden Sie unbedingt einen dreipoligen Schutzkontaktstecker und eine geerdete Steckdose, um die Sicherheit von Personen und die Stabilität des Geräts zu gewährleisten;
 - c. Schalten Sie nach Abschluss der Messung und nach dem Beenden und Schließen des 5D-Achsvermessungssystems die Stromversorgung an der Steckdose ab, damit das Gerät nicht durch Spannungsspitzen im Stromnetz beschädigt wird;
 - d. Achten Sie besonders darauf, dass die an das Gerät angeschlossene Stromversorgung den elektrotechnischen Vorschriften Ihres Landes entspricht – z. B. keine Überlastung, sichere Leitungen usw. Andernfalls kann das Gerät beschädigt werden (z. B. durch Durchbrennen). Für solche Schäden übernimmt das Unternehmen keine Gewährleistung;
 - e. Ziehen oder stecken Sie die Kabel des Geräts nicht, ohne vorher die Stromversorgung auszuschalten.

KAPITEL 1

Produktbeschreibung

Das FCAR 5D-Achsvermessungssystem ist eine von FCAR selbst entwickelte Produktplattform für die Achsvermessung. In die Entwicklung sind die Rückmeldungen von Anwendern von 3D-Achsvermessungsgeräten sowie die Schwachstellen bisheriger 3D-Produkte (Platzbedarf, Genauigkeit, Transport, Installation, Rangieren usw.) eingeflossen. Nach mehr als 5 Jahren Forschung, Entwicklung und Erprobung wurde ein wegweisendes Achsvermessungsgerät auf den Markt gebracht, mit dem die Achsvermessung den Sprung von der 3D- in die 5D-Ära vollzogen hat.

1.1 Wann ist eine Achsvermessung erforderlich?

In folgenden Fällen muss das Fahrzeug vermessen werden:

- A. Allgemein wird eine Achsvermessung alle 15.000 km bzw. alle sechs Monate empfohlen;
- B. Bei Neufahrzeugen wird eine Achsvermessung allgemein nach 3000 km Fahrleistung empfohlen;
- C. Das Fahrzeug fährt bei Geradeausfahrt nicht gerade, das Lenkrad vibriert, flattert oder lässt sich zu schwer drehen, oder es stellt sich nach einer Kurve nicht selbstständig zurück;
- D. Das Fahrzeug fährt in Schlangenlinien oder zieht nach links oder rechts, die Karosserie liegt unruhig usw.;
- E. An den Vorder- oder Hinterrädern tritt Reifenverschleiß auf;
- F. Die Reifen zeigen einseitigen, unregelmäßigen, stollenförmigen oder sägezahnartigen Verschleiß;
- G. Nach der Montage neuer Reifen, nach der Reparatur von Unfallschäden sowie nach dem Austausch von Fahrwerks- oder Lenkungsteilen;

1.2 Definition der Achsvermessung

Um einen stabilen Geradeauslauf und ein leichtgängiges Lenkverhalten zu gewährleisten und den Verschleiß von Reifen und anderen Bauteilen zu verringern, müssen bei der Festlegung der Winkel zwischen Rad und Fahrbahn zahlreiche Faktoren berücksichtigt werden. Gelenkte Räder, Achsschenkel und Vorderachse müssen in einer bestimmten Lage zum Rahmen eingebaut sein. Diese Einbaulage wird als Lenkgeometrie bzw. Vorderachsgeometrie bezeichnet.

Früher bezog sich die Achsvermessung nur auf die Vorderachse; heutige Fahrzeuge erfordern zusätzlich die Vermessung der Hinterachse. Bei der Vermessung von Vorder- und Hinterachse wird die Winkellage zwischen Fahrzeugrahmen, Fahrwerksteilen und Rädern sowie zwischen Vorder- und Hinterrädern in Richtung der X-, Y- und Z-Achse ermittelt. Nach der präzisen Vermessung des Fahrzeugs mit einem speziellen Messgerät werden die Messergebnisse mit den Sollwerten des Herstellers verglichen und in den Toleranzbereich eingestellt, sodass die ursprünglichen Konstruktionsvorgaben erfüllt werden und das Fahrzeug das gewünschte Fahrverhalten zeigt.

1.3 Produktausstattung

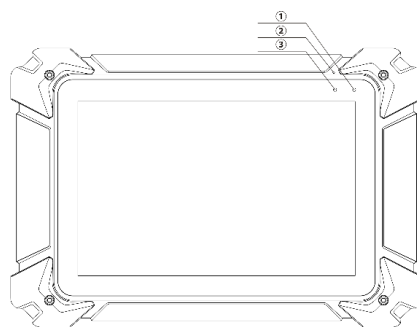
Die allgemeine Ausstattung des FCAR 5D-Achsvermessungssystems ist in der folgenden Abbildung dargestellt.



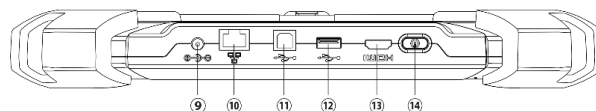
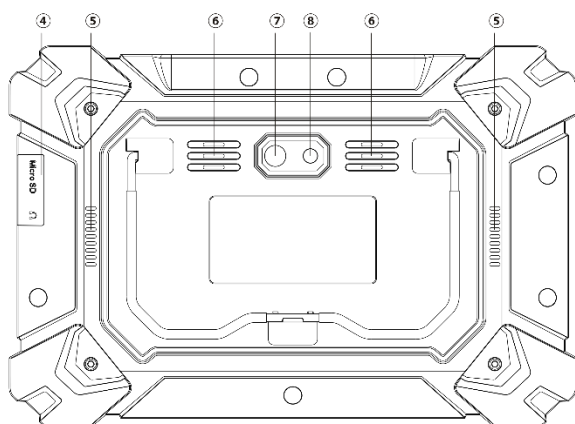
Technische Daten:

Messgröße	Messgenauigkeit	Messbereich
Sturz	$\pm 0,01^\circ$	$\pm 8^\circ$
Nachlauf	$\pm 0,03^\circ$	$\pm 19^\circ$
Spreizung	$\pm 0,02^\circ$	$\pm 19^\circ$
Spur	$\pm 0,01^\circ$	$\pm 2^\circ$
Fahrachswinkel	$\pm 0,02^\circ$	$\pm 2^\circ$
Achsversatz hinten	$\pm 0,02^\circ$	$\pm 2^\circ$
Radstandsdimension	$\pm 0,02^\circ$	$\pm 2^\circ$
Radversatz (Setback) vorne	$\pm 0,02^\circ$	$\pm 2^\circ$
Radversatz (Setback) hinten	$\pm 0,02^\circ$	$\pm 2^\circ$

Aufbau des Tablets



Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	Betriebsanzeige	Ladeanzeige
2	Mikrofon	Spracheingabe
3	Lichtsensor	Erfassung der Umgebungshelligkeit



Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1		
2	TF-Kartensteckplatz / 3,5-mm-Kopfhörerbuchse	Aufnahme der TF-Speicherkarte / Kopfhörerbuchse
3		
4		
5	Lüftungsöffnung	Zur Kühlung des Tablets, verhindert Überhitzung
6	Lautsprecheröffnung	Für die Tonwiedergabe
7	Kamera	Für Fotos und Videoaufnahmen
8	Blitzlicht	Liefert Licht bei schwachen Lichtverhältnissen
9	DC-Netzanschluss	Zum Laden bzw. zur Stromversorgung des Tablets
10	RJ45-Anschluss	Für die Netzwerkverbindung
11	USB-Anschluss (Typ B)	Geräteanschluss: zur Verbindung mit einem Computer, um das Tablet als USB-Laufwerk zu nutzen
12	USB-Anschluss	Host-Anschluss: zum Anschließen anderer Geräte oder von USB-Laufwerken an das Tablet
13	HDMI-Anschluss	Standard-HDMI-Anschluss: für die Ausgabe an ein HD-Fernsehgerät
14	Ein-/Aus-Taste	Zum Ein- und Ausschalten des Tablets bzw. zum Sperren des Bildschirms

1.4 Produktfunktionen und Merkmale

Hohe Präzision

5 hochauflösende Industriekameras mit je 2 Megapixeln erfassen die Änderungen der Radwinkel am gesamten Fahrzeug. Für eine höhere Genauigkeit stützt sich die Kompensationsberechnung auf die Niveauänderung, die von der mittleren Kamera überwacht wird. Dank zwei Einstellmodi – Einstellung mit Rädern am Boden und mit frei hängenden Rädern – können sowohl die Vorder- als auch die Hinterachse vermessen werden.

Großes Sichtfeld

Das Sichtfeld der Kameras lässt sich frei anpassen. Damit ist das Problem herkömmlicher 3D-Systeme gelöst, die besonders lange, besonders breite oder besonders schmale Fahrzeuge nicht vermessen können.

Professionalität

Der Computerchip in Industriequalität arbeitet bei Bilderkennung und Winkelberechnung schneller und genauer als herkömmliche Computer; die Messdaten werden in weniger als 0,1 Sekunden synchronisiert. Durch schwenkbare Targets wird die Positionserfassung angepasst, sodass räumliche Einschränkungen am Vermessungsplatz kein Problem mehr darstellen.

Intelligenz

Die Anzeige kann synchron auf mehreren Endgeräten erfolgen, z. B. auf Android-Tablets, Android-TV und künftig auch Android-Smartphones; die dynamische 3D-Darstellung ist besonders anschaulich.

Praxistauglichkeit

Geeignet für alle Arten von Hebebühnen (2-Säulen-, 4-Säulen-, Scherenhebebühne kurz und lang); damit entfallen die Einschränkungen herkömmlicher 3D-Achsvermessungsgeräte hinsichtlich Hebebühne und Vermessungsplatz. Die Exportversion wird in einem Flugtransportkoffer mit Rollen geliefert und kann von einer Person bewegt werden. Über WLAN kommuniziert das Gerät direkt mit dem Tablet und ist sofort nach dem Einschalten einsatzbereit – Installation und Bedienung sind einfach und schnell.

KAPITEL 2

Auswahl und Verwendung des Zubehörs

Zum Zubehör des FCAR 5D-Achsvermessungssystems gehören hochpräzise Spannhalter, Targets, Drehteller usw. Diese werden im Folgenden einzeln vorgestellt.

2.1 Verwendung der Drehteller

Das 5D-Achsvermessungssystem ist mit zwei Drehtellern ausgestattet, die an den Positionen der Vorderräder platziert werden. Sichern Sie die Drehteller vor dem Auffahren mit den Arretierstiften gegen Verdrehen. Entfernen Sie die Arretierstifte während der Messung von Spur und Sturz nicht, damit beim Schieben des Fahrzeugs kein Rutschen der Räder zu Messfehlern führt. Damit sich die Räder bei der Nachlaufmessung frei drehen können, müssen die Arretierstifte auf beiden Seiten der Drehteller entfernt werden.



Hinweis: Achten Sie beim Auffahren darauf, dass das Rad mittig auf dem Drehteller steht.

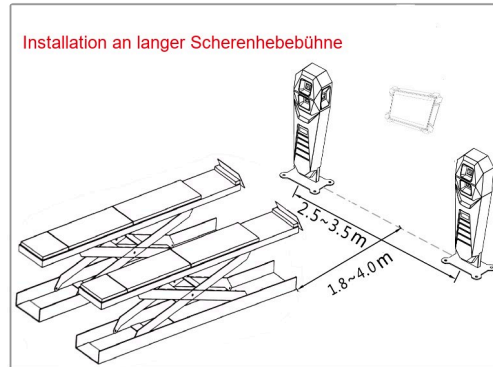
2.2 Spezielle Spannhalter und Targets

Der Spannhalter ist ein speziell für das 5D-Achsvermessungssystem entwickelter 4-Punkt-Spannhalter mit ansprechendem Design und flexibler Handhabung. Das Achsvermessungsgerät ist mit 4 Targets (2 kurzen und 2 langen) ausgestattet, deren Muster von den Kameras erfasst werden. Vor der Messung muss mit der Kameraüberwachung geprüft werden, dass sich alle vier Targets im Sichtbereich der Kameras befinden.

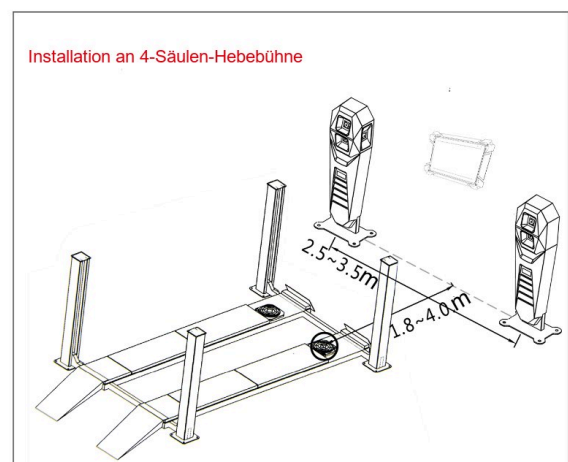
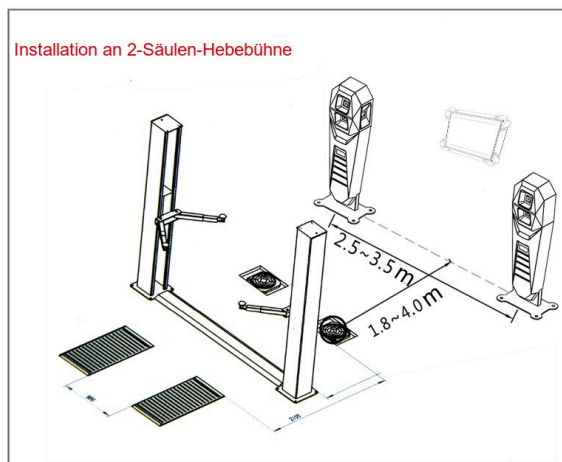


2.3 Installationsvarianten des 5D-Achsvermessungssystems

Das FCAR 5D-Achsvermessungssystem überwindet die räumlichen Einschränkungen und eignet sich für verschiedene Hebebühnen (2-Säulen-, 4-Säulen-, Scherenhebebühne kurz und lang). Folgende Installationsvarianten sind möglich:



Hinweis: Die Installation an einer kurzen Scherenhebebühne entspricht weitgehend der an einer langen Scherenhebebühne.



Auswahl der Targets

Wählen Sie den Target-Typ anhand der folgenden Tabelle entsprechend der verwendeten Hebebühne:

Typ	Abbildung	Geeignete Installation
Langes Target		Installation an Scherenhebebühne lang/kurz
Trapezförmiges Target		Installation an 2-Säulen-Hebebühne, Installation an 4-Säulen-Hebebühne

Tipp: Nach der Auswahl muss der Target-Typ in den **System Settings** eingestellt werden, siehe **Kapitel 6**.

KAPITEL 3

Vorbereitungen vor der Achsvermessung

3.1 Vorbereitung vor der Messung

- 1) Drehteller auflegen und mit den Arretierstiften gegen Verdrehen sichern;
- 2) Achten Sie beim Auffahren darauf, dass die Reifen mittig auf den Drehtellern stehen. Ziehen Sie nach dem Anhalten die Handbremse an, damit sich das Fahrzeug nicht bewegt und das Personal geschützt ist;
- 3) Prüfen Sie Felgengröße und Reifendruck, den Reifenverschleiß sowie den Zustand der Lenkungs- und Fahrwerksteile, z. B. Spurstangenköpfe, Stoßdämpfer usw. Lassen Sie übermäßig verschlissene oder mangelhafte Bauteile zuerst instand setzen und führen Sie erst danach die Achsvermessung durch;
- 4) Ermitteln Sie Herkunftsland, Hersteller, Modell und Baujahr des Fahrzeugs.
- 5) Stellen Sie bei der Schiebekompensation und bei der Einstellung sicher, dass das Lenkrad in Geradeausstellung steht, und fixieren Sie es mit dem Lenkradfeststeller (siehe Abbildung). Ziehen Sie bei der Messung und Einstellung des Nachlaufs die Handbremse an und betätigen Sie die Fußbremse.



Abbildung 3.1-1 Montage des Lenkradfeststellers

3.2 Montage der Spannhalter/Targets

Das FCAR 5D-Achsvermessungssystem ist mit 4 Spannhaltern, 4 Targets und 2 Messeinheiten ausgestattet. Die Messeinheiten müssen links und rechts vor der Fahrzeugfront aufgestellt werden (siehe Installationsvarianten des 5D-Achsvermessungssystems). An den Vorderrädern wird jeweils ein Target mit kurzer Stange, an den Hinterrädern jeweils ein Target mit langer Stange montiert.

Montage der Spannhalter/Targets

Der Spannhalter wurde bereits ab Werk in der Mittelstellung arretiert; eine Zentrierung ist nicht erforderlich. Gehen Sie bei der Montage wie folgt vor:

- 1) Drehen Sie am Handrad, bis die Klauen zum Felgendurchmesser passen. Die Montagerichtung des Spannhalters ist in Abbildung 3.2-1 dargestellt;
- 2) Der Griff des Spannhalters zeigt nach oben und steht senkrecht zum Boden; die vier Klauen müssen eng am Felgenreif anliegen;
- 3) Drehen Sie erneut am Handrad, um den Spannhalter auszurichten und an der Felge festzuspannen.

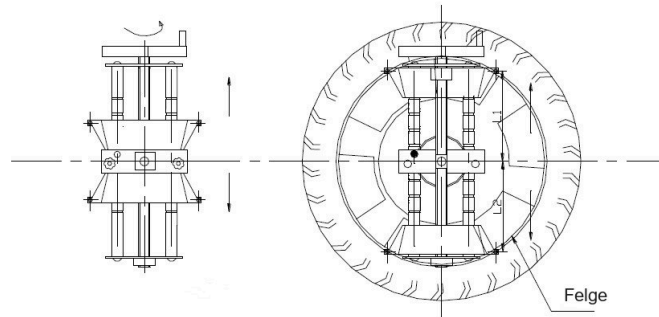


Abbildung 3.2-1 Montage des Spannhalters

Das folgende Foto zeigt die Montage in der Praxis:



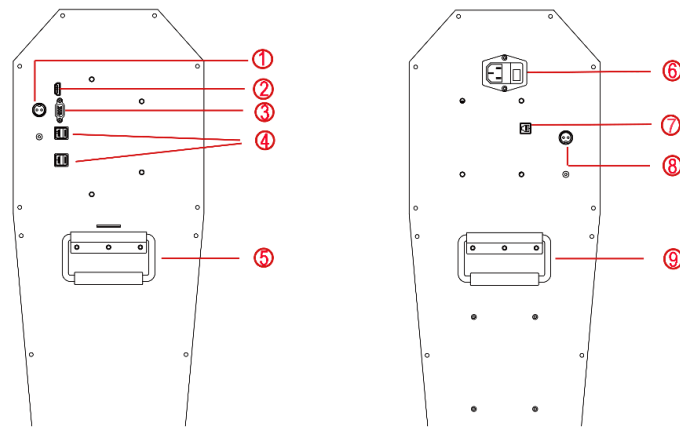
Hinweis: Achten Sie bei der Montage des Spannhalters darauf, dass die Klauen nicht auf Auswuchtgewichten der Felge sitzen, und stellen Sie sicher, dass alle vier Klauen vollständig an der Felge anliegen.

Die montierten langen und kurzen Targets sind unten abgebildet:



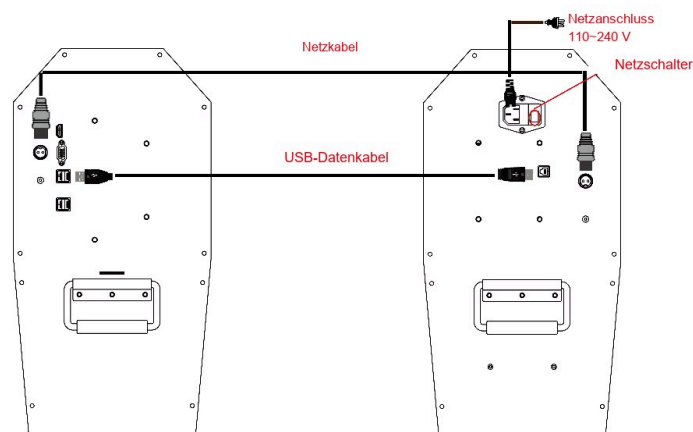
3.3 Geräteanschluss

Die Anschlüsse auf der Rückseite der Messeinheit sind unten dargestellt:



Nr.	Bezeichnung	Nr.	Bezeichnung
1	Netzanschluss	2	HDMI-HD-Ausgang
3	VGA-Anschluss	4	USB-Anschluss
5	Handgriff	6	Netzanschluss
7	USB-Anschluss (Typ B)	8	Netzanschluss
9	Handgriff		

Verbinden Sie die beiden Messeinheiten wie unten dargestellt mit dem werkseitig mitgelieferten Netzkabel und Datenkabel. Stecken Sie den Netzstecker in eine normgerechte Schutzkontaktsteckdose. Die erforderliche Versorgungsspannung beträgt 110~240 V. Schalten Sie die beiden Messeinheiten am Netzschalter ein.



3.4 Ein-/Ausschalten der Messeinheit und Hauptmenü

Schalten Sie nach dem Start der Messeinheit das Tablet ein. Da das Tablet ab Werk mit dem WLAN des in der Messeinheit eingebauten Routers verbunden ist, verbindet sich das Programm automatisch mit der Messeinheit. Falls nicht, wählen Sie die Verbindung manuell anhand des WLAN-Namens aus, der auf der Rückseite der Messeinheit angegeben ist. Starten Sie das Programm. Das Hauptmenü ist in Abbildung 3.4-1 dargestellt:

Hinweis: Falls keine Verbindung zustande kommt, prüfen Sie, ob die Messeinheit eingeschaltet ist, ob die Netzwerkverbindung einwandfrei besteht und ob der WLAN-Name korrekt ist.

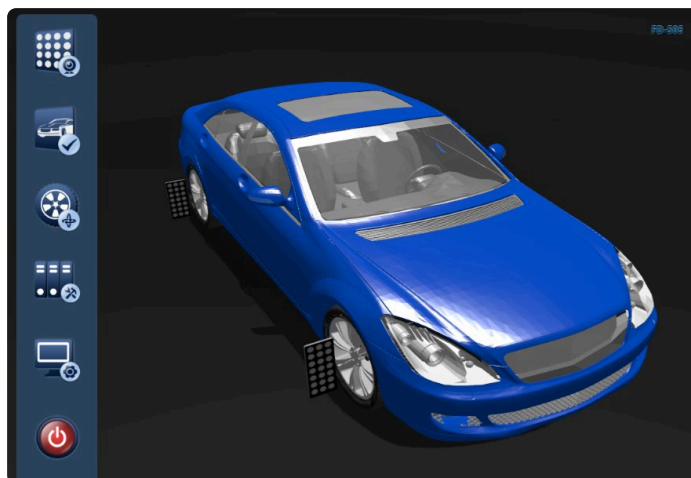


Abbildung 3.4-1 Hauptbildschirm des Systems

Die Funktionen der einzelnen Symbole sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

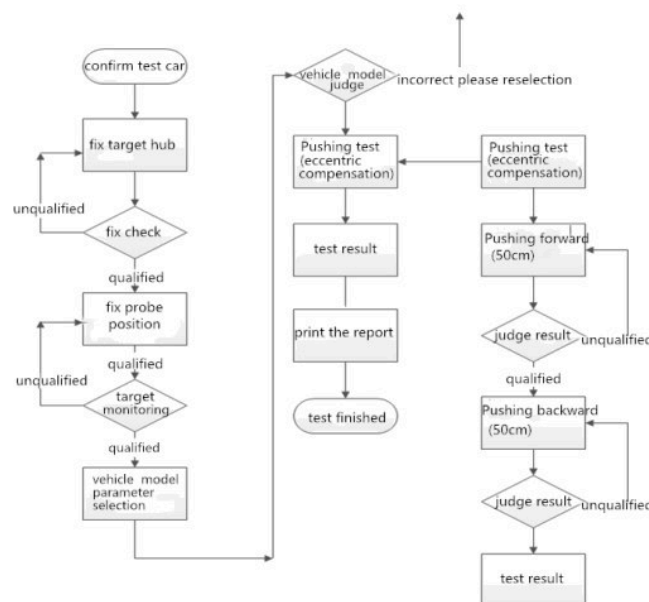
Symbol	Symbolname	Funktionsbeschreibung
	Target-Überwachung	Vor der Achsvermessung muss die Kameraüberwachung durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass sich alle Targets deutlich erkennbar im Sichtbereich der Kameras befinden
	Fahrzeugauswahl	Auswahl des zu vermessenden Fahrzeugs; zwei Modi stehen zur Verfügung: Direct Access Mode (Direktzugriff) und Guided Mode (geführter Modus).
	Schnellvermessung	Mit dieser Funktion kann der Techniker schnell prüfen, ob die relative Position von Kamera und Target korrekt ist, oder ohne Fahrzeugdaten messen
	Wartungsdaten	Servicedatensätze anzeigen, bearbeiten und drucken
	Systemeinstellungen	Gerätespezifische Einstellungen, globale Systemeinstellungen, Werkstattdaten usw.
	Beenden	Achsvermessungssystem ordnungsgemäß beenden und zum Android-Startbildschirm zurückkehren

KAPITEL 4

Ablauf der Achsvermessung mit dem 5D-System

Vor der Radvermessung müssen die Targets überwacht werden, um sicherzustellen, dass sie sich vollständig und deutlich im Sichtbereich der Kameras befinden. Nach der Target-Überwachung können die Schiebekompensation und die Nachlaufmessung durchgeführt werden. Entspricht das Messergebnis nicht den Sollwerten der Datenbank, muss entsprechend eingestellt werden. Nach der Einstellung ist eine Probefahrt durchzuführen, um zu prüfen, ob die Auffälligkeiten am Fahrzeug beseitigt sind. Werden die Sollwerte nicht erreicht, muss erneut gemessen und eingestellt werden. Im Folgenden werden die Funktionen und die Bedienung des FCAR 5D-Achsvermessungssystems im Einzelnen beschrieben.

Das Ablaufdiagramm sieht wie folgt aus:



Das FCAR 5D-Achsvermessungsgerät verfügt über zwei Messmodi – Bodenmodus und Hebebühnenmodus –, um den unterschiedlichen Messplätzen und räumlichen Gegebenheiten der Anwender gerecht zu werden. Beide Messmodi werden im Folgenden getrennt beschrieben.

4.1 Target-Überwachung

Vor jeder Achsvermessung muss unabhängig vom gewählten Messmodus zunächst die Target-Überwachung durchgeführt werden. Wählen Sie im Hauptbildschirm des Systems die Target-Überwachung , wie in Abbildung 4.1-1 und 4.1-2 dargestellt, um sicherzustellen, dass sich alle vier Targets deutlich im Sichtbereich der Kameras befinden.

ES IST SEHR WICHTIG, DASS DIE TARGETS STETS INNERHALB DER GESTRICHELTEN LINIEN BLEIBEN.

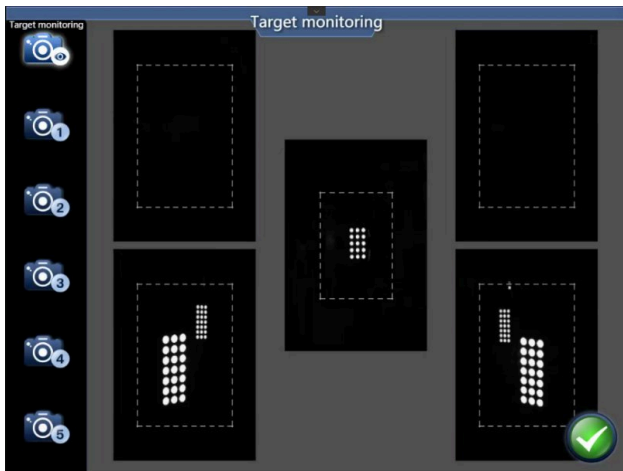


Abbildung 4.1-1 Kameraüberwachung

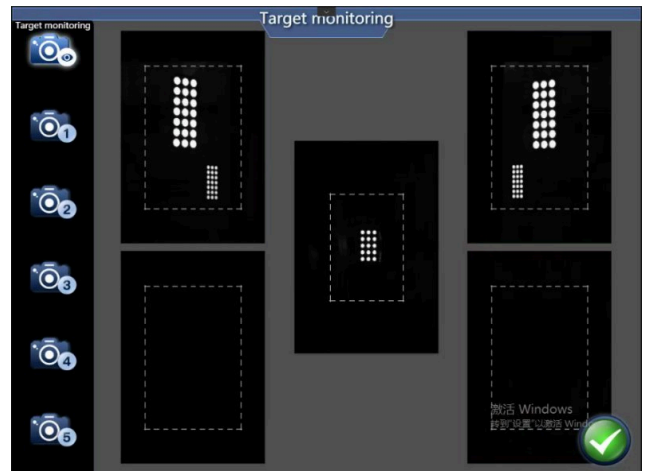


Abbildung 4.1-2 Target-Überwachung im Hebebühnenmodus

Hinweis:

1. Entfernen Sie während der Messung Gegenstände oder Personen zwischen Kamera und Target, damit die Targets nicht verdeckt werden, und stellen Sie sicher, dass der Boden keine Lichtreflexe erzeugt, die das Messergebnis beeinträchtigen.
2. Ist ein Target verdeckt, richten Sie das linke und rechte Target entsprechend aus. Das Target muss deutlich sichtbar sein.
3. Stellen Sie vor dem Aufrufen der Target-Überwachung sicher, dass Target-Typ und Fahrzeugausrichtung korrekt eingestellt sind. Einzelheiten siehe **Kapitel 6 Systemeinstellungen**.

4.2 Bodenmodus

Allgemeiner Messablauf im Bodenmodus: Fahrzeugauswahl → Schiebekompensation → Einstellung → Nachlaufmessung → Einstellung → Probefahrt → Messdaten speichern → Ergebnisse anzeigen/drucken. Ablauf und Vorgehensweise der allgemeinen Messung werden im Folgenden beschrieben.

Fahrzeugauswahl

Wählen Sie im Hauptbildschirm des Systems  – das System wechselt automatisch zur Fahrzeugauswahl. Zwei Optionen stehen zur Verfügung: Guided Mode (geführter Modus) und Direct Access Mode (Direktzugriff).



Der Guided Mode bietet zwei Optionen: eine Prüfung des Reifenzustands und eine Messung der Reifenprofiltiefe mit dem Tread Detector. Diese Vorab-Prüfungen werden in den Abschlussbericht übernommen, wenn der Bericht gespeichert wird.

Tread Detector (Profiltiefenmesser)

Hierfür wird ein Profiltiefenmessgerät benötigt, das per Bluetooth mit dem Tablet verbunden wird.

The screenshot shows the 'Quick Alignment' screen with a 'tread inspection' button. Below it, there are four columns for 'Left front wheel', 'Right front wheel', 'Left rear wheel', and 'Right rear wheel'. Each column has input fields for 'tire pressure' (PSI and BAR), 'tread pattern depth' (mm) with an 'Enter the tread detector' button, 'dynamic balance' (normal), and 'Wear condition' (normal wear). At the bottom, there are icons for different wear patterns: normal wear, Outer wear, Depression wear, Inside wear, Wavy wear, Patchy wear, Bulge or rupture, and Other wear. Buttons for 'Cancel', 'Printing preview', and 'OK' are at the bottom.

Alignment Check (Fahrwerksprüfung)

Der Zustand der Fahrwerks- und Lenkungsteile kann erfasst werden.

The screenshot shows the 'Quick Alignment' screen with an 'alignment check' button. Below it, there are 14 components listed in two columns, each with four status icons: a green checkmark (normal), a blue circle with a white exclamation mark (maintain), a red circle with a white exclamation mark (exchange), and a red circle with a white exclamation mark (abnormal). The components are: 1. CARDAN, 2. swing arm, 3. Swing arm bushing, 4. Swing arm ball head, 5. bolt on, 6. wheel bearing, 7. shock absorber, 8. damping spring, 9. Strut, 10. steering transmission linkage, 11. Steering tie rod ball head, 12. stabilizer bar, 13. Stabilizer bar bolt, 14. Isolation pad and anklet. Buttons for 'Cancel', 'Printing preview', and 'OK' are at the bottom.

Nach Abschluss einer dieser Prüfungen gelangt der Benutzer zum Bildschirm für die Fahrzeugauswahl (siehe Abbildung 4.2.1-1):

The screenshot shows the 'Select model' screen with a grid of car manufacturers: Custom models, ALFA ROMEO, ALPINA, ALPINE, AUDI, AUTOBANCHI, BENTLEY, BMW, BUICK, BYD, CADILLAC, CHEVROLET, CHRYSLER, CITROEN, CUPRA, and DACIA. Buttons for 'Cancel' and 'OK' are at the bottom.

Abbildung 4.2.1-1 Fahrzeugauswahl

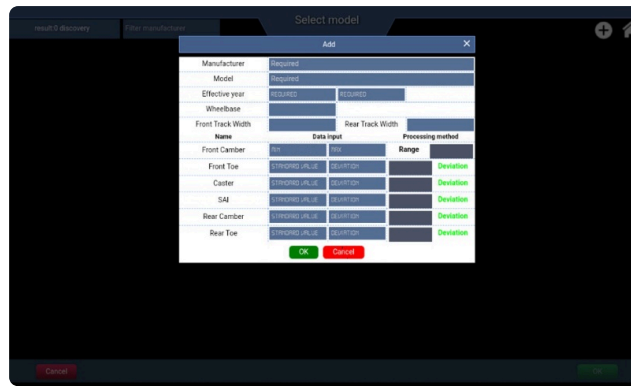
The screenshot shows the 'adjust data' screen for a BMW X4 (F96, G22) M40i 2019-2021. It lists various suspension settings with their target values and tolerance ranges. The settings are: Camber, front (-0°50' ± 0°25'), Castor, front (0°30'), Front-wheel steering angle, inner (38°13'), Front-wheel steering angle, outer (32°09'), Toe-in, rear (0°16' ± 0°12'), Maximum difference between the left hand side and right hand side (0°12'), Toe-in, rear (0°16' ± 0°04'), Maximum difference between the left hand side and right hand side (0°12'), Camber, rear (-1°30' ± 0°25'), Maximum difference between the left hand side and right hand side (0°30'), Camber, rear (-1°30' ± 0°05'), Maximum difference between the left hand side and right hand side (0°30'), and Thrust angle (0°00' ± 0°12'). Buttons for 'Cancel' and 'OK' are at the bottom.

Abbildung 4.2.1-2 Sollwerte

Eigene Fahrzeugdaten können Sie über folgende Funktion hinzufügen:

CustomModels

Um eigene Fahrzeugmodelle hinzuzufügen, wählen Sie **Custommodels** und tippen anschließend oben rechts auf die Schaltfläche „+“, um ein neues Modell anzulegen.



Wenn Sie das Menü **Custommodels** wählen, wird die Liste Ihrer eigenen Fahrzeugmodelle angezeigt.

Hinweis:

- Geben Sie Fahrzeugdaten ausschließlich gemäß den Herstellervorgaben ein – niemals nach Belieben!
- Systemseitige Fahrzeugmodelle können nicht gelöscht werden.

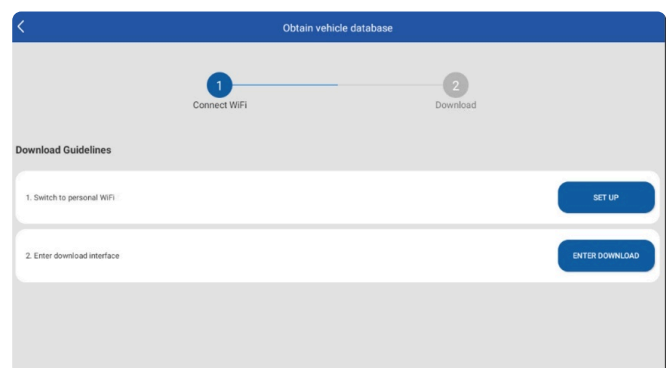
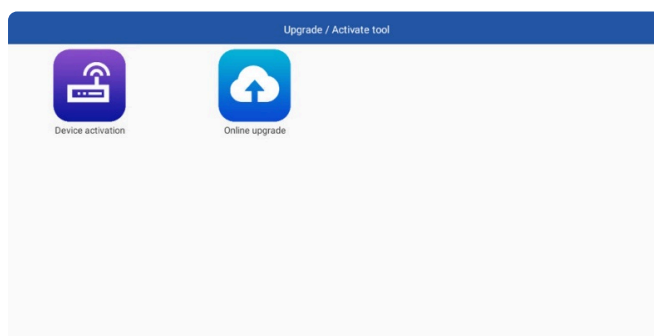
Datenbank/Software aktualisieren

Gehen Sie im Einzelnen wie folgt vor:

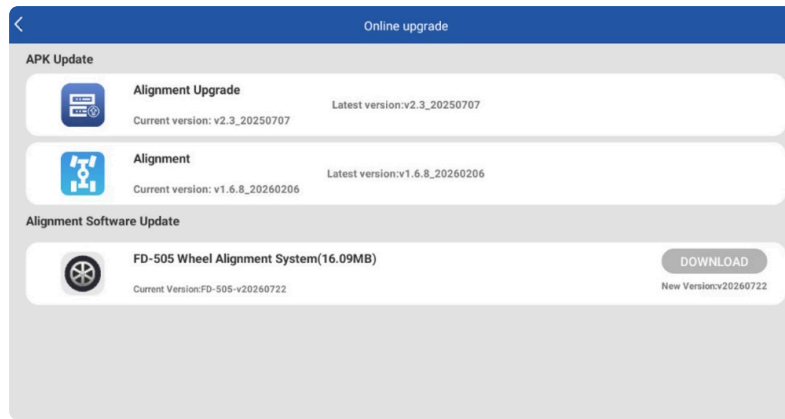
- a) Tippen Sie auf dem Startbildschirm des Tablets auf das App-Symbol „Alignment Upgrade“



- b) Klicken Sie auf **Online Upgrade**



- c) Wählen Sie unter SETUP Ihr eigenes WLAN mit Internetzugang aus.
- d) Es wird ein Bildschirm mit den verfügbaren Updates und den aktuell auf dem Gerät installierten Versionen angezeigt. Tippen Sie auf die Schaltfläche „Download“, um das Herunterladen der Update-Dateien zu starten. Verbinden Sie das Tablet nach dem Herunterladen wieder mit dem WLAN des Achsvermessungsgeräts. Den Netzwerknamen (SSID) finden Sie auf dem Etikett am Achsvermessungsgerät. Die Anweisungen zur Übertragung der Update-Dateien vom Tablet auf das Achsvermessungsgerät werden auf dem Bildschirm angezeigt.



Schiebekompensation

Wenn Sie das zu vermessende Fahrzeugmodell gefunden haben, klicken Sie auf **OK** – es öffnet sich automatisch der Bildschirm für die Schiebekompensation. Sind die Targets nicht korrekt ausgerichtet, erscheinen entsprechende Hinweise zur Ausrichtung (siehe Abbildung 4.2.2-1) oder andere Meldungen. Richten Sie die Targets jeweils so lange aus, bis die Hinweise verschwinden.

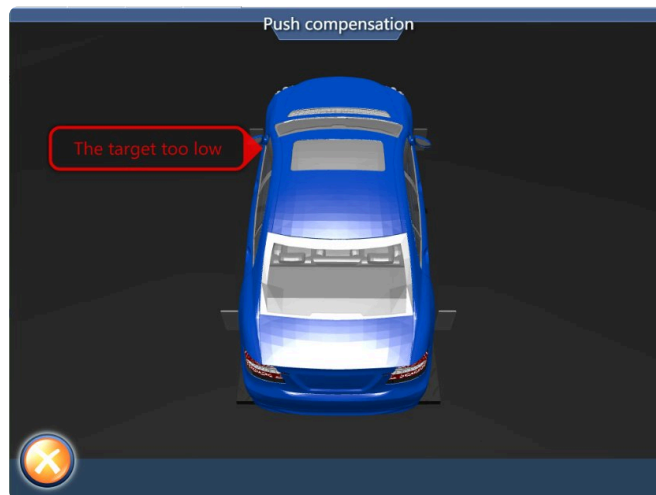


Abbildung 4.2.2-1 Hinweis zur Target-Ausrichtung

Nach der Ausrichtung wechselt das Programm automatisch zum Bildschirm für das Schieben des Fahrzeugs (siehe Abbildung 4.2.2-2).

Durchführung der Schiebekompensation

- 1) Schieben Sie das Fahrzeug gemäß der Anzeige langsam und gleichmäßig etwa 15 cm zurück (Lenkrad in Geradeausstellung);

Hinweis: Vor dem Schieben des Fahrzeugs muss das Lenkrad in Geradeausstellung stehen und mit dem Lenkradfeststeller fixiert sein.



Abbildung 4.2.2-2 Zurückschieben

- 2) Wenn der folgende Bildschirm erscheint, hören Sie mit dem Zurückschieben auf; das Rad kann mit einem Gummikeil blockiert werden;

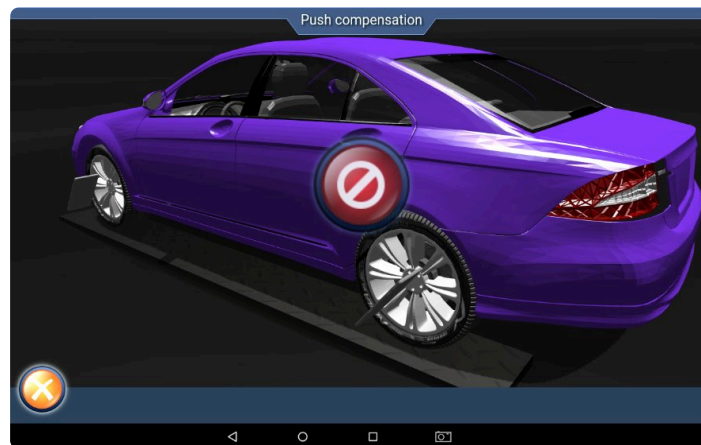


Abbildung 4.2.2-3 Schieben beenden

- 3) Wenn der folgende Bildschirm erscheint, schieben Sie das Fahrzeug gemäß den Anweisungen auf dem Bildschirm langsam und gleichmäßig nach vorne;

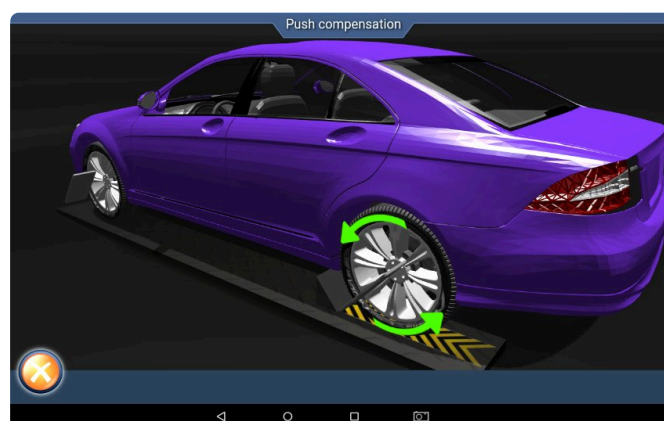


Abbildung 4.2.2-4 Vorwärtsschieben

- 4) Wenn der folgende Bildschirm erscheint, hören Sie mit dem Vorwärtsschieben auf. Das System benötigt nun eventuell einige Sekunden für die Berechnung – bitte warten Sie;

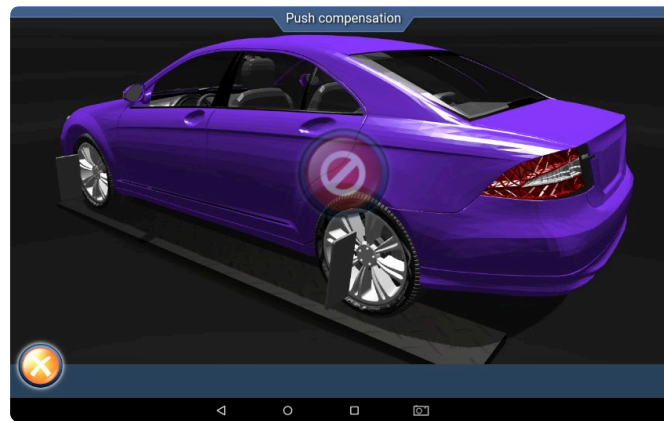


Abbildung 4.2.2-5 Schieben beenden

- 5) War die Messung erfolgreich, wechselt das System automatisch zum Bildschirm mit den Messergebnissen (siehe Abbildung 4.2.2-6; die abgebildeten Messdaten dienen nur zur Veranschaulichung der Bedienung und haben keinerlei Referenzwert).

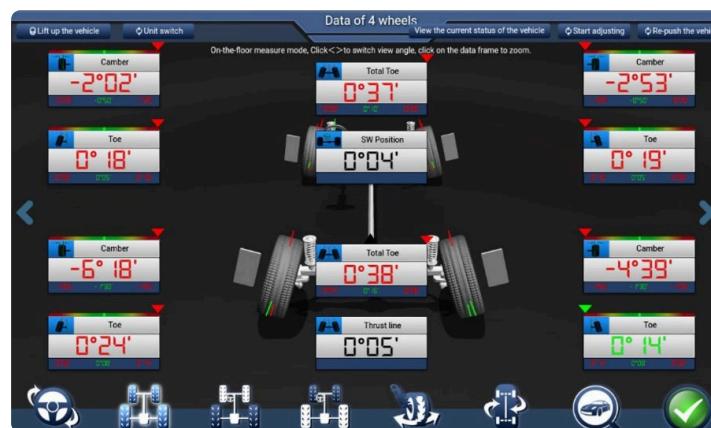


Abbildung 4.2.2-6 Messergebnis

Damit der Benutzer den Zustand des Fahrzeugs unmittelbar erkennen kann, zeigt der Ergebnisbildschirm durch unterschiedliche Schriftfarben an, ob der aktuelle Messwert innerhalb des Sollbereichs liegt:

- Rote Schrift: Messwert außerhalb des Sollbereichs
- Grüne Schrift: Messwert innerhalb des Sollbereichs

Sicherheitshinweise:

1. Entfernen Sie während der Messung Gegenstände oder Personen zwischen Kamera und Target, damit die Targets nicht verdeckt werden und das Messergebnis nicht beeinträchtigt wird.
2. Stellen Sie das Lenkrad vor der Messung unbedingt in Geradeausstellung und fixieren Sie es, damit es sich beim Schieben nicht dreht und das Messergebnis verfälscht.

Nachlaufmessung

Bei der Nachlaufmessung muss die Feststellbremse wirksam angezogen sein, und die Drehteller müssen mittig unter den Vorderrädern liegen. Damit sich die Räder frei drehen können, müssen die Arretierstifte auf beiden Seiten der Drehteller entfernt werden.

Wählen Sie im Ergebnisbildschirm der Schiebekompensation unten links die Nachlaufmessung . Der Bildschirm der Nachlaufmessung ist in Abbildung 4.2.3-1 dargestellt:



Abbildung 4.2.3-1 Bildschirm der Nachlaufmessung

Die Nachlaufmessung betrifft die Vorderräder und umfasst Spreizung und Nachlauf. Die Spreizung verteilt das Fahrzeuggewicht gleichmäßig auf die Lager, schützt diese vor Beschädigung und sorgt für gleichmäßige, leichtgängige Lenkkräfte. Durch den Nachlauf liegt der Durchstoßpunkt der Lenkachse auf der Fahrbahn vor dem Reifenauflandpunkt; der Rollwiderstand der Fahrbahn am Reifen hält das Fahrzeug so in Geradeausrichtung.

Erläuterung des Bedienbildschirms:

- a. Laufbalken: Das rote Quadrat bewegt sich beim Drehen des Lenkrads nach links und rechts;
- b. Lenkrichtungsanzeige: fordert den Bediener zum Drehen des Lenkrads auf;
- c. Target-Status: Tritt bei der Erfassung der Target-Daten ein Fehler auf, erscheint ein entsprechender Hinweis zur Ausrichtung des Targets.

Hinweis: Vor der Nachlaufmessung und dem Einschlagen der Räder muss die Handbremse angezogen und die Fußbremse betätigt werden.

Durchführung der Nachlaufmessung

- 1) Drehen Sie das Lenkrad gemäß der Anzeige zunächst nach rechts (ca. 8°). Wenn sich der Laufbalken dem Rand nähert, hören Sie auf, das Lenkrad zu drehen.



Abbildung 4.2.3-2 Lenkrad nach rechts drehen

- 2) Drehen Sie das Lenkrad gemäß der Anzeige nach links (ca. -8°). Wenn sich der Laufbalken dem Rand nähert, hören Sie auf, das Lenkrad zu drehen



Abbildung 4.2.3-3 Lenkrad nach links drehen

- 3) Drehen Sie das Lenkrad nun gemäß der Anzeige langsam zurück in die Geradeausstellung (ca. 0°);



Abbildung 4.2.3-4 Lenkrad in Geradeausstellung zurückdrehen

- 4) War die Messung erfolgreich, zeigt das System automatisch die Messergebnisse an (siehe Abbildung):



Abbildung 4.2.3-5 Ergebnisse der Nachlaufmessung

Damit der Benutzer den Zustand des Fahrzeugs unmittelbar erkennen kann, zeigt der Ergebnisbildschirm durch unterschiedliche Schriftfarben an, ob der aktuelle Messwert innerhalb des Sollbereichs liegt:

- Rote Schrift: Messwert außerhalb des Sollbereichs

- Grüne Schrift: Messwert innerhalb des Sollbereichs
- Schwarze Schrift: aktueller Messwert ohne Sollbereich

4.3 Hebebühnenmodus

Allgemeiner Messablauf im Hebebühnenmodus: Fahrzeugauswahl → Fahrzeug anheben/ Schiebekompensation → Einstellung → Nachlaufmessung → Einstellung → Probefahrt → Messdaten speichern → Ergebnisse anzeigen/drucken. Ablauf und Vorgehensweise im Hebebühnenmodus werden im Folgenden beschrieben.

Hinweis: Vor der Schiebekompensation muss das Lenkrad in Geradeausstellung stehen und mit dem Lenkradfeststeller fixiert sein.

- 1) Klicken Sie im Bildschirm mit den Daten aller vier Räder oben links auf **Lift up the vehicle**. Die Software wechselt automatisch in den Hebebühnenmodus; auch die Target-Überwachung wird automatisch umgeschaltet.



Abbildung 4.3-1 Bildschirm mit den Daten aller vier Räder

- 2) Wenn die Software den folgenden Hinweis anzeigt, betätigen Sie die Hebebühne und heben Sie die Karosserie langsam an;

ES IST SEHR WICHTIG, DASS DIE TARGETS STETS INNERHALB DER GESTRICHELTEN LINIEN BLEIBEN.

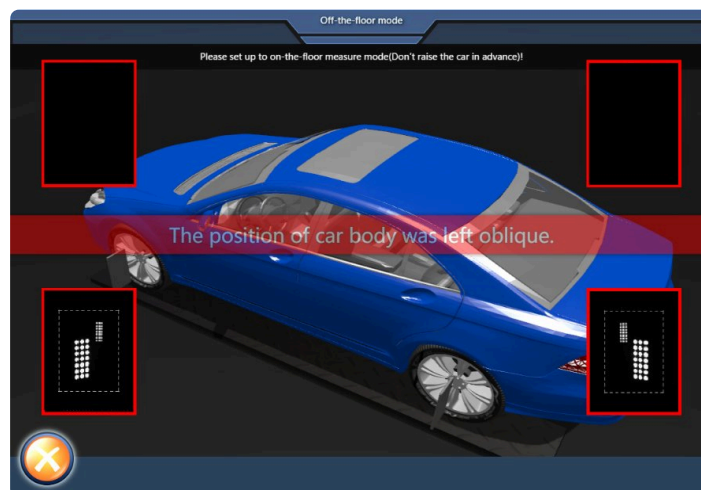


Abbildung 4.3-2 Bildschirm Anheben 1

- 3) Sind die Rahmen der Target-Grafiken rot, befinden sich die Targets nicht in der richtigen Position. Heben Sie die Karosserie weiter an oder passen Sie den Neigungswinkel der Targets an. Sobald die Rahmen grün werden, beenden Sie das Anheben und klicken auf , um die Einrichtung des Hebebühnenmodus abzuschließen;

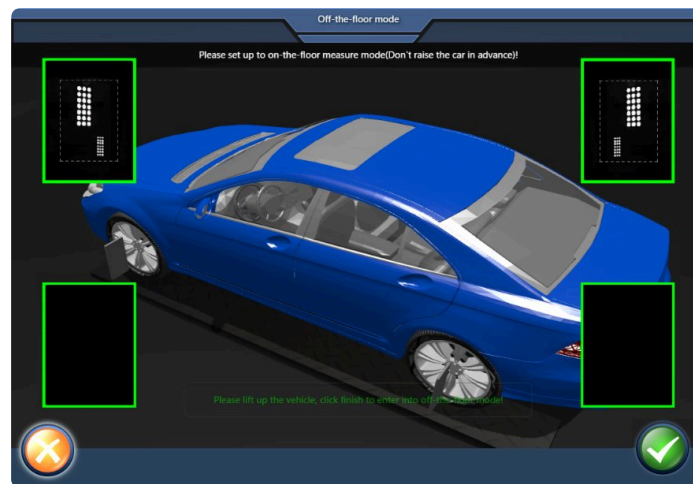


Abbildung 4.3-3 Bildschirm Anheben 2

- 4) Nach der Einrichtung des Hebebühnenmodus kehrt die Software automatisch zum Bildschirm mit den Daten aller vier Räder im Hebebühnenmodus zurück. Klicken Sie, wie in der folgenden Abbildung dargestellt, oben rechts auf **Re-push the vehicle**, um die Schiebekompensation zu starten;



Abbildung 4.3-4 Bildschirm mit den Daten aller vier Räder im Hebebühnenmodus

- 5) Der Bildschirm der Schiebekompensation ist in Abbildung 4.3-5 dargestellt. Drehen Sie zunächst das linke Hinterrad gemäß der Anzeige langsam rückwärts, bis die gelbe Referenzlinie den grünen Punkt erreicht (siehe Abbildung 4.3-6), und hören Sie dann auf zu drehen.;

Hinweis: Berühren Sie beim Drehen des Rades nicht das Target!



Abbildung 4.3-5 Bildschirm Schiebekompensation 1



Abbildung 4.3-6 Bildschirm Schiebekompensation 2

- 6) Drehen Sie die Räder nach demselben Verfahren in folgender Reihenfolge: linkes Hinterrad, rechtes Hinterrad, rechtes Vorderrad, linkes Vorderrad;

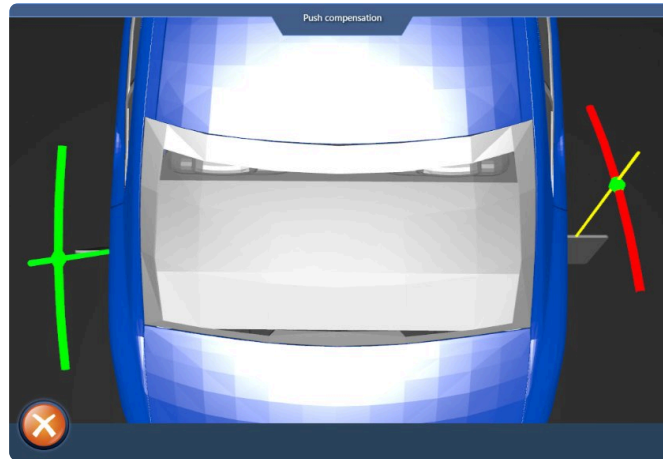


Abbildung 4.3-7 Bildschirm Schiebekompensation 3

- 7) Die Messung ist abgeschlossen; das Messergebnis ist unten dargestellt (die abgebildeten Messdaten dienen nur zur Veranschaulichung der Bedienung und haben keinen Referenzwert).



Abbildung 4.3-8 Bildschirm mit den Daten aller vier Räder

Damit der Benutzer den Zustand des Fahrzeugs anschaulicher erkennen kann, zeigt der Ergebnisbildschirm durch unterschiedliche Schriftfarben an, ob der aktuelle Messwert innerhalb des Sollbereichs liegt:

- Rote Schrift: Messwerte außerhalb des Sollbereichs
- Grüne Schrift: Messwerte innerhalb des Sollbereichs

Sicherheitshinweise:

1. Entfernen Sie während der Messung Gegenstände oder Personen zwischen Kamera und Target, damit die Targets nicht verdeckt werden und das Messergebnis nicht beeinträchtigt wird.
2. Stellen Sie das Lenkrad vor der Messung unbedingt in Geradeausstellung und fixieren Sie es, damit es sich bei der Schiebekompensation nicht dreht und das Messergebnis verfälscht.

4.4 Fahrzeugeinstellung

Wählen Sie im Ergebnisbildschirm **Adjust the rear wheel**, **Adjust the front wheel** oder **Adjust the caster**, um den Einstellbildschirm aufzurufen (siehe folgende Abbildung):

Allgemeine Einstellreihenfolge: zuerst die Hinterräder, dann die Vorderräder.

Einstellreihenfolge Hinterräder: Sturz → Spur

Einstellreihenfolge Vorderräder: Nachlauf → Spreizung → Sturz → Radstand → Spur

Hinweis: Einen allgemeinen Überblick über Achsvermessungsgeräte und die Analyse der Messdaten finden Sie im Anhang!



Abbildung 4.4 Einstellbildschirm

Achtung!

Bei Neufahrzeugen oder Fahrzeugen in gutem Zustand lassen sich die Auffälligkeiten beseitigen, wenn die Werte anhand der Sollwerte in den Toleranzbereich eingestellt werden; bei älteren Fahrzeugen oder Fahrzeugen mit Verschleiß dienen die Sollwerte lediglich als Anhaltspunkt.

4.5 Daten speichern

Wenn Sie nach Abschluss der Fahrzeugeinstellung auf die Schaltfläche klicken, zeigt das System automatisch den folgenden Hinweis an. Wählen Sie **Save Data**, geben Sie im Bildschirm für den Servicedatensatz die Fahrzeugdaten ein und klicken Sie zum Speichern auf **OK**. Alle Messdatensätze können im Bereich Wartungsdaten angezeigt oder geändert werden.

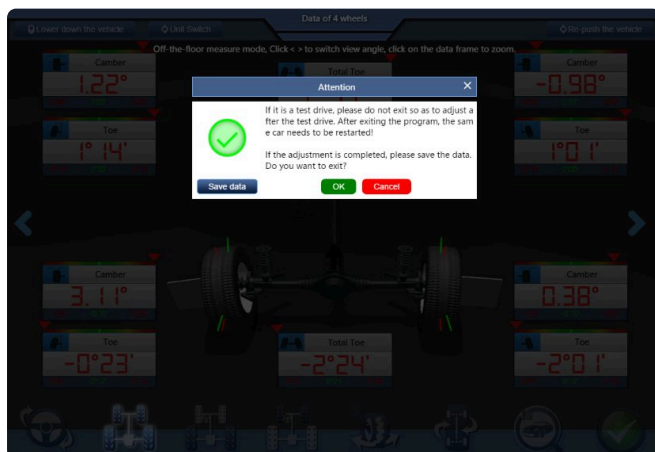


Abbildung 4.2.6-1 Hinweis zum Speichern der Daten

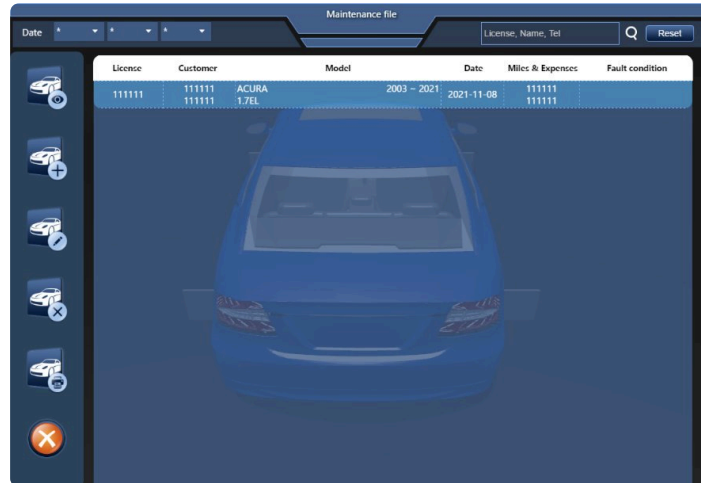


Abbildung 4.2.6-2 Messdaten speichern

KAPITEL 5

Wartungsdaten

Wählen Sie im Hauptbildschirm das Symbol Wartungsdaten , um Servicedatensätze anzuzeigen, zu ändern, zu löschen, anzulegen, zu drucken usw.



Um ein Achsvermessungsprotokoll zu drucken, müssen Drucker, Tastatur, Maus, Monitor und der Druckertreiber über den USB-Anschluss bzw. den entsprechenden Anschluss an der Messeinheit installiert werden.

KAPITEL 6

Systemeinstellungen

Wählen Sie im Hauptbildschirm das Symbol Systemeinstellungen , um Werkstattdaten, Spracheinstellungen, Synchronisierungseinstellungen, Einstellungen der Fahrzeugdarstellung, Druckeinstellungen und mehr aufzurufen.



Abbildung 6-1 Systemeinstellungen

6.1 Druckeinstellungen

Hier können Sie Titel, Werkstattname, Adresse usw. für das Messprotokoll festlegen.

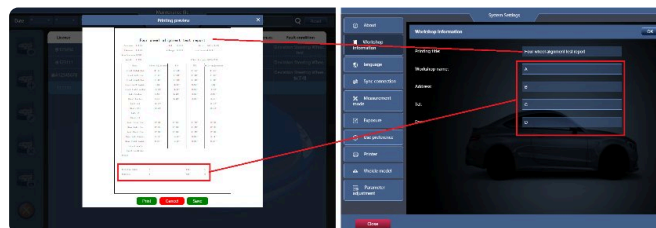


Abbildung 6.1-1 Druckeinstellungen

6.2 Target-Typ einstellen

Wählen Sie je nach Installationsvariante den entsprechenden Target-Typ gemäß Tabelle 1.

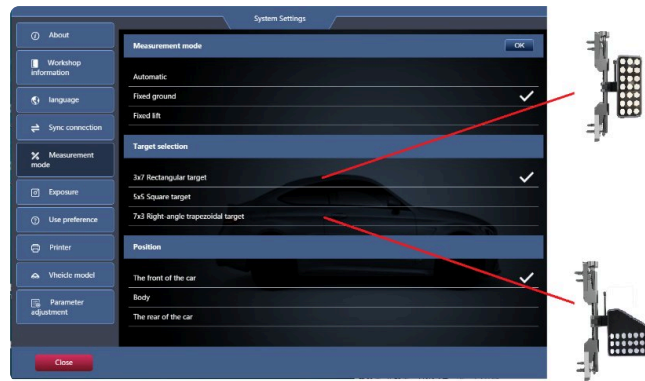


Abbildung 6.2-1 Target-Typ einstellen

Tabelle 1:

Target-Typ	Abbildung	Geeignete Hebebühne
Target für Scherenhebebühne		Installation an Scherenhebebühne kurz, Installation an Scherenhebebühne lang
Target für 2-Säulen-Hebebühne		Installation an 2-Säulen-Hebebühne, Installation an 4-Säulen-Hebebühne
Großes Target 5*5	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend
Kleines Target 5*5	Nicht zutreffend	Nicht zutreffend

Tipp: Die Installationsvarianten für die einzelnen Hebebühnen finden Sie im Abschnitt „2.3 Installationsvarianten des 5D-Achsvermessungssystems“ dieses Handbuchs.

6.3 Maßeinheiten einstellen

Die Einstellung legt die Maßeinheiten fest, die im Messprotokoll angezeigt werden.

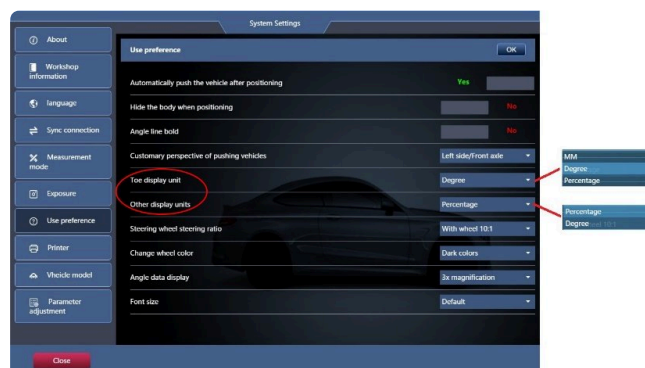


Abbildung 6.3-1 Maßeinheiten einstellen

6.4 Fahrzeugausrichtung einstellen

Der Benutzer kann die Fahrzeugausrichtung entsprechend seinem Messplatz und seiner Arbeitsweise einstellen. Ändern Sie die Fahrzeugausrichtung nach der Einstellung nicht mehr ohne Grund.

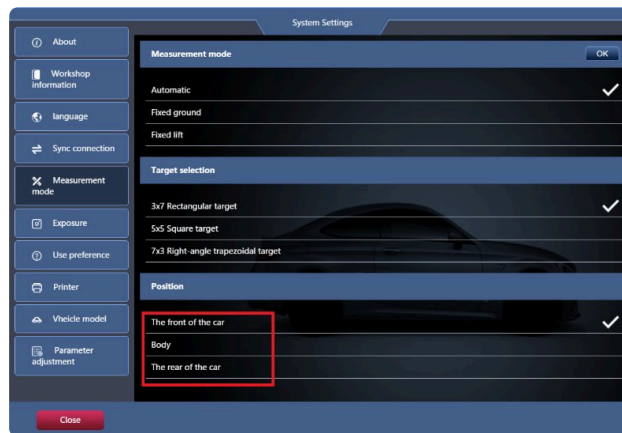


Abbildung 6.4-1 Fahrzeugausrichtung einstellen

Ausrichtung	Beschreibung
Fahrzeugfront	Im Bodenmodus ist die Fahrzeugfront zur Messeinheit ausgerichtet.
Karosserie	Im Hebebühnenmodus ist die Fahrzeugfront zur Messeinheit ausgerichtet.
Fahrzeugheck	Im Bodenmodus ist das Fahrzeugheck zur Messeinheit ausgerichtet



6.5 Kameraparameter einstellen

Ist die Messumgebung zu dunkel oder zu hell, sodass die Target-Muster nicht gut erfasst werden, kann die Belichtung der Kameras angepasst werden. Generell gilt: Erscheint das Target-Muster zu dunkel, erhöhen Sie den Belichtungswert; erscheint es zu hell, verringern Sie ihn.

Die tatsächlichen Erfassungsbereiche der fünf Kameras sind in den Abbildungen 6.5-1 und 6.5-2 dargestellt. Passen Sie die Belichtung der jeweiligen Kamera entsprechend ihrer Position an.

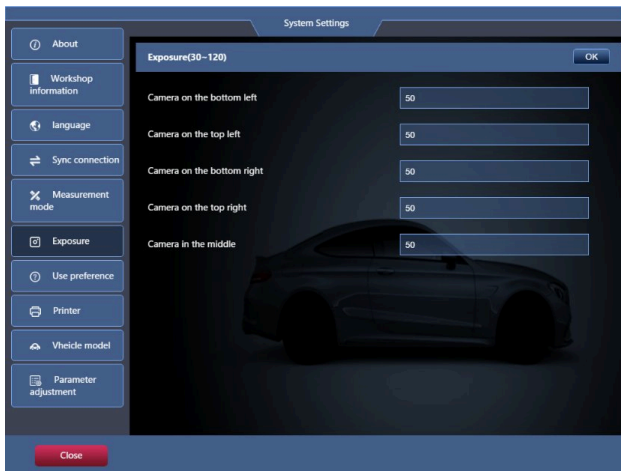


Abbildung 6.5-1 Belichtung der Kameras einstellen

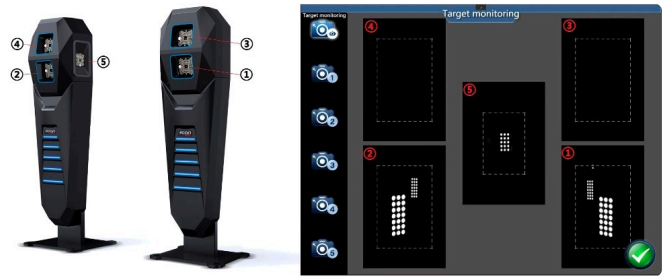


Abbildung 6.5-2 Zuordnung der Kamerapositionen

FCAR FD505

Wartung, Pflege und Lagerbedingungen

Umgebungsbedingungen:

- a. Das Gerät ist für den Betrieb zwischen 0°C und 40°C ausgelegt. Liegt die Umgebungstemperatur am Arbeitsplatz darüber oder darunter, arbeitet das Gerät möglicherweise nicht ordnungsgemäß. Sorgen Sie durch geeignete Maßnahmen für eine passende Umgebungstemperatur;
- b. Messeinheit und Display müssen auf einer ebenen Arbeitsfläche stehen. Stellen Sie das Gerät nicht in der Nähe von Wärmequellen oder in direktem Sonnenlicht auf;
- c. Achten Sie beim Betrieb auf ausreichende Wärmeabfuhr und gute Belüftung rund um das Gerät. Der Arbeitsplatz des Achsvermessungsgeräts muss vor Feuchtigkeit und Korrosion geschützt sein; der Betrieb in feuchter Umgebung schadet dem Gerät;
- d. Einige Bauteile des Achsvermessungsgeräts, z. B. Monitore, reagieren empfindlich auf Magnete. Stellen Sie das Gerät nicht in der Nähe von Magneten auf.

Hinweise zur Verwendung der Targets (Reflektoren):

- 1) Vermeiden Sie bei der Verwendung Blendung und direktes Sonnenlicht auf den Targets, da sie sonst nicht ordnungsgemäß funktionieren;
- 2) Bewahren Sie die Targets nach Gebrauch an einem gut belüfteten, trockenen Ort auf;
- 3) Reinigen Sie die Oberfläche der Targets regelmäßig mit einem weichen Tuch;
- 4) Setzen Sie die Targets keinen Erschütterungen oder Stößen aus und lassen Sie sie nicht abrutschen, damit das Sensorelement nicht beschädigt wird;
- 5) Öffnen oder verändern Sie keine Originalbauteile.

Gerätewartung

- a. Die Bildschirmoberfläche zieht durch statische Aufladung Staub an. Zur Reinigung des Bildschirms der Messeinheit empfiehlt sich ein spezielles Reinigungstuch für LCD-Bildschirme.

- b. Wischen Sie den Staub nicht mit den Fingern ab, um Fingerabdrücke zu vermeiden. Verwenden Sie zur Reinigung des Bildschirms keine chemischen Reinigungsmittel.
- c. Reinigen Sie die Messeinheit nicht mit Lösungsmitteln wie Nitroverdünnung, Motorreiniger oder Benzin;
- d. Ist das Gerät verschmutzt, trennen Sie es zuerst von der Stromversorgung und reinigen Sie die Oberfläche mit einem Vliestuch oder einem milden Neutralreiniger;
- e. Trennen Sie das Gerät sofort von der Stromversorgung, wenn während des Betriebs Wasser oder andere Flüssigkeiten darauf gelangen.
- f. Schützen Sie das Gerät vor Staub und halten Sie es sauber, um seine Lebensdauer zu verlängern.

ANHANG 1

Standardablauf der Achsvermessung

Erster Schritt: Befragung zu den Symptomen und Probefahrt

Hören Sie der Beschreibung des Fahrers zu den Auffälligkeiten des Fahrzeugs aufmerksam zu und notieren Sie sie. Manche Symptome falsch eingestellter Fahrwerkswinkel sind sichtbar, z. B. Reifenverschleiß, andere nicht. Führen Sie bei Bedarf eine Probefahrt durch, um die möglichen Ursachen des Fehlers grob einzugrenzen.

Zweiter Schritt: Prüfung und Instandsetzung von Lenkung und Fahrwerk

Nach der Befragung bzw. Probefahrt sind als Nächstes alle Lenkungs- und Fahrwerksteile zu prüfen. Techniker sollten sich bewusst sein, dass eine Achsvermessung allein nicht ausreicht, um Lenkungsfehler, Reifenverschleiß und andere Einflussfaktoren zu beseitigen. Alle Lenkungs- und Fahrwerksteile müssen vor der Achsvermessung geprüft werden.

Dritter Schritt: Vorarbeiten bei Schiefziehen

Klagt der Fahrer darüber, dass das Fahrzeug schief zieht, muss vor der Vermessung zunächst geklärt werden, ob das Schiefziehen durch Seitenzug der Reifen verursacht wird. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

- (1) Bei schlauchlosen Reifen (Radialreifen) tauschen Sie die beiden Vorderräder links und rechts gegeneinander und führen anschließend eine Probefahrt durch.
- (2) Zieht das Fahrzeug nach dem Tausch der linken und rechten Räder in die entgegengesetzte Richtung als vorher, ist der Seitenzug der Vorderreifen einer der Einflussfaktoren (häufig der Hauptfaktor). Es gibt zwei Lösungen: ① Alle vier Räder untereinander tauschen, bis eine Kombination gefunden ist, bei der das Schiefziehen verschwindet; ② den Reifen eines Vorderrades abziehen, umdrehen (180°) und wieder montieren. In den meisten Fällen lässt sich das durch Seitenzug verursachte Schiefziehen nach dem Umdrehen des Reifens deutlich verringern. Ist die Wirkung nicht ausreichend, empfehlen Sie dem Fahrer, neue Reifen zu montieren.
- (3) Bleibt die Zugrichtung nach dem Tausch der linken und rechten Vorderräder unverändert, wiederholen Sie den Vorgang mit den linken und rechten Rädern der Hinterachse.
- (4) Bleibt die Zugrichtung auch nach dem Tausch der Hinterräder unverändert, wird das Schiefziehen nicht durch Seitenzug der Reifen verursacht. Zur weiteren Ursachenermittlung ist dann eine Achsvermessung erforderlich.

Vierter Schritt: Achsvermessung und Auswertung der Ergebnisse

Messverfahren und Bedienschritte der Achsvermessungsgeräte verschiedener Hersteller unterscheiden sich; einen einheitlichen Ablauf gibt es nicht. Der grundlegende Ablauf ist jedoch im Wesentlichen gleich:

- (1) Das richtige Fahrzeugmodell auswählen.
- (2) Felgenschlagkompensation (ROC): In der Praxis lassen viele Achsvermessungsbetriebe diesen Schritt der Einfachheit halber aus. Dabei ist jedoch große Vorsicht geboten: Erstens müssen die Felgen in einwandfreiem Zustand sein, zweitens muss der Sitz der Spannhalter sorgfältig geprüft und bestätigt werden. Andernfalls kann der Verzicht auf die Kompensation einen Fehler von 0,1° bis 0,2° verursachen – in manchen Fällen ein erheblicher Fehler.
- (3) Messen: Daten ablesen.
- (4) Fahrzeugeinstellung: Für die Reihenfolge gilt: zuerst die Hinterräder, dann die Vorderräder; zuerst der Sturz, dann die Spur; an den Vorderrädern zuerst der Nachlauf, dann der Sturz und zuletzt die Spur.
- (5) Ergebnis drucken.

Der Schwerpunkt liegt auf der Auswertung der Messergebnisse.

Im vorstehenden Abschnitt „Grundbegriffe der Fahrwerkswinkel“ wurden bereits einige Auswirkungen von Abweichungen auf das Fahrverhalten beschrieben. Im Folgenden fassen wir die Symptome zusammen:

1) Schiefziehen

Ursachen für Schiefziehen:

- 1 Der Nachlauf der Vorderräder ist links und rechts ungleich, die Abweichung beträgt mehr als 0,5°. Das Fahrzeug zieht zur Seite mit dem geringeren Nachlauf.
- 2 Der Sturz der Vorderräder ist links und rechts ungleich, die Abweichung beträgt mehr als 0,5°. Das Fahrzeug zieht zur Seite mit dem größeren Vorderradsturz.
- 3 Der Sturz der Hinterräder ist ungleich, die Abweichung beträgt mehr als 0,5°. Das Fahrzeug zieht zur Seite mit dem geringeren Hinterradsturz.
- 4 Eine Veränderung des Radstands lässt sich am Radversatz (Setback) von Vorder- und Hinterachse erkennen. Übersteigt die Summe aus vorderem und hinterem Radversatz 0,2°, tritt ein spürbares Schiefziehen auf, und zwar zur Seite mit dem kürzeren Radstand.

Darüber hinaus gibt es Ursachen für Schiefziehen, die das Achsvermessungsgerät nicht erfassen kann:

- 5 Seitenzug, meist durch die Reifen verursacht.
- 6 Ungleicher Reifendruck.
- 7 Ungleichmäßig wirkende oder rutschende Bremsen.
- 8 Ungleichmäßige Lenkunterstützung.
- 9 Verschlossene und verstellte Fahrwerksteile.

Da das Achsvermessungsgerät nicht alle Ursachen für Schiefziehen erfassen kann, kann es vorkommen, dass laut Messung alle Werte stimmen, das Fahrzeug aber trotzdem schief zieht. In diesem Fall müssen alle Punkte einzeln geprüft werden.

Hinweis:

In der Praxis kommt es häufig vor, dass ein Fahrzeug zuvor nicht oder nur leicht schief gezogen hat, nach der Einstellung der Vorderradspur aber schief zieht oder das Schiefziehen stärker wird. Man ist leicht geneigt, dies der Spureinstellung zuzuschreiben, doch das trifft tatsächlich nicht zu. Bei Geradeausfahrt stellen sich die Spurwerte links und rechts stets gleich ein, sodass die Vorderradspur selbst kein Schiefziehen verursacht. Ist die Vorderradspur jedoch falsch eingestellt, nimmt die Reibung zwischen Reifen und Fahrbahn zu, wodurch ein vorhandenes Schiefziehen überdeckt wird. Tatsächlich neigt das Fahrzeug in diesem Fall aus anderen Gründen zum Schiefziehen, was jedoch verdeckt wird. Ist die Neigung zum Schiefziehen verdeckt, zeigt sich häufig starker Reifenverschleiß. Wird dann die Spur eingestellt, ohne die Ursachen für das Schiefziehen umfassend zu analysieren, tritt der zuvor kaum bemerkbare Fehler zutage. Das Problem muss daher stets ganzheitlich analysiert und behoben werden.

2) Reifenverschleiß

Ursachen für Reifenverschleiß:

1. Beide Vorderreifen sind gleichzeitig außen bzw. innen abgefahren: Vorderradspur falsch.
2. Ein einzelner Vorderreifen ist abgefahren: Sturz falsch.
3. Hinterreifen abgefahren: Sturz, Spur

Zu den Ursachen für Reifenverschleiß, die das Achsvermessungsgerät nicht erfassen kann, zählt außerdem eine ungünstige Fahrweise.

1. Reifendruck zu hoch: Verschleiß im Bereich der Laufflächenmitte
2. Reifendruck zu niedrig: Verschleiß an beiden Reifenschultern gleichzeitig.
3. Probleme an Fahrwerksteilen

3) Fahrzeug schwimmt

Der Nachlauf ist nahezu null oder negativ.

(1) Schwergängige Lenkung

1. Nachlauf zu groß
2. Sturz falsch
3. Fahrwerksteile nach starken Stößen leicht verformt oder schwergängig.

(2) Mangelhafte Rückstellung des Lenkrads

1. Nachlauf zu gering
2. Problem am Lenkgetriebe
3. Sonstige Schwergängigkeit infolge falscher Winkel.
4. Reifenproblem

4) Bricht das Fahrzeugheck bei leichten Bodenwellen oder beim Beschleunigen aus, ist dies meist auf eine falsche Spur an der Hinterachse zurückzuführen.

Fünfter Schritt: Instandsetzung und Einstellung

Auf Grundlage der umfassenden Analyse und Diagnose können die Fahrwerkswinkel eingestellt werden. Der Techniker sollte eine klare Vorstellung davon haben, was die Einstellung bewirken soll. Die Einstellreihenfolge lautet:

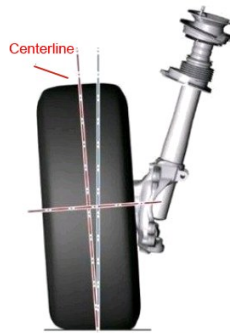
1. Zuerst die beiden Räder der Hinterachse: Hinterradsturz → Hinterradspur
2. Dann die beiden Räder der Vorderachse: Stimmt der Spurdifferenzwinkel nicht, Lenkhebel ersetzen → Nachlauf (bei Fahrzeugen mit verstellbarem Motorträger stets zuerst den Motorträger einstellen) → Sturz → Spur (dabei das Lenkrad in Geradeausstellung fixieren).

ANHANG 2

Grundbegriffe der Achsvermessung

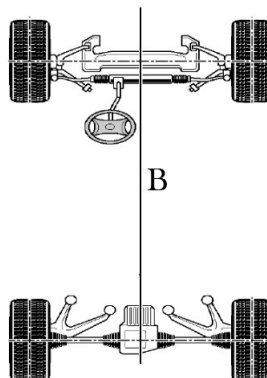
2.1 Radmittellinie

Die Aufstandsfläche des Reifens auf der Fahrbahn bildet eine Gerade; die senkrecht dazu verlaufende Gerade wird als Radmittellinie bezeichnet.



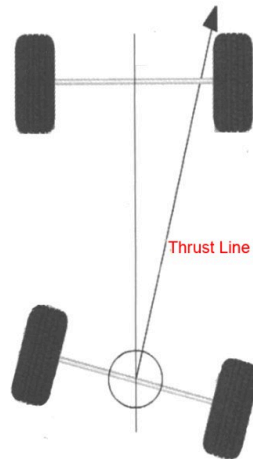
2.2 Fahrzeugmittellinie

Bezeichnet die Linie, die Vorder- und Hinterachse des Fahrzeugs jeweils mittig teilt. B – Fahrzeugmittellinie, auch geometrische Mittellinie genannt.



2.3 Fahrachse

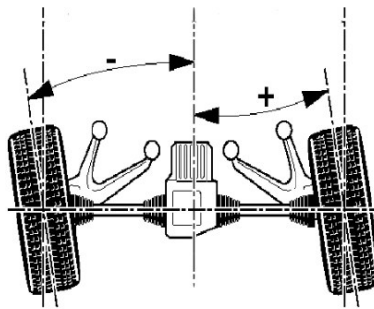
Die Winkelhalbierende der Spurwinkel der Hinterräder wird als Fahrachse bezeichnet; der Winkel zwischen Fahrachse und Fahrzeugmittellinie heißt Fahrachswinkel.



2.4 Spur

Die Spur vorne ist der Winkel zwischen der Fahrachse des Fahrzeugs und der Radmittellinie. Die Spur hinten ist der Winkel zwischen der Fahrzeugmittellinie und der Radmittellinie.

Von vorne betrachtet gilt: Weicht die Radmittellinie von der Fahrachse bzw. der Fahrzeugmittellinie nach außen ab, ist der Spurwert negativ (Nachspur, Toe-Out), andernfalls positiv (Vorspur, Toe-In).



2.4.1 Funktion

Verringert Reifenverschleiß und Rollreibung.

2.4.2 Symptome

1) Zu große Vorspur verursacht

a. Schnellen Verschleiß an der Außenseite

- Bei Radialreifen entsteht ein Verschleißbild ähnlich dem bei zu großem positivem Sturz.
- Sägezahn- oder stollenförmiger Verschleiß.
- Streicht man mit der Hand von der Innen- zur Außenseite über den Reifen, fühlt sich die Innenkante der Lauffläche scharfkantig an.

b. Instabiles Lenkverhalten

- Schlechter Geradeauslauf
- Flattern der Räder

2) Zu große Nachspur verursacht

a. Schnellen Verschleiß an der Innenseite

- Bei Radialreifen entsteht ein Verschleißbild ähnlich dem bei zu großem negativem Sturz.
- Sägezahn- oder stollenförmiger Verschleiß.

- Streicht man mit der Hand von der Außen- zur Innenseite über den Reifen, fühlt sich die Innenkante der Lauffläche scharfkantig an.

b. Instabiles Lenkverhalten

- Schlechter Geradeauslauf
- Flattern der Räder

2.4.3 Einstellung der Vorderradspur

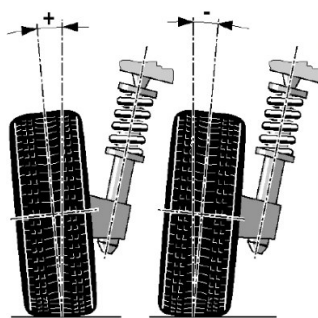
Spurstange einstellen

2.4.4 Einstellung der Hinterradspur

Original-Einstellelemente, Exzenterscheiben, Exzenterschrauben, Exzenterbuchsen und Unterlegscheiben mit Langloch.

2.5 Sturz

Der Sturz ist der Winkel zwischen der Radmittelebene und der Senkrechten zur Fahrbahn. Ist das Rad oben nach außen geneigt, ist der Winkel positiv, im umgekehrten Fall negativ. Hauptaufgabe des Sturzes ist es, die dynamische Lastverteilung zwischen Rad und Fahrbahn günstig zu gestalten, um die Lebensdauer der mechanischen Bauteile zu erhöhen und den Reifenverschleiß zu verringern. Ist der Sturz falsch eingestellt, verschleiben die Reifen ungleichmäßig, und das Fahrzeug zieht beim Fahren schief.



2.5.1 Funktion

Sorgt dafür, dass die Fahrzeuglast mittig auf den Reifen wirkt, um Schiefziehen zu vermeiden und den Reifenverschleiß zu verringern.

2.5.2 Symptome

- 1) Zu großer positiver Sturz
 - a. Einseitiger Verschleiß an der Reifenaußenseite
 - b. Beschleunigter Verschleiß der Fahrwerksteile;
 - c. Das Fahrzeug zieht zur Seite mit dem größeren Sturz.
- 2) Zu großer negativer Sturz
 - a. Einseitiger Verschleiß an der Reifeninnenseite;
 - b. Beschleunigter Verschleiß der Fahrwerksteile;
 - c. Das Fahrzeug zieht zur Seite mit dem geringeren Sturz.

2.5.3 Beispiel

Der Sturz des linken Vorderrades beträgt 1,0°, der des rechten Vorderrades 0,5°; das Fahrzeug zieht nach links (die Sturzdifferenz zwischen linkem und rechtem Rad beträgt 0,5°, das Fahrzeug zieht schief).

2.5.4 Einstellung des Sturzes

Unterlegscheiben, Exzenternocken, Langlöcher, Verdrehen des Kugelgelenks, Verdrehen des Federbeins, Keilscheiben, verstellbare Lagergehäuse, Exzenter-schrauben, Exzenterbuchsen und versetzte Kugelgelenke.

2.6 Radversatz (Setback)

Der Radversatz (Setback) ist der Winkel zwischen der Verbindungslinie der Mittelpunkte der beiden Vorder- bzw. Hinterräder und der Senkrechten zur Fahrachse. Steht das rechte Rad vor dem linken, ist der Winkel positiv, im umgekehrten Fall negativ. Ist der Radstand bekannt, kann der Radversatz in mm angegeben werden.

2.6.1 Ursachen für Radversatz

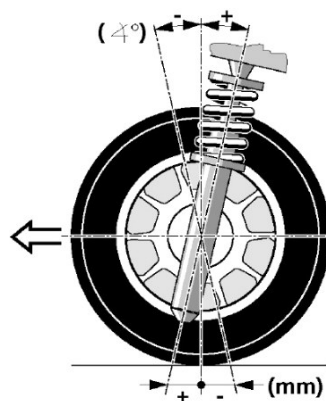
- Herstellerseitig (gezielt konstruiert, um den Einfluss der Fahrbahnwölbung auszugleichen);
- Unfall

2.6.2 Symptome

Der Radversatz spiegelt tatsächlich eine Veränderung des Radstands wider. Erreicht der Radversatz ein bestimmtes Maß, zieht das Fahrzeug schief, und zwar zur Seite mit dem kürzeren Radstand.

2.7 Nachlauf

Der Nachlauf ist – von der Seite des Fahrzeugs betrachtet – der Winkel zwischen der Senkrechten und der Verbindungslinie vom oberen Kugelgelenk bzw. oberen Federbeinlager zum unteren Kugelgelenk (der sogenannten Lenkachse, um die sich das Rad beim Lenken dreht). Liegt der obere Drehpunkt hinter der Senkrechten, ist der Nachlauf positiv, im umgekehrten Fall negativ.



2.7.1 Funktion

Beeinflusst die Lenkstabilität und die Rückstellfähigkeit des Lenkrads.

2.7.2 Symptome

- Zu geringer Nachlauf führt zu Instabilität: Nach dem Lenken fehlt die Rückstellung des Lenkrads; bei hoher Geschwindigkeit schwimmt das Fahrzeug (darauf ist besonders bei Autobahnfahrten zu achten)
- Ungleicher Nachlauf führt zu Schiefziehen: Unterscheidet sich der Nachlauf links und rechts um mehr als 30' (0,5°), zieht das Fahrzeug schief, und zwar zur Seite mit dem geringeren Nachlauf.

2.7.3 Beispiel

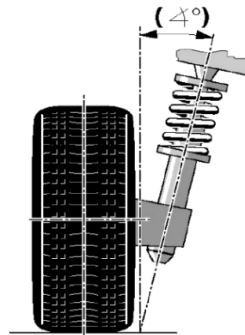
Der Nachlauf des linken Vorderrades beträgt +0,5°, der des rechten Vorderrades +1,5°; das Fahrzeug zieht nach links.

2.7.4 Einstellung des Nachlaufs

Unterlegscheiben, Exzenternocken, Langlöcher, Zugstreben, Verdrehen des Federbeins, Verschieben des Motorträgers und exzentrische Kugelgelenke.

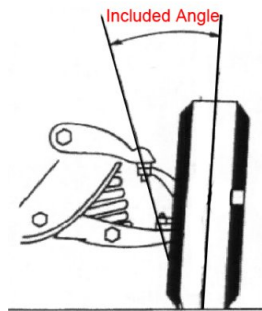
2.8 Spreizung (Lenkachsneigung)

Die Spreizung ist – von vorne betrachtet – der Winkel zwischen der Senkrechten und der Verbindungslinie der Kugelgelenke bzw. vom oberen Federbeinlager zum unteren Kugelgelenk. Ist der obere Drehpunkt nach innen geneigt, ist der Wert positiv, im umgekehrten Fall negativ. Eine richtig bemessene Spreizung sorgt für leichtgängige Lenkung, verringert die über das Lenkrad übertragenen Fahrbahnstöße und bewirkt zudem eine gewisse Rückstellung. Die Spreizung ist also die leichte Neigung der Lenkachse nach innen an der Vorderachse; sie dient der selbsttätigen Rückstellung der Vorderräder. Je größer der Winkel, desto stärker ist die Rückstellwirkung, desto mehr Kraft erfordert jedoch das Lenken und desto stärker verschleifen die Reifen; je kleiner der Winkel, desto schwächer ist umgekehrt die Rückstellwirkung der Vorderräder.



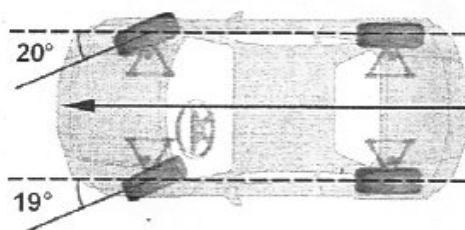
2.9 Gesamtwinkel (Included Angle)

Der Gesamtwinkel ist der Winkel zwischen der Radmittellinie und der Lenkachse, d. h. er entspricht der geometrischen Summe aus Sturz und Spreizung.



2.10 Spurdifferenzwinkel

Der Spurdifferenzwinkel bei 20° Lenkeinschlag ist die Differenz zwischen den Einschlagwinkeln des kurveninneren und des kurvenäußeren Rades bei Kurvenfahrt.



2.11 Fahrachswinkel

Der Fahrachswinkel ist der Winkel zwischen der Fahrzeugmittellinie und der Fahrachse. Liegt die Fahrachse links von der Fahrzeugmittellinie, ist er positiv, andernfalls negativ.

Ein Fahrachswinkel führt dazu, dass das Fahrzeugheck zu einer Seite versetzt läuft. Damit das Fahrzeug geradeaus fährt, müssen die Vorderräder in Richtung der Fahrachse eingeschlagen werden. Wird der Fahrachswinkel bei der Vorderradspur nicht berücksichtigt, steht das Lenkrad bei Geradeausfahrt schief. Ist die Hinterradspur einstellbar, sollte der Fahrachswinkel so nahe wie möglich an null eingestellt werden.

Die Fahrachse entspricht der tatsächlichen Fahrtrichtung des Fahrzeugs und wird durch die Spur der Hinterräder bestimmt. Stimmt die Fahrachse nicht mit der geometrischen Mittellinie des Fahrzeugs überein, muss das Lenkrad für die Geradeausfahrt um einen bestimmten Winkel eingeschlagen werden, sodass es schief steht. Gleichzeitig laufen die Hinterräder nicht in der Spur der Vorderräder. Diese Erscheinung wird als „Dackellauf“ bezeichnet. Zeigt die Fahrachse nicht gerade nach vorne, muss das Lenkrad zu einer Seite eingeschlagen werden, damit das Fahrzeug geradeaus fährt – das Lenkrad steht dann schief.

Wird die Fahrachse nicht berücksichtigt, ist die Genauigkeit der Vermessung nicht gewährleistet; dies ist die Hauptursache für ein schief stehendes Lenkrad.

Wird die Fahrachse als Messbezug gewählt, ergibt sich Folgendes:

☆ Nach dem Einstellen der Hinterradspur auf den vorgeschriebenen Wert (Herstellervorgabe) fallen Fahrachse und Fahrzeugmittellinie zusammen. Bei Fahrzeugen mit einstellbarer Hinterachse sollte die Hinterradspur so eingestellt werden, dass der Fahrachswinkel möglichst nahe bei null liegt.

☆ Mit der Fahrachse als Bezug lässt sich das Lenkrad gerade stellen – unabhängig davon, ob der Fahrachswinkel null ist oder nicht.

Ist die Hinterradspur nicht einstellbar, kann über die Einstellung der Vorderradspur erreicht werden, dass die Spurwinkel vorne und hinten übereinstimmen. Sie werden dabei so eingestellt, dass das Lenkrad gerade steht und zur Fahrtrichtung der Hinterräder (Fahrachse) passt, um einen geraden Lenkradstand zu gewährleisten.

2.11.1 Ursachen für den Fahrachswinkel

- Tritt zusammen mit einem Radversatz (Setback) auf.
- Ungleiche Spur an der Hinterachse.

2.11.2 Auswirkungen des Fahrachswinkels

- Reifenverschleiß
- Schief stehendes Lenkrad
- Schiefziehen
- Schräg laufende Karosserie bei Geradeausfahrt
- Schiefstand des Lenkrads

2.11.3 Korrektur des Fahrachswinkels

- Original-Einstellelemente des Fahrzeugherstellers
- Keilscheibe zwischen Achse und Rad einbauen
- Nachrüst-Einstellelemente hinter der Radnabe o. Ä. einbauen

FCAR FD505

Häufige Probleme und Lösungen

1. Das Tablet synchronisiert sich nicht mit dem Programm der Messeinheit.

Prüfen Sie, ob das Tablet mit einem anderen Netzwerk statt mit dem Netzwerk des Achsvermessungsgeräts verbunden ist (nur wenn das Tablet mit dem Netzwerk der Messeinheit verbunden ist, funktioniert die Synchronisierung)

2. An einzelnen Rädern meldet das System, dass auf dem Target weniger Kreise als erforderlich erkannt werden

- 1) Target-Oberfläche verschmutzt
- 2) Target in falschem Winkel montiert
- 3) Target verdeckt
- 4) Das Target befindet sich nicht im Bild der Kameraüberwachung oder nahe am Bildrand
- 5) Das Target erscheint im Bild der Kameraüberwachung zu hell oder zu dunkel

3. Anmeldung am Tablet fehlgeschlagen

- 1) Prüfen Sie, ob das WLAN-Signal der Messeinheit vorhanden ist
- 2) Prüfen Sie, ob das Tablet mit dem WLAN-Router der Messeinheit verbunden ist
- 3) Schalten Sie die Messeinheit aus und wieder ein, um den Computer neu zu starten.

4. Gerät startet nicht oder Tablet zeigt nichts an

- 1) Prüfen Sie, ob das Kabel in Ordnung und der Akku voll geladen ist, und laden Sie die Messeinheit bzw. das Tablet auf.
- 2) Prüfen Sie, ob die HDMI-Kabelverbindung zwischen Fernsehgerät und Messeinheit in Ordnung ist.

5. Tägliche Pflege

Reinigen Sie regelmäßig die Targets und die Filter (mit einem weichen Tuch, keinesfalls mit einem rauen Tuch über die Filteroberfläche wischen); Staub auf der LED-Platine beeinträchtigt die Erfassung.

FCAR FD505

Garantie

Sehr geehrte FCAR-Kundin, sehr geehrter FCAR-Kunde,

vielen Dank, dass Sie sich für ein Produkt der FCAR-Serie entschieden haben. Damit Sie Ihr Produkt optimal nutzen können, empfehlen wir Ihnen, es pfleglich zu behandeln und bei jeder Verwendung die Anweisungen dieses Benutzerhandbuchs zu befolgen. Wenn Sie dies beachten, wird Ihnen das Produkt lange Zeit zuverlässige Dienste leisten.

1. Dieses Produkt wird von FCAR-Technikern oder autorisierten Technikern vor Ort installiert und abgenommen.

2. Die Techniker schulen Sie vor Ort in der Bedienung des Geräts und übergeben es, sobald Sie damit sicher umgehen können.
3. Das Produkt muss über einen von FCAR Technology autorisierten Händler erworben werden. Bei Produkten, die über nicht autorisierte Vertriebswege erworben wurden, trägt der Käufer die Kosten für Reparatur und Service.
4. Folgende Teile sind von der Garantie ausgenommen: Tablet-PC (Display, Touchscreen), Benutzerhandbuch, Innen- und Außenverpackung, Targets, Glas-Targets, Dongle, Werbegeschenke und sonstige Verbrauchsartikel.
5. Ab dem Kaufdatum (nachgewiesen durch einen gültigen Kaufbeleg und eine gültige Garantiekarte für dieses Produkt) gilt für Funktionsstörungen, die nicht durch den Benutzer verursacht wurden, eine Garantie von drei Jahren auf das gesamte Gerät. Im ersten Jahr ist die Reparatur kostenlos, im zweiten und dritten Jahr kostenpflichtig.
6. In folgenden Fällen besteht für Ihr Produkt kein Anspruch auf kostenlose Garantieleistungen:
 - 1) Störungen, Mängel oder Defekte, die nicht auf die Produktqualität von FCAR Technology zurückzuführen sind: Dazu gehören die Nichtbeachtung des Benutzerhandbuchs und eine unsachgemäße Handhabung des Produkts, z. B. Stöße, Stürze, eigenmächtiges Zerlegen und Zusammenbauen sowie dadurch verursachte Druckschäden, Korrosion und Rost durch eindringende Flüssigkeiten oder Lebensmittel;
 - 2) Natürlicher Verschleiß des Produkts: einschließlich, aber nicht beschränkt auf Gehäuse, Maus, Tastatur, Säule, Spannhalter usw.
 - 3) Zerlegen, Reparieren oder Verändern ohne Genehmigung von FCAR Technology.
7. Treten während der Garantiezeit Qualitätsmängel oder Störungen auf, können Sie wie folgt vorgehen:
 - 1) Wenden Sie sich an den Händler vor Ort, bei dem Sie das Gerät gekauft haben, oder an den Kundendienst von FCAR Europe **serviciotecnico@efitaller.com**, um die richtigen Serviceinformationen zu erhalten.
 - 2) Nach Erhalt einer verbindlichen Antwort des Händlers oder des Unternehmens senden Sie das Produkt zur Reparatur und Wartung an die vom Unternehmen angegebene Werksadresse, damit es zeitnah instand gesetzt wird und weitere Schäden vermieden werden.
8. Im Rahmen der Garantieleistung tragen Sie die Kosten für den Versand des Produkts und die damit verbundenen Kosten, einschließlich Verpackung, Transport, Versicherung usw.
9. Die kostenlose Garantieleistung im Rahmen dieser Garantie ist die einzige Abhilfe für Schäden am Produkt, die während der Garantiezeit durch Produktmängel entstehen. FCAR Technology haftet nicht für Ihre direkten oder indirekten Schäden.
10. Alle Garantiebedingungen, Produktmerkmale und technischen Daten des Produkts werden ohne vorherige Ankündigung in den aktuellen Werbematerialien und auf der Website von FCAR Technology veröffentlicht.

**One connected workshop,
flawless diagnostics.**

FCAR Europe · Offizieller FCAR-Importeur für Europa

EfiTaller Automoción S.L. · Avenida Doña Ana, nave 6 · 29130 Alhaurín de la Torre (Málaga)

+34 951 108 660 · info@fcareurope.com · fcareurope.com