



# BEDIENUNGSANLEITUNG

## FD505 TRAGBARER LENKUNGSAUSRICHTER



## Erklärung

Dieses Handbuch ist für die Verwendung des **FCAR 5D-Achsmessgeräts** konzipiert. Ohne die schriftliche Zustimmung von **FCAR Technology Co. Ltd.** ist es weder Unternehmen noch Einzelpersonen gestattet, dieses Handbuch in irgendeiner Form (elektronisch, mechanisch, durch Fotokopieren, Aufzeichnen oder auf andere Weise) zu kopieren oder zu vervielfältigen.

Dieses Handbuch richtet sich ausschließlich an **professionelle Kfz-Reparaturtechniker**. Dieses Handbuch beschreibt lediglich die Bedienungsverfahren der FCAR-Produkte. Das Unternehmen übernimmt keine Haftung für Folgen, die sich aus der Anwendung dieser Bedienungsverfahren auf Geräte anderer Hersteller ergeben.

FCAR übernimmt keine Haftung für Unfälle, Kosten oder Ausgaben, die durch den Benutzer oder Dritte verursacht werden, sei es durch Missbrauch, unsachgemäße Verwendung, unbefugte Änderungen, Reparaturen oder die Nichtbeachtung der Betriebs- und Wartungsvorschriften, die zu Schäden, Verlusten usw. an der Ausrüstung führen.

Dieses Handbuch wurde auf der Grundlage der aktuellen Konfiguration und Funktionen des Produkts erstellt. Sollten dem Produkt neue Konfigurationen oder Funktionen hinzugefügt werden, wird dieses Handbuch ohne vorherige Ankündigung aktualisiert.

## Eingetragene Marke

**FCAR** verfügt über eingetragene Marken in verschiedenen Ländern, sowohl in China als auch im Ausland, und das Firmenlogo ist  .

In Ländern, in denen die Warenzeichen, Dienstleistungsmarken, Domainnamen, Symbole und Firmennamen des Unternehmens noch nicht eingetragen sind, erklärt **FCAR**, dass es weiterhin der rechtmäßige Eigentümer seiner nicht eingetragenen Warenzeichen, Dienstleistungsmarken, Domainnamen, Symbole und Firmennamen ist. Die in diesem Handbuch erwähnten Warenzeichen anderer Produkte und Firmennamen bleiben Eigentum der jeweiligen ursprünglich eingetragenen Unternehmen.

Niemand darf die Warenzeichen, Dienstleistungsmarken, Domainnamen, Symbole oder den Firmennamen ohne die vorherige schriftliche Zustimmung von **FCAR** verwenden.

## Sollten Sie Fragen haben, kontaktieren Sie uns bitte auf den folgenden Wegen:

Hauptsitz: 8F, Chuangyi Bldg., No. 3025 Nanhai Ave., Nanshan, Shenzhen, China 518060

Werk: West 1F, Bldg. B, Hengchao Industrial Park, Tangtou North Ave., Bao'an, Shenzhen, China 518108

Tel: 0086-755-82904730 - Fax: 0086-755-83147605

E-Mail: [marketing@szfcar.com](mailto:marketing@szfcar.com) - Webseite: <http://www.fcar.com>

In Deutschland: FCAR Europe Website: [www.fcareurope.com](http://www.fcareurope.com)

## Inhalt

<b>ERKLÄRUNG</b>	<b>2</b>
<b>INHALT</b>	<b>3</b>
<b>SICHERHEITSHINWEISE FÜR DAS 5D-ACHSMESSSYSTEM</b>	<b>5</b>
<b>FCAR 5D ALLRAD-ACHSMESSSYSTEM</b>	<b>6</b>
<b>1. PRODUKTBESCHREIBUNG</b>	<b>6</b>
1.1 WANN IST EINE ACHSVERMESSUNG ERFORDERLICH?	6
1.2 DEFINITION DER ACHSVERMESSUNG	6
1.3 STRUKTUR DER HALTERUNG (HOST)	7
1.4 PRODUKTFUNKTIONEN UND EIGENSCHAFTEN	9
<b>2. AUSWAHL UND VERWENDUNG VON UNTERSTÜTZUNGSWERKZEUGEN</b>	<b>10</b>
2.1 VERWENDUNG DER DREHPLATTEN	11
2.2 SPEZIELLE VORRICHTUNGEN UND TARGETS	11
2.3 ANWENDUNGSMETHODE DES 5D-ALLRAD-ACHSMESSSYSTEMS	12
2.3.1 TARGET-AUSWAHL	13
<b>3. VORBEREITUNGEN VOR DER DURCHFÜHRUNG DER ACHSMESSUNG</b>	<b>14</b>
3.1 VORBEREITUNG VOR DEM BETRIEB	14
3.2 MONTAGE DER TARGETS UND DES ZUBEHÖRS	14
3.3 ANSCHLUSS DES GERÄTS	17
3.4 HAUPTMENÜ DER FUNKTIONSSCHNITTSTELLE UND HOST ON/OFF	18
<b>4. BETRIEBSABLAUF DES 5D-ALLRAD-ACHSMESSSYSTEMS</b>	<b>19</b>
4.1 TARGET-ÜBERWACHUNG	20
4.2 BODENMODUS	22
4.2.1 FAHRZEUGAUSWAHL	22
4.2.2 FELGENSCHLAGKOMPENSATION DURCH SCHIEBEN	23
4.2.3 NACHLAUFMESSUNG (CASTER)	26

<b>4.3 ANGEHOBENER MODUS (FREIRÄDER)</b>	<b>30</b>
4.3.1 MODELLAUSWAHL	30
4.3.2 SCHIEBEKOMPENSATION	31
4.3.3 NACHLAUFMESSUNG (CASTER)	36
4.4 FAHRZEUGEINSTELLUNG	36
4.5 DATENSPEICHERUNG	40
<b>5. SERVICEINFORMATIONEN</b>	<b>42</b>
5.1 BERICHT DRUCKEN	42
<b>6. SYSTEMEINSTELLUNGEN</b>	<b>47</b>
6.1 ERWEITERTE EINSTELLUNGEN	47
6.1.1 KONFIGURATION DES TARGET-TYPS	49
6.1.2 EINSTELLEN DER VORDEREN POSITION	50
6.1.3 EINSTELLEN DER KAMERAPARAMETER	51
<b>7. AKTUALISIERUNG DER DATENBANK</b>	<b>53</b>
<b>WARTUNG UND LAGERBEDINGUNGEN</b>	<b>56</b>
<b>ANHANG</b>	<b>56</b>
<b>ANHANG 1: STANDARDABLAUF DER ACHSVERMESSUNG</b>	<b>56</b>
<b>ANHANG 2: GRUNDLEGENDE BESCHREIBUNG DES ACHSMESSGERÄTS</b>	<b>63</b>
<b>HÄUFIGE PROBLEME UND LÖSUNGEN</b>	<b>76</b>
<b>GARANTIE</b>	<b>78</b>

## Vorsichtsmaßnahmen für die Verwendung des 5D-Achsmesssystems

Der Bediener muss die Schulung des Unternehmens absolvieren und vor dem Betrieb qualifiziert sein. Der Bediener muss über gewisse Grundkenntnisse in der Computeranwendung sowie über Grundkenntnisse der Allrad-Achsvermessung verfügen;

Das FCAR 5D-Allrad-Achsmessgerät ist ein Präzisionsinstrument und erfordert die Bedienung durch eine speziell dafür vorgesehene Person, um Kollisionen und Stürze zu vermeiden;

Der Computer des Achsmessgeräts ist professionell für die Nutzung des Geräts bestimmt. Es ist nicht gestattet, andere Software oder Hardware zu laden; es ist nicht erlaubt, Anwendungen auf dem Computer nach Belieben zu löschen oder zu ändern; unbefugte Bediener dürfen den Computer nicht manipulieren;

Überprüfen Sie regelmäßig die Ebenheit des Bodens am Aufstellungsort des Fahrzeugs, um eine korrekte Prüfung und die Sicherheit des Personals zu gewährleisten. Entfernen Sie Hindernisse um den Standortbereich des Fahrzeugs, um Auswirkungen auf den Betrieb zu vermeiden;

Die Gerätestruktur und die unterstützenden Werkzeuge in diesem Handbuch müssen vor der Installation und Inbetriebnahme sorgfältig gelesen werden;

- Vermeiden Sie es, den Computer-Host häufig zu wechseln;
- Es ist verboten, das Gehäuse und die unterstützenden Werkzeuge zu demontieren;
- Die Halterung muss sicher an der Felge montiert sein;
- Stromversorgung:

a. Prüfen Sie, ob der Anschluss des Netzkabels zuverlässig ist. Verwenden Sie den Stecker mit Erdungskabel, um den Hauptkopf des Achsmessgeräts aufzuladen. Wenn die Spannung der Stromquelle instabil ist, stellen Sie sich bitte selbst mit einem AC-Spannungsregler aus;

b. Stellen Sie sicher, dass Sie eine geerdete Steckdose verwenden, um die persönliche Sicherheit und die Stabilität des Geräts zu gewährleisten;

c. Sobald der Test abgeschlossen ist, beenden und schließen Sie das 5D-Allrad-Achsmesssystem und schalten Sie den Strom an der Steckdose aus, um Geräteschäden durch das Stromnetz zu vermeiden;

d. Es muss besonders darauf geachtet werden, dass die an die Maschine angeschlossenen entsprechenden Stromversorgungsgeräte den nationalen Elektrostandards entsprechen. Zum Beispiel: keine Überlastung der Leitung, sichere Leitung usw. Andernfalls führt dies zu Schäden an der Maschine, wie Verbrennungen usw. Das Unternehmen übernimmt keine Garantiehaftung für solche Probleme;

e. Ziehen oder stecken Sie die Kabel der Maschine nicht ein, ohne die Stromversorgung zu unterbrechen.

# FCAR 5D Allrad-Achsmesssystem

## 1. Produktbeschreibung

Das FCAR 5D Allrad-Achsmessgerät ist das erste 5D-Achsmessprodukt und die erste 5D-Plattform von FCAR. Es kombiniert das Anwendungs-Feedback von 3D-Achsmessgeräte-Nutzern und behebt die Mängel von 3D-Produkten (Platzbedarf, Präzision, Transport, Installation, Manövrierfähigkeit usw.). Nach 5 Jahren Forschung, Entwicklung und Erprobung wurde ein Allrad-Achsmessgerät auf Basis der heutigen Ära auf den Markt gebracht. Seitdem hat das Allrad-Achsmessgerät den Sprung von der 3D-Ära in die 5D-Ära vollzogen.

### 1.1 Wann ist eine Achsvermessung erforderlich?

Wenn folgende Bedingungen eintreten, benötigt das Fahrzeug eine Achsvermessung:

- A. Im Allgemeinen wird empfohlen, die Achsvermessung alle 15.000 km oder alle 6 Monate durchzuführen;
- B. Die Lenkung steht bei Geradeausfahrt nicht gerade, das Lenkrad vibriert, zittert oder ist zu schwergängig und stellt sich nach dem Abbiegen nicht automatisch zurück;
- C. Das Fahrzeug schlingert oder weicht während der Fahrt nach links und rechts ab, die Karosserie ist instabil und so weiter;
- D. Es tritt ein Phänomen von Reifenabrieb an den Vorder- oder Hinterrädern auf;
- E. Der Reifen weist einseitigen, unregelmäßigen, blockartigen oder federartigen Abrieb auf;
- F. Nach der Montage neuer Reifen oder nach einer Unfallreparatur, nach der Aufrüstung der Aufhängung oder von lenkungsrelevantem Zubehör;
- G. Wenn das Auto geradeaus fährt, "schwimmt" die Karosserie, zusätzlich zu anderen Fahrproblemen wie dem Rückstellmoment der Lenkung.

### 1.2 Definition der Achsvermessung

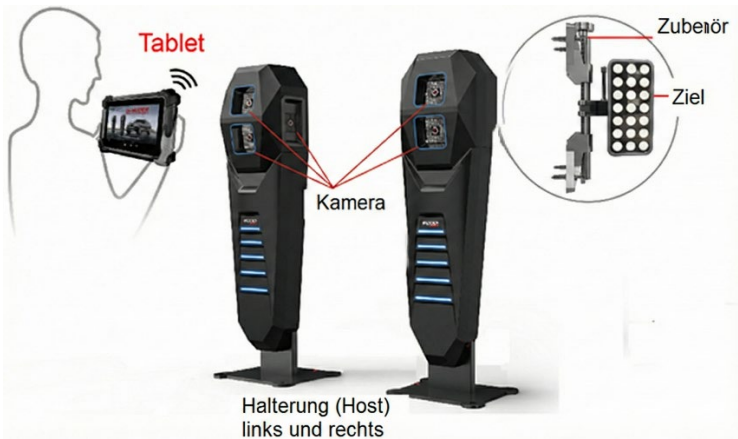
Um die Stabilität der Geradeausfahrt und die Leichtgängigkeit des Fahrens zu gewährleisten sowie den Verschleiß der Reifen und anderer Fahrzeugteile zu reduzieren, müssen viele Faktoren berücksichtigt werden, um den Winkel zwischen den Rädern und dem Boden zu bestimmen; die Installation zwischen Lenkrad, Lenknöchel und Vorderachse am Rahmen muss eine bestimmte Position beibehalten. Diese positionelle Installation wird Achsvermessung genannt, auch bekannt als Vorderachsvermessung.

Die früher verwendete Achsvermessung bezog sich auf die Positionierung der Vorderräder, aber heute erfordern Fahrzeuge zusätzlich zur Positionierung der Vorderräder auch eine Positionierung der Hinterräder. Die Position der Vorder- und Hinterräder des Fahrzeugs dient dazu, das Winkelpositionsverhältnis zwischen Fahrzeugrahmen, Aufhängungselement, Lenkrad sowie Vorder- und Hinterrädern in Richtung der X-, Y- und Z-Achsen zu erfassen. Nachdem das Fahrzeug mit einem speziellen Instrument präzise

gemessen wurde, wird das Messergebnis mit den Standardparametern des ursprünglichen Designs verglichen und auf den Standardbereich eingestellt, um die Anforderungen des ursprünglichen Designs zu erfüllen und die gewünschte Fahrleistung des Fahrzeugs zu erreichen.

### 1.3 Struktur der Halterung (HOST)

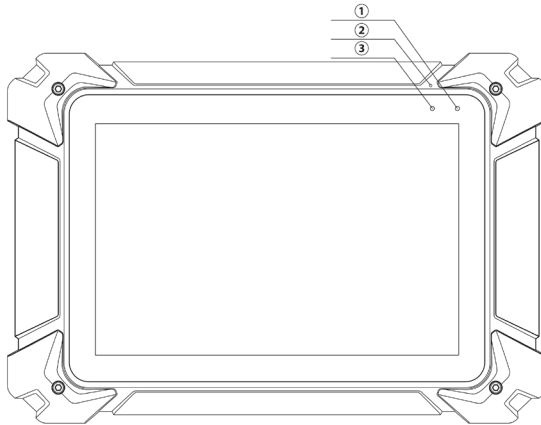
Das FCAR 5D Allrad-Achsmesssystem unterstützt eine Vielzahl von Konfigurationen, und die Benutzer können es nach ihren eigenen Bedürfnissen anpassen.



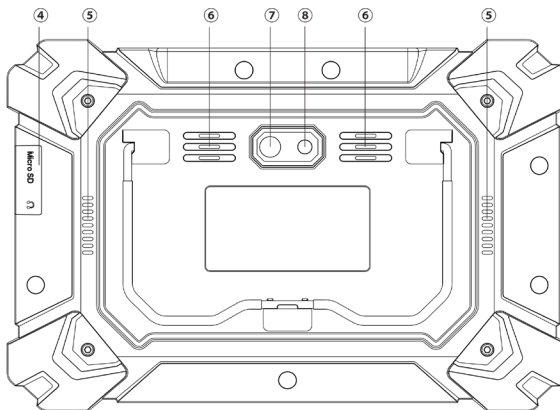
#### Technische Parameter:

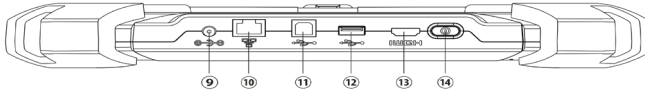
Gemessenes Element	Messgenauigkeit	Messbereich
Sturzwinkel (Camber)	$\pm 0.01^\circ$	$\pm 8^\circ$
Nachlaufwinkel (Caster)	$\pm 0.03^\circ$	$\pm 19^\circ$
Spreizungswinkel (KPI/SAI)	$\pm 0.02^\circ$	$\pm 19^\circ$
Spur (Toe)	$\pm 0.01^\circ$	$\pm 2^\circ$
Fahrachswinkel (Hinterrad)	$\pm 0.02^\circ$	$\pm 2^\circ$
Hinterachsschrägstand	$\pm 0.02^\circ$	$\pm 2^\circ$
Radstands Differenz	$\pm 0.02^\circ$	$\pm 2^\circ$
Radversatz vorne (Set back)	$\pm 0.02^\circ$	$\pm 2^\circ$
Radversatz hinten (Set back)	$\pm 0.02^\circ$	$\pm 2^\circ$

## Struktur des Tablets



N°	Name	Beschreibung
1	Betriebsanzeige	Ladeanzeige
2	Mikrofonanschluss	Spracheingabe
3	Lichtsensor	Externer Lichtintensitätssensor





Nº	Name	Beschreibung
1		
2	TF-Kartenslot / 3,5 mm	Steckplatz für TF-Karte / Kopfhörereingang
3	Kopfhörer	
4		
5	Wärmeableitung	
6	Externer Audioausgang	Zur externen Audiowiedergabe
7	Kamera	Für Fotos oder Videoaufnahmen
8	Blitzlicht	Zur Bereitstellung von Licht bei schwacher Beleuchtung
9	DC-Anschluss	Zum Laden oder zur Stromversorgung des Tablets
10	RJ45-Schnittstelle	Für den Netzwerkanschluss
11	USB-Schnittstelle (Typ B)	Geräteschnittstelle: Zum Anschluss von PCs und zur Nutzung des Tablets als USB-Laufwerk.
12	USB-Schnittstelle	Host-Schnittstelle: Zum Anschluss des Tablets an andere Geräte oder USB-Laufwerke.
13	HDMI-Schnittstelle	Standard-HDMI-Schnittstelle: Wird für den HDTV-Ausgang verwendet
14	Netzschalter	Zum Ein-/Ausschalten des Tablets oder zum Sperren des Bildschirms

## 1.4 Produktfunktionen und Eigenschaften

- **Hohe Präzision**

5 hochauflösende Industriekameras mit 5 Millionen Pixeln können die Änderung des Radwinkels des gesamten Fahrzeugs erfassen. Mit hoher Präzision basiert der Berechnungsfehler der Kompensation auf der Änderung der Zwischenebene der Kameraüberwachung. Unterstützt durch einen dualen Einstellmodus – Radeinstellung am Boden und Einstellung der Radaufhängung – können sowohl die Vorder- als auch die Rückseite des Fahrzeugs gemessen werden.

## Weites Sichtfeld

Das Sichtfeld der Kamera lässt sich frei einstellen, wodurch das herkömmliche Problem gelöst wird, das 3D-Systeme nicht messen können: ultralange, ultrabreite und ultraschmale Fahrzeuge.

- **Spezialisierung**

Der Chip des Industrie-PCs ist bei der Bilderkennung und Winkelberechnung schneller und präziser als herkömmliche Chips; die Messdaten werden in weniger als 0,1 Sekunden synchronisiert. Die Positionserkennung erfolgt durch das Drehen des Targets, wodurch die Einschränkungen des Messortes perfekt gelöst werden.

- **Anpassungsfähigkeit**

Es kann an die synchrone Multi-Port-Anzeige angepasst werden, wie z. B. Android-Tablets, Android-TVs und neuere Android-Mobiltelefone; die dynamische Lastanzeige sowie die Stereo-Anzeige sind intuitiver gestaltet.

- **Praktikabilität**

Geeignet für alle Arten von Hebebühnen (2-Säulen-, 4-Säulen-, kleine oder große Scherenhebebühnen). Dieses System hat die bisherigen Einschränkungen von 3D-Achsvermessungsgeräten und Standortanforderungen gelöst. Die Exportversion wird in einem Transportkoffer mit Rollen geliefert und bietet eine einfache Handhabung. Dank des WLAN-Modus kann das Gerät direkt mit dem Tablet kommunizieren; es ist sofort nach dem Einschalten vorführbereit und lässt sich schnell und einfach installieren sowie bedienen.

- **Erstklassiger Service**

Das Gerät ist schnell installiert; ein After-Sales-Techniker leitet die Installation sowie die Schulung vor Ort an. Unsere Kunden sind mit der Lieferung zu 100 % zufrieden, wobei wir uns vollumfänglich um den technischen Support kümmern. Sollten Probleme mit der Kamera auftreten, kann diese direkt ersetzt werden. Zudem ist das System über seine gesamte Lebensdauer hinweg kalibrierungsfrei.

## 2. Auswahl und Verwendung von Unterstützungswerkzeugen

Die Werkzeuge des FCAR 5D-Allrad-Achsvermessungssystems umfassen: Hochpräzisionsgeräte, Targets, Radklammern usw. Diese werden im Folgenden separat vorgestellt.

### 2.1 Verwendung der Drehplatten

Das 5D-Achsmesssystem ist mit zwei Drehplatten ausgestattet, die an der Position der Vorderräder des Fahrzeugs installiert werden. Sichern Sie die Platten vor dem Befahren mit

dem Arretierstift, um ein Verdrehen zu verhindern. Entfernen Sie den Arretierstift nicht während der Messung von Spur (Toe) und Sturz (Camber), um Messfehler durch ein Verrutschen der Räder beim Schieben des Autos zu vermeiden. Damit sich die Räder während der Nachlaufmessung (Caster) frei drehen können, müssen die Arretierstifte auf beiden Seiten der Drehplatten entfernt werden.



Hinweis: Achten Sie beim Befahren darauf, dass sich das Rad genau in der Mitte der Drehplatte befindet.

## 2.2 Spezielle Vorrichtungen und Targets

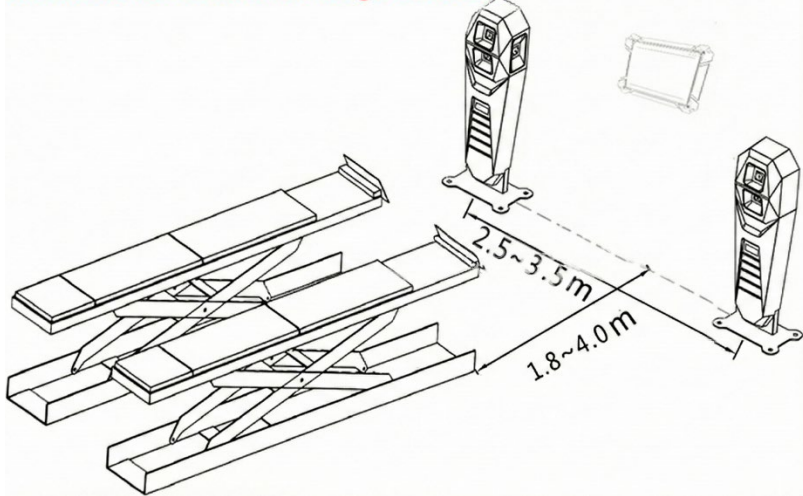
Dies ist eine spezielle Vier-Punkt-Radklammer, die für die Prüfung mit dem 5D-Achsmesssystem entwickelt wurde. Das Achsmessgerät ist mit 4 Targets ausgestattet (2 kurze und 2 lange), welche die grafische Reflexion des Ziels für die Kamera bereitstellen. Vor der eigentlichen Messung muss eine Überprüfung stattfinden, um sicherzustellen, dass sich alle vier Targets im Sichtfeld der Kamera befinden.



### 2.3 Anwendungsmethode des 5D-Achsmesssystems

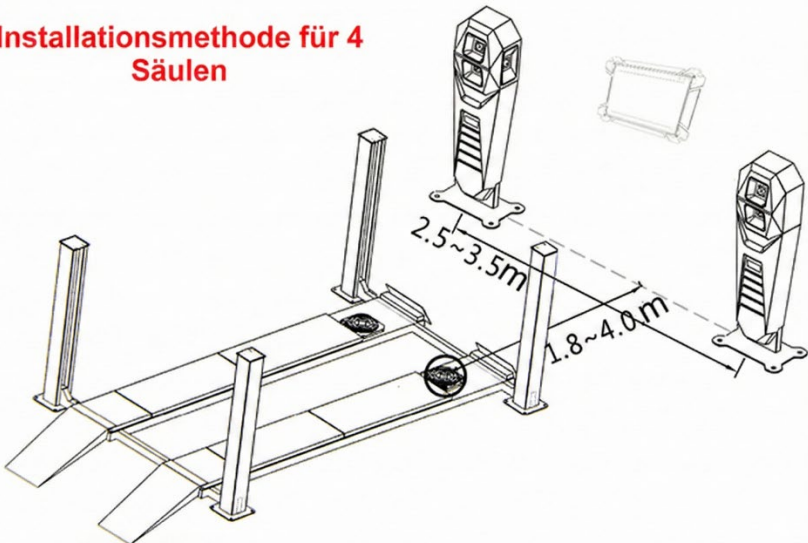
Das FCAR 5D-Achsmesssystem sprengt die herkömmlichen räumlichen Grenzen und ist für eine Vielzahl von Hebebühnen geeignet (Zweisäulen-, Viersäulen-, kleine Scheren- und große Scherenhebebühnen). Im Folgenden finden Sie die Installationsoptionen:

#### Installationsmethode für lange Scheren





**Hinweis:** Das Installationsschema für kleine Scherenhebebühnen ähnelt dem für große Scherenhebebühnen.

#### Installationsmethode für 4 Säulen



### 2.3.1 Target-Auswahl

Bitte orientieren Sie sich an der folgenden Tabelle, um den passenden Target-Typ basierend auf der jeweiligen Hebebühne auszuwählen:

Typ	Vista física	Plan de adaptación
Lang-Target		Installationsplan für große/kleine Scherenhebebühnen
Trapez-Target		Installationsplan für Zwei-Säulen-Hebebühnen, Installationsplan für Vier-Säulen-Hebebühnen

**Tipp:** Die Auswahl des Target-Typs ist nun abgeschlossen. Dieser muss in den [Erweiterten Einstellungen] konfiguriert werden, wie in **Kapitel 6** beschrieben.

## 3. Vorbereitungen vor der Durchführung der Achsmessung

### 3.1 Vorbereitung vor dem Betrieb:

- 1) Installieren Sie die Drehplatten und sichern Sie diese mit dem Arretierstift, um ein Verdrehen zu verhindern;
- 2) Achten Sie beim Auffahren des Fahrzeugs darauf, dass sich der Reifen in der Mitte der Drehplatten befindet. Ziehen Sie nach dem Anhalten die Handbremse an, um das Fahrzeug zu sichern und das Personal zu schützen;
- 3) Prüfen Sie die Felgenreöße und den Reifendruck, den Reifenverschleiß sowie den Zustand der Lenkungs- und Aufhängungskomponenten (z. B. Kugelgelenke, Stoßdämpfer etc.). Sollte ein übermäßiger Verschleiß vorliegen oder eine Komponente defekt sein, führen Sie bitte zuerst die Reparatur durch, bevor Sie mit der Achsmessung beginnen;
- 4) Ermitteln Sie die Fahrzeugdaten: Hersteller, Modell und Baujahr..
- 5) Sobald das Fahrzeug kompensiert und eingestellt ist, stellen Sie die Waagerechtstellung des Lenkrads sicher und fixieren Sie es mit der Lenkradfeststellvorrichtung. Ziehen Sie während der Messung und Einstellung der Radwerte die Handbremse an und betätigen Sie die Fußbremse (Bremsenspanner).



Abbildung 3.1-1 Installation der Lenkradfeststellvorrichtung

### 3.2 Montage der Targets und des Zubehörs

Das FCAR 5D-Achsmesssystem ist mit 4 Radklammern, 4 Targets und 2 Hosts (Haupteinheiten) ausgestattet. Die Hosts müssen an der Vorderseite des Fahrzeugs auf der linken und rechten Seite installiert werden (siehe Installationsmethode für die 5D-Achsmessung). An den Vorderrädern müssen jeweils zwei Kurzschaft-Targets und an den Hinterrädern zwei Langschaft-Targets installiert werden.

#### ➤ Installation der Targets / Radklammern

Die Radklammern wurden bereits werksseitig in der Mittelposition arretiert. Eine Zentrierung ist nicht erforderlich. Die Installationsschritte sind wie folgt:

- 1) Drehen Sie das Einstellrad von Hand, um die Greifbacken am Felgenhorn anzusetzen. Die Installationsrichtung der Vorrichtung ist in Abbildung 3.2-1 dargestellt;
- 2) Das Einstellrad muss nach oben zeigen und senkrecht zum Boden stehen. Die vier Greifbacken müssen fest am Felgenrand anliegen.;
- 3) Drehen Sie am Einstellrad, um die Vorrichtung fest an der Felge zu fixieren und zu verriegeln.

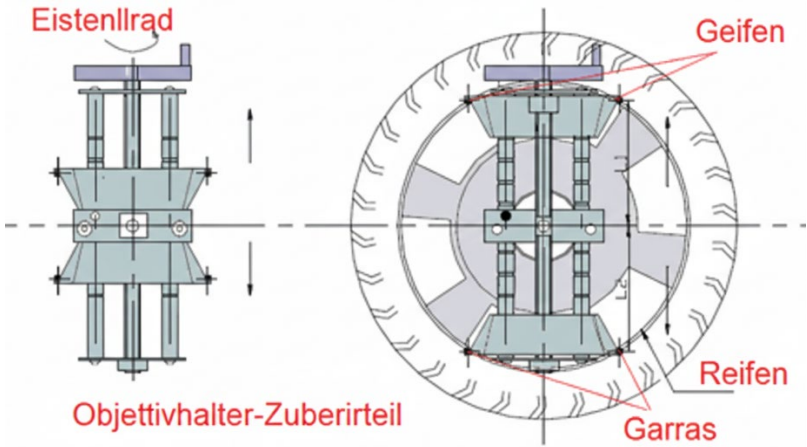


Abbildung 3.2-1 Installation der Target-Halterung

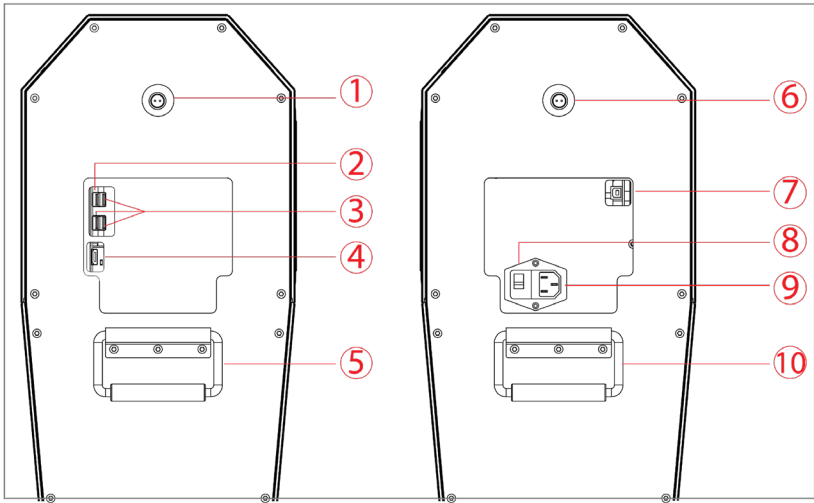
**Hinweis:** Bei der Montage der Radklammern müssen die Greifbacken vom Auswuchtblei der Felge ferngehalten werden. Stellen Sie sicher, dass alle vier Greifbacken vollständigen Kontakt zur Felge haben.

Die Installation der langen und kurzen Target-Arme erfolgt wie unten dargestellt:



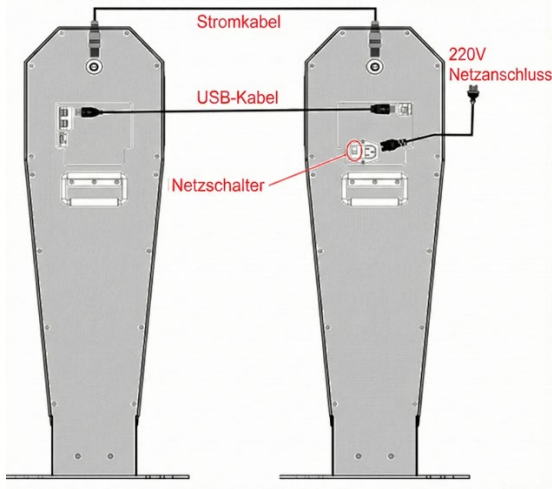
### 3.3 Anschluss des Geräts

Die Anschlüsse auf der Rückseite der Haupteinheit sind wie folgt:



Serien-Nr	Name	Serien-Nr	Name
1	Netzanschluss	2	Softdog
3	USB-Schnittstelle	4	HDMI-HD-Ausgang
5	Griff	6	Netzanschluss
7	USB-Schnittstelle (Typ B)	8	Netzschalter
9	Netzanschluss	10	Griff

Verbinden Sie die beiden Hosts mit dem im Lieferumfang enthaltenen Netzkabel und dem Datenkabel, wie unten dargestellt. Stecken Sie den Netzstecker in eine Standard-Schutzkontaktsteckdose (Drei-Pin-Steckdose). Die Stromversorgung erfordert eine Spannung von 220V. Schalten Sie den Netzschalter ein, um beide Hosts zu starten.



### 3.4 Hauptmenü der Funktionsschnittstelle und Host On/Off

Schalten Sie das Tablet ein und stellen Sie eine Verbindung zum WLAN her (SSID: 18X5D\*\*, Passwort: 11111111\*\*). Starten Sie das Programm; das Hauptmenü der Funktionen wird in Abbildung 3.4-1 dargestellt:

**Hinweis zum Verbindungsaufbau: Vergewissern Sie sich, dass der Host gestartet wurde, die Netzwerkverbindung ordnungsgemäß besteht und die IP-Adresse des Servers korrekt ist (Standardadresse: 192.168.100.4).**

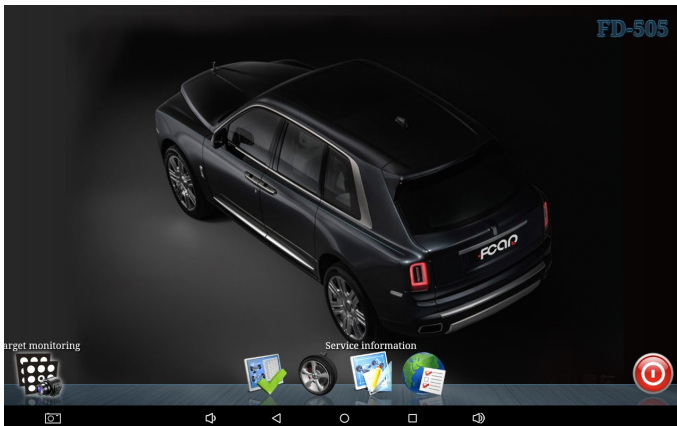


Abbildung 3.4-1 Hauptmenü der Systemschnittstelle

**Target-Überwachung:** Die Kameraüberwachung muss vor der Achsvermessung durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass alle Targets (Messmarken) im Sichtfeld der Kamera deutlich sichtbar sind.

**Modellauswahl:** Wählen Sie das zu prüfende Fahrzeugmodell aus und fahren Sie direkt mit der Durchlauf-Felgenschlagkompensation und der Radmessung fort.

**Schnellpositionierung:** Nutzen Sie diese Funktion, damit die Servicetechniker schnell feststellen können, ob sich Kamera und Target in der korrekten Position befinden.

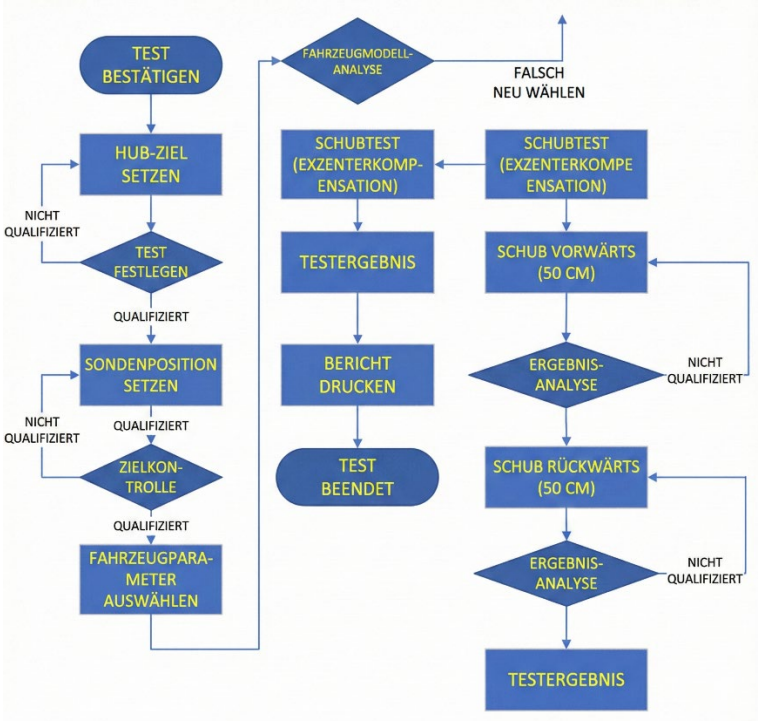
**Wartungsinformationen:** Einsehen, Bearbeiten und Drucken von Wartungsprotokollen.

**Systemeinstellungen:** Benutzerspezifische Geräteeinstellungen, globale Systemkonfiguration, Verwaltung der Werkstattinformationen usw.

**Programm beenden:** Ordnungsgemäßes Beenden des 5D-Achsvermessungssystems und Rückkehr zum Android-Desktop.


#### 4. Betriebsablauf des 5D-Achsvermessungssystems

Vor der Prüfung muss eine Target-Überwachung durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass die Messmarken innerhalb des Sichtbereichs der Kamera vollständig und klar erkennbar sind. Sobald dies abgeschlossen ist, können die Felgenschlagkompensation durch Schieben des Fahrzeugs und die Radmessung erfolgen. Wenn die Messergebnisse nicht mit den Anforderungen der Standarddatenbank übereinstimmen, muss eine entsprechende Einstellung vorgenommen werden. Anschließend ist eine Testfahrt durchzuführen, um zu prüfen, ob das anormale Fahrverhalten des Fahrzeugs beseitigt wurde. Wird der Standard weiterhin nicht erreicht, muss die Messung erneut angepasst werden. Die Funktionen und Betriebsmethoden des FCAR 5D-Achsvermessungssystems werden im Folgenden vorgestellt. Das Flussdiagramm sieht wie folgt aus:



Um den unterschiedlichen Messplattformen oder den Platzbeschränkungen der Anwender gerecht zu werden, bietet das FCAR 5D-Achsvermessungssystem zwei Messmodi: den Bodenmodus und den Hebebühnenmodus. Die beiden folgenden Messmodi werden separat vorgestellt.

#### 4.1 Target-Überwachung (Target monitoring)

Vor der Durchführung der Achsvermessung ist – unabhängig vom gewählten Messmodus – zunächst eine Überwachung der Targets erforderlich. Wählen Sie in der Hauptschnittstelle des Systems die Option  Target-Überwachung aus, wie in den Abbildungen 4.1-1 und 4.1-2 dargestellt, um sicherzustellen, dass sich alle vier Targets deutlich innerhalb des Sichtbereichs der Kamera befinden.

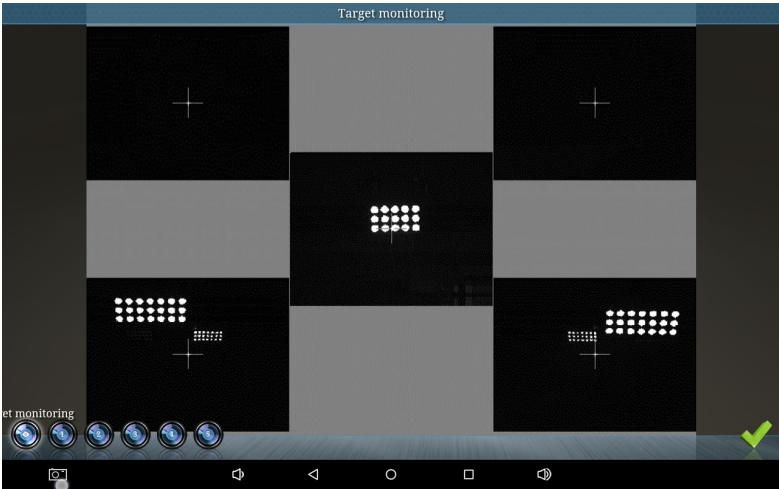


Abbildung 4.1-1 Kameraüberwachung

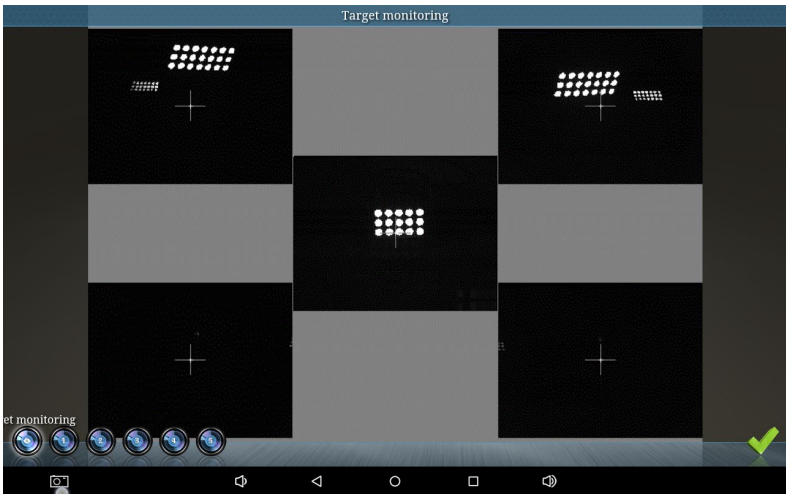


Abbildung 4.1-2 Target-Überwachung im Hebebühnenmodus

**Hinweis:**

1. Während der Prüfung müssen alle Gegenstände oder Personen zwischen der Kamera und dem Target entfernt werden, um eine Blockierung zu vermeiden. Stellen Sie zudem sicher, dass der Boden kein Licht reflektiert, da dies die Messergebnisse beeinflussen könnte.

2. Falls ein Target blockiert ist, müssen das linke und rechte Target korrekt ausgerichtet werden. Das Target muss jederzeit deutlich sichtbar sein.

3. Vergewissern Sie sich vor dem Aufrufen der Target-Überwachung, dass der Target-Typ und die vordere Position korrekt eingestellt sind. Weitere Informationen hierzu finden Sie in Kapitel 6 [Erweiterte Einstellungen].

## 4.2 Bodenmodus

Allgemeiner Messablauf im Bodenmodus: Modellauswahl → Felgenschlagkompensation durch Schieben → Einstellen → Messung von Nachlauf- und Spreizungswinkeln → Einstellen → Testfahrt → Speichern der Messdaten → Ergebnisse anzeigen/drucken. Der allgemeine Betriebsablauf und die Messmethode werden im Folgenden beschrieben.

### 4.2.1 Fahrzeugauswahl



Wählen Sie  in der Hauptschnittstelle des Systems; das System ruft automatisch die Benutzeroberfläche zur Fahrzeugauswahl auf. Die Schnittstelle zur Fahrzeugauswahl wird in Abbildung 4.2.1-1 dargestellt:



Abbildung 4.2.1-1 Fahrzeugauswahl

#### 4.2.2 Felgenschlagkompensation durch Schieben

Nachdem das Modell gefunden wurde, klicken Sie auf  , um die Schnittstelle für die Messung der Felgenschlagkompensation aufzurufen. Falls die Position der Targets nicht präzise ist, erscheinen Justierungshinweise (wie in Abbildung 4.2.2-1 dargestellt) oder andere Informationsmeldungen. Justieren Sie die Targets entsprechend, bis die jeweilige Meldung erlischt.

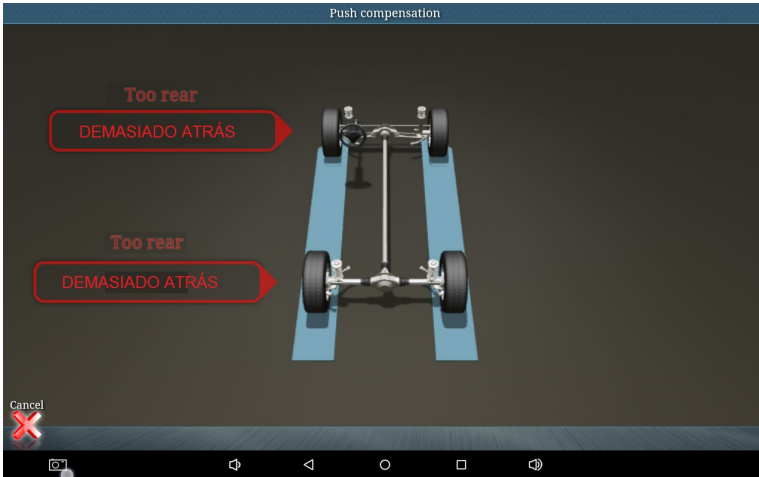


Abbildung 4.2.2-1: Antrag auf Ziellanpassung

Sobald die Einstellung abgeschlossen ist, wechselt das Programm automatisch zur Benutzeroberfläche für das Schieben des Fahrzeugs, wie in Abbildung 4.2.2-2 dargestellt.

##### **Durchführung der Schubkompensation (Rollkompensation) des Fahrzeugs.**

1) Fahren Sie das Auto gemäß der Schubanzeige langsam und gleichmäßig etwa 15 cm nach hinten (das Lenkrad muss zentriert sein).

**Hinweis:** Bevor Sie das Fahrzeug schieben, müssen Sie sicherstellen, dass das Lenkrad waagrecht steht und mit der Lenkradfeststellereinrichtung blockiert ist.



Abbildung 4.2.2-2: Zurückschieben des Fahrzeugs

- 2) Wenn die folgende Benutzeroberfläche erscheint, stoppen Sie das Zurückschieben und blockieren Sie das Rad mit dem Gummikeil;

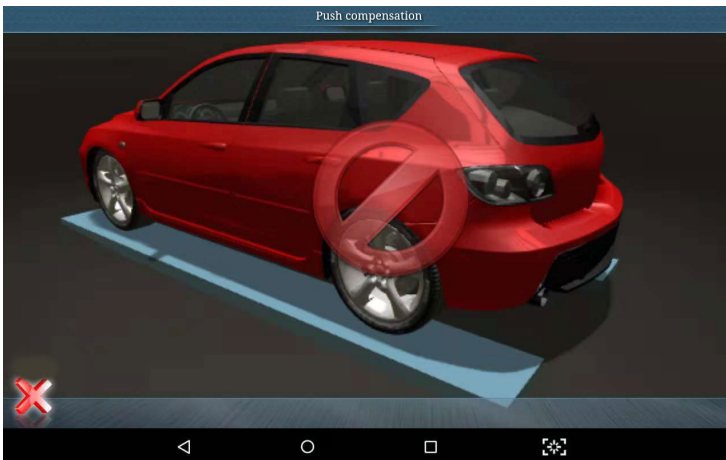


Abbildung 4.2.2-3: Stoppen des Schiebens

- 3) Wenn die folgende Benutzeroberfläche erscheint, bewegen Sie das Fahrzeug gemäß den Bildschirmanweisungen langsam und gleichmäßig vorwärts.



Figura 4.2.2-4 Empuje hacia adelante

- 4) Wenn die folgende Benutzeroberfläche erscheint, stoppen Sie das Vorwärtsschieben. Zu diesem Zeitpunkt kann das System einige Sekunden für die Berechnung benötigen, bitte warten Sie.

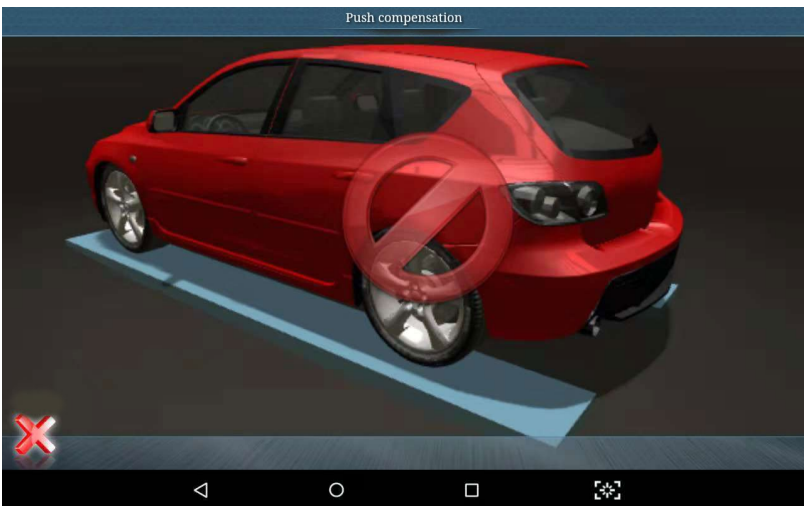


Abbildung 4.2.2-5: Stoppen des Schiebens

- 5) Wenn die Messung erfolgreich durchgeführt wurde, springt das System automatisch zur Benutzeroberfläche der Messergebnisse, wie in Abbildung 4.2.2-6 dargestellt.

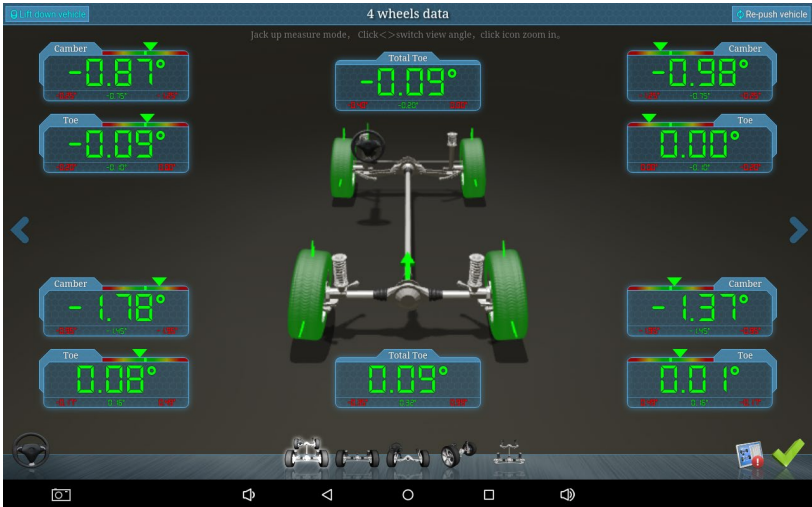


Abbildung 4.2.2-6: Messergebnis

Um die Interpretation des Fahrzeugzustands zu erleichtern, verwendet die Ergebnisanzeige verschiedene Farben, um anzuzeigen, ob der aktuelle Messwert innerhalb des Standardbereichs liegt:

**Rote Schrift:** Der Messwert liegt außerhalb der Toleranzen des Nennwerts.

**Grüne Schrift:** Der Messwert liegt innerhalb der Toleranzen des Nennwerts.

### Vorsichtsmaßnahmen

1. Während des Messvorgangs müssen Gegenstände oder Personen zwischen der Kamera und dem Target entfernt werden, um zu verhindern, dass das Target blockiert wird und die Messergebnisse beeinträchtigt werden.
2. Stellen Sie vor der Messung sicher, dass das Lenkrad zentriert und so fixiert ist, dass es sich während des Schiebeprozesses nicht dreht, da dies die Testergebnisse beeinträchtigen würde.

### 4.2.3 Messung des Nachlaufs (Caster)

Bei der Messung des Nachlaufs (Caster) muss die Feststellbremse angezogen sein und die Vorderräder des Fahrzeugs müssen mittig auf den Drehplatten stehen. Damit sich die Räder frei drehen können, müssen die Sicherungstifte auf beiden Seiten der Drehplatten entfernt werden.


Wählen Sie in der Benutzeroberfläche der Messergebnisse der Rollkompensation die Nachlaufmessung in der  Nachlauf-Messschnittstelle in der unteren linken Ecke aus, wie in Abbildung 4.2.3-1 dargestellt:



Abbildung 4.2.3-1: Benutzeroberfläche der Nachlaufmessung

Die Messung des Nachlaufs (Caster) erfolgt für die Vorderräder und umfasst den Spreizungswinkel (KPI oder SAI), den eingeschlossenen Winkel (IA) und den Nachlaufwinkel (Caster). Der Spreizungswinkel verteilt das Fahrzeuggewicht gleichmäßig auf die Lager, schützt diese vor Beschädigungen und minimiert die Lenkkräfte. Das Vorhandensein des Nachlaufwinkels (Caster) bewirkt, dass der Schnittpunkt der Lenkachse mit der Fahrbahnoberfläche vor dem Aufstandspunkt des Reifens liegt, sodass der Rollwiderstand der Fahrbahn genutzt werden kann, um das Fahrzeug stabil geradeaus zu halten. Der eingeschlossene Winkel (IA) ist lediglich die Summe aus Sturz- und Spreizungswinkel.

#### Anleitung zur Bedienoberfläche:

- Scrollbalken: Das blaue (oder grüne) Quadrat bewegt sich beim Drehen des Lenkrads von links nach rechts;
- Lenkanweisung: Fordert den Bediener auf, das Lenkrad zu drehen;
- Target-Status: Wenn ein Fehler bei der Datenerfassung des Targets auftritt, erscheint ein entsprechender Hinweis zur Anpassung der Target-Position.

**Hinweis:** Vor der Nachlaufmessung (Caster) und den entsprechenden Manövern muss die Feststellbremse angezogen und das Bremspedal betätigt werden.

➤ **Durchführung der Nachlaufmessung (Caster)**

- 1) Entsprechend der Schnittstellenmeldung drehen Sie das Lenkrad zunächst nach rechts (ca.  $10^\circ$ ). Wenn sich der Scrollbalken in der Nähe des roten Bereichs befindet, hören Sie auf, das Lenkrad zu drehen.

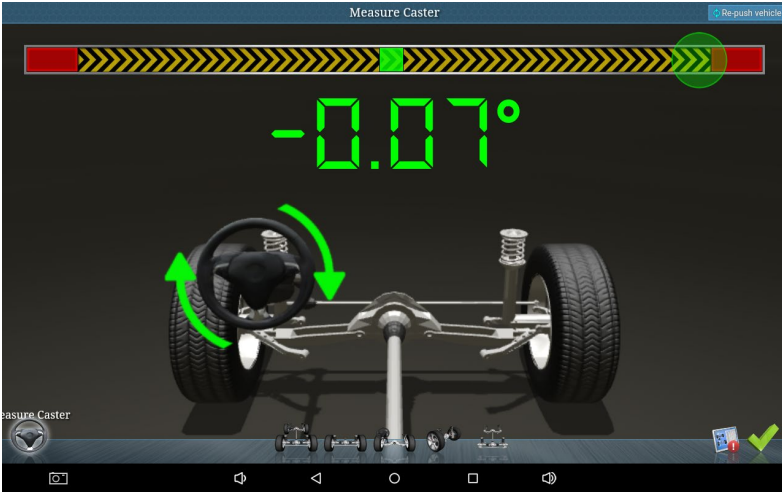


Abbildung 4.2.3-2 Einschlag des Lenkrads nach rechts

- 2) Entsprechend der Anzeige auf der Benutzeroberfläche drehen Sie das Lenkrad nach links (ca.  $-80^\circ$ ). Wenn sich der Scrollbalken in der Nähe des roten Bereichs befindet, halten Sie das Lenkrad an.

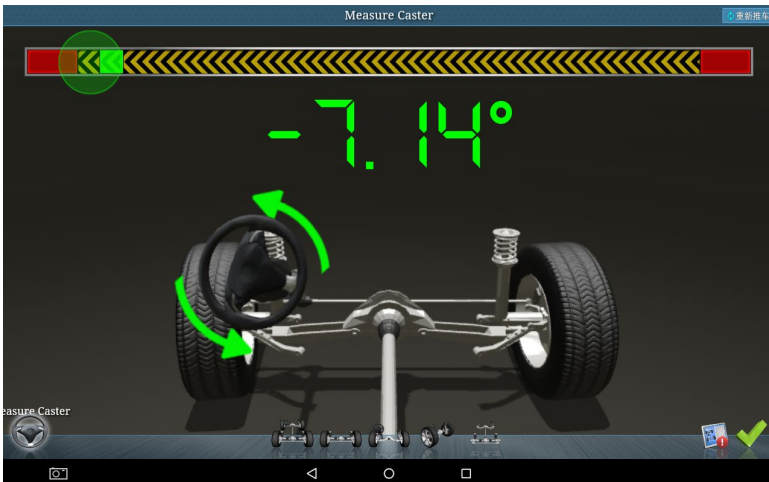


Abbildung 4.2.3-3 Einschlag des Lenkrads nach links

3) Zu diesem Zeitpunkt bringen Sie das Lenkrad gemäß dem Hinweis langsam in die Mittelstellung zurück (ca. 0° oder weniger);

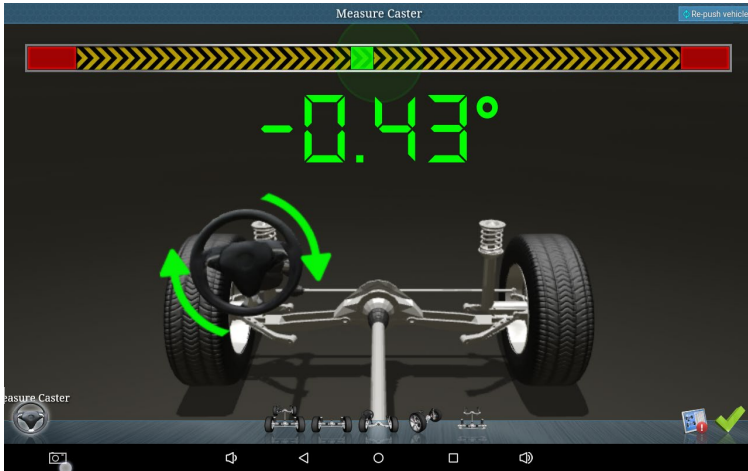


Abbildung 4.2.3-4 Rückstellung des Lenkrads in die Mittelstellung

4) Wenn die Messung erfolgreich abgeschlossen wurde, zeigt das System automatisch die Messergebnisse an, wie in der Abbildung dargestellt:

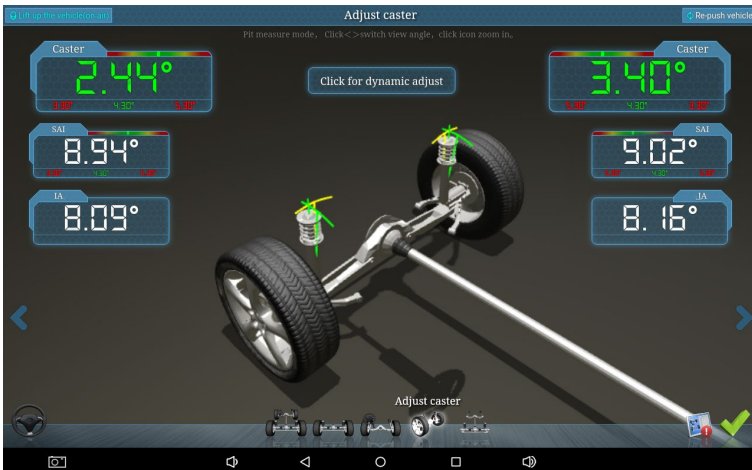


Abbildung 4.2.3-5 Ergebnisse der Nachlaufmessung

Damit der Benutzer den Zustand des Fahrzeugs direkter versteht, verwendet die Anzeige der Ergebnisse verschiedene Schriftfarben, um anzuzeigen, ob der aktuelle Messwert innerhalb des Standardbereichs liegt:

- Rote Schrift: Messwert außerhalb der Toleranz des Nennwerts.
- Grüne Schrift: Messwert innerhalb der Toleranz des Nennwerts.
- Weißer Schrift: Aktueller Messwert ohne Referenzbereich.


### 4.3 Angehobener Modus (Freiräder)

Allgemeiner Messvorgang für den angehobenen Modus: Modellauswahl -> Fahrzeug anheben / Schiebekompensation -> Einstellung -> Messung von Nachlauf- und Spreizungswinkeln -> Einstellung -> Probefahrt -> Messdaten speichern -> Messergebnisse anzeigen / drucken. Im Folgenden werden der Arbeitsablauf und die Methode des angehobenen Modus beschrieben.

**Hinweis:** Vor der Messung des Fahrzeugs muss das Lenkrad waagrecht stehen und mit einer Lenkradfeststellvorrichtung arretiert werden.

#### 4.3.1 Modellauswahl



Wählen Sie  auf der Hauptoberfläche des Systems aus. Das System rufft automatisch die Fahrzeugauswahlmaske auf, wie in Abbildung 4.3.1-1 dargestellt:

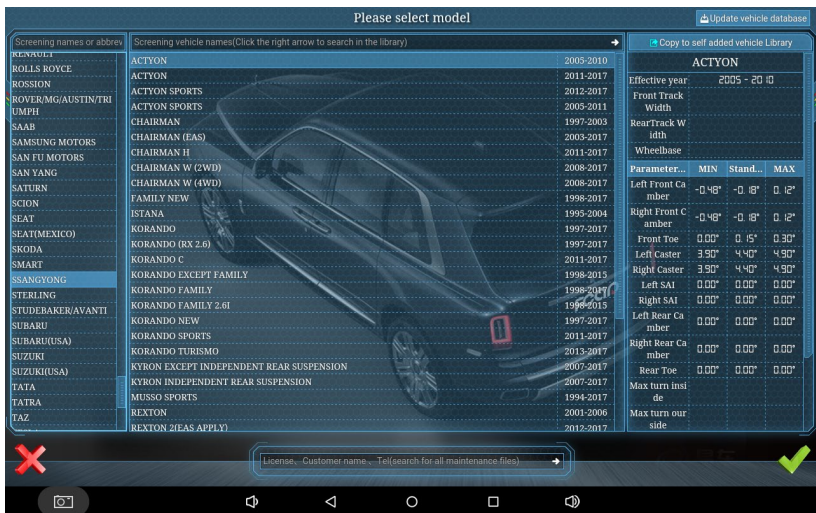



Abbildung 4.3.1-1 Modellauswahl

### 4.3.2 Schiebekompensation

Klicken Sie nach der Auswahl des Modells auf  , um automatisch die Benutzeroberfläche für die Kompensationsmessung des Fahrzeugs aufzurufen. Wenn die Position des Targets nicht präzise ist, erscheinen entsprechende Justierungshinweise, wie in Abbildung 4.3.2-1 dargestellt, oder andere Informationsaufforderungen. Justieren Sie das Target separat, bis alle Warnhinweise verschwinden.

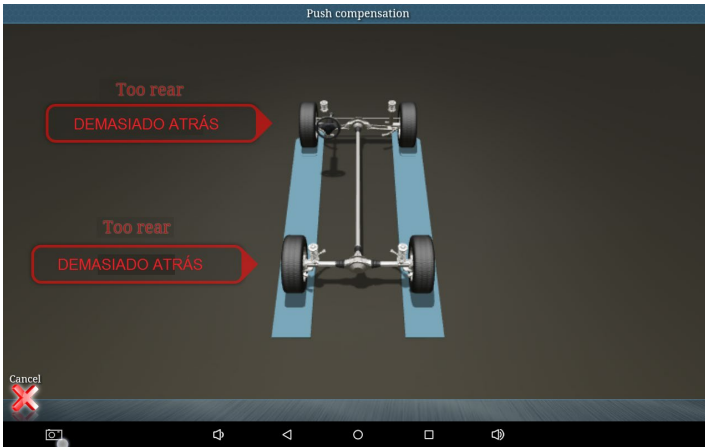



Abbildung 4.3.2-1 Hinweise zur Target-Justierung

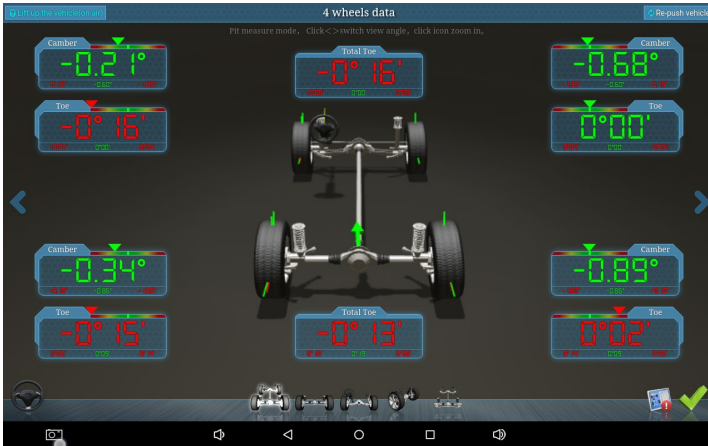
Sobald die Einstellung abgeschlossen ist, wechselt das Programm automatisch zur Benutzeroberfläche für die Fahrzeugkompensation, wie in Abbildung 4.3.2-2 dargestellt.:



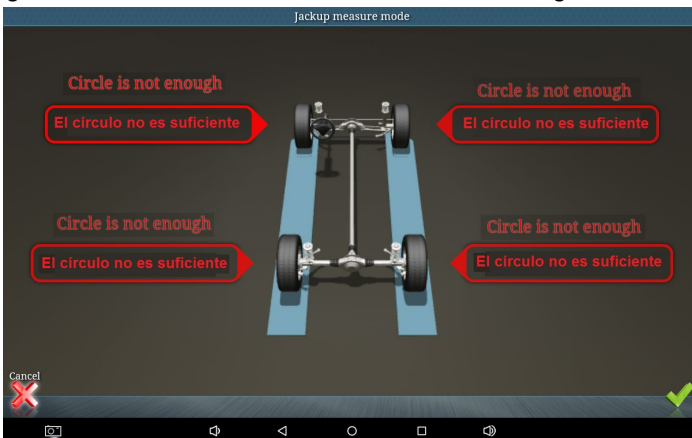
Abbildung 4.3.2-2 Anzeige der Schiebekompensation


➤ **Durchführung der Schiebekompensation**

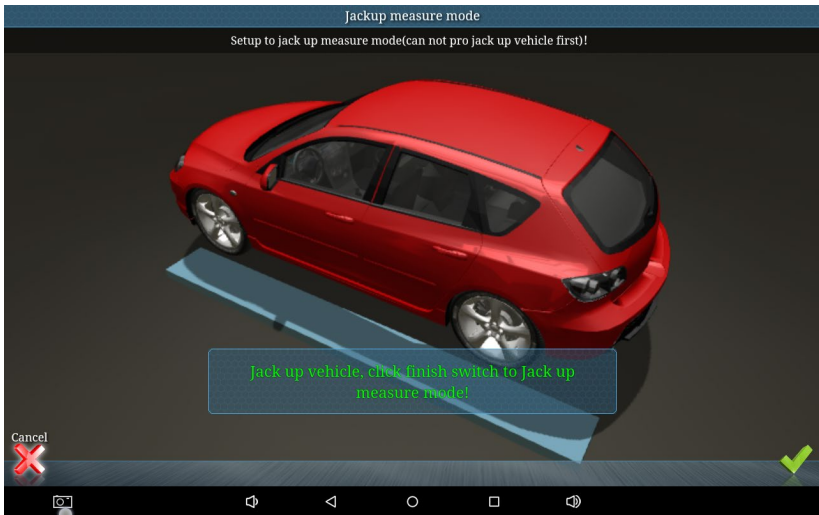
- 1) Klicken Sie in der Benutzeroberfläche der Fahrzeugkompensation auf Abbrechen . Warten Sie einen Moment, bis die Daten für die vier Räder erscheinen. Dies zeigt an, dass die Berechnung des Programms abgeschlossen ist und der nächste Schritt durchgeführt werden kann;



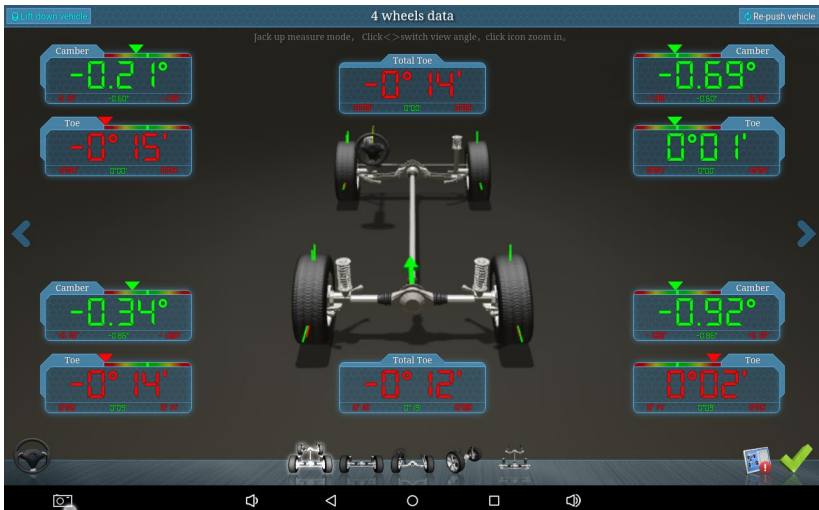
- 2) Klicken Sie in der Benutzeroberfläche der Vierraddaten oben links auf [Karosserie anheben (hängend)]; die Software wechselt automatisch in den Modus für die angehobene Messung, und der Target-Überwachungsmodus wird ebenfalls automatisch angepasst. Wenn die Software die folgende Aufforderung anzeigt, betätigen Sie die Hebebühne und heben Sie die Karosserie langsam an.



- 3) Wenn die folgende Meldung erscheint, hören Sie auf, die Karosserie anzuheben, und klicken Sie auf  , um die Einstellung des angehobenen Modus (Messmodus für angehobene Fahrzeuge) abzuschließen;



- 4) Nach dem Einrichten des angehobenen Modus kehrt die Software automatisch zur Benutzeroberfläche der Vierraddaten im angehobenen Modus zurück. Klicken Sie, wie in der folgenden Abbildung gezeigt, oben rechts auf [Re-push vehicle], um die Kompensationsmessung des Fahrzeugs zu starten;



- 5) Die Benutzeroberfläche für die Schiebekompensation wird in Abbildung 1 dargestellt. Drehen Sie zuerst das hintere linke Rad langsam entsprechend der Anzeige, bis die gelbe Referenzlinie die Position des grünen Punkts erreicht, wie in Abbildung 2 gezeigt. Stoppen Sie dann die Drehung ;

**Hinweis:** Berühren Sie das Target nicht, während Sie das Rad drehen; beide müssen sich fest verbunden miteinander drehen.

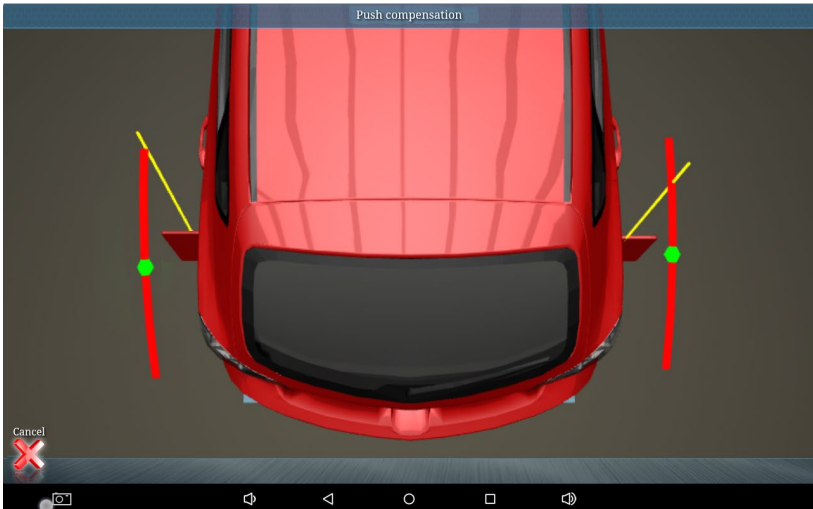


Abbildung 1

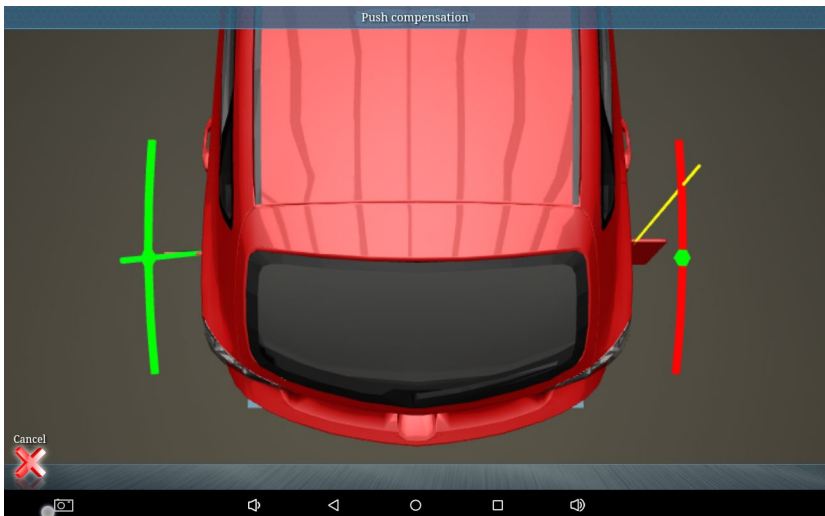
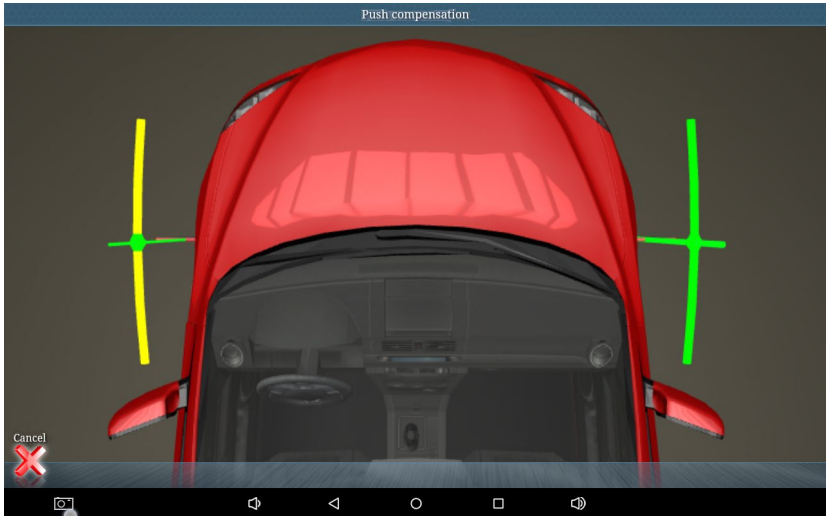
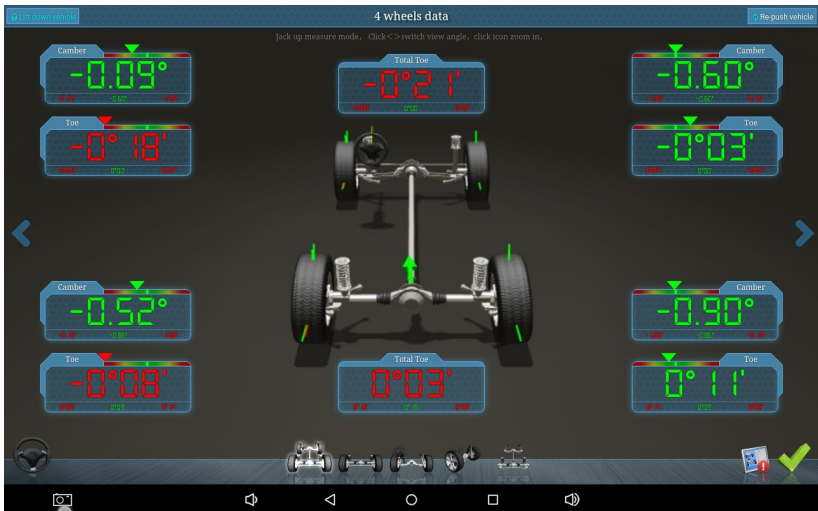


Abbildung 2

- 6) Gemäß dieser Methode wird die Drehung in folgender Reihenfolge durchgeführt: hinteres linkes Rad, hinteres rechtes Rad, vorderes rechtes Rad, vorderes linkes Rad.



- 7) Die Messung ist abgeschlossen. Das Messergebnis wird wie folgt angezeigt (die Messdaten in der Legende dienen nur zur Veranschaulichung des Bedienungsablaufs und haben keinen Referenzwert).



Um dem Benutzer ein intuitiveres Verständnis des Fahrzeugzustands zu ermöglichen,

verwendet die Ergebnisanzeige verschiedene Schriftfarben, um anzuzeigen, ob der aktuelle Messwert innerhalb des Standardbereichs liegt:

Rote Schrift: Die Messwerte liegen außerhalb der Toleranz des Nennwerts.

Grüne Schrift: Die Messwerte liegen innerhalb der Toleranz des Nennwerts.

### Sicherheitshinweise und Vorsichtsmaßnahmen :

1. Sichtlinie freihalten: Während des Messvorgangs müssen alle Gegenstände oder Personen zwischen der Kamera und den Targets (Messmarken) entfernt werden. Eine Blockierung der Sichtlinie führt zu Fehlern oder zum Abbruch der Messergebnisse.
2. Lenkradfixierung: Stellen Sie vor der Messung sicher, dass das Lenkrad zentriert und fest arretiert ist. Jegliche Bewegung des Lenkrads während des Vorgangs verfälscht die Testergebnisse.

### 4.3.3 Nachlaufmessung (Caster)

Bei der Nachlaufmessung muss die Feststellbremse angezogen sein und die Drehplatten müssen sich mittig unter den Vorderrädern des Fahrzeugs befinden. Damit sich die Räder frei drehen können, müssen die Sicherungsstifte auf beiden Seiten der Drehplatten entfernt werden.


Wählen Sie in der Benutzeroberfläche der Kompensationsmessergebnisse unten links die Nachlaufmessung  aus. Die Benutzeroberfläche für die Nachlaufmessung wird in Abbildung 4.3.3-1 dargestellt:



Abbildung 4.3.3-1 Benutzeroberfläche der Nachlaufmessung

Die Nachlaufmessung (Caster) bezieht sich auf die Vorderräder und umfasst den Spreizungswinkel (KPI oder SAI), den eingeschlossenen Winkel (IA) sowie den Nachlaufwinkel (Caster).

- Spreizungswinkel (KPI/SAI): Er sorgt dafür, dass das Fahrzeuggewicht gleichmäßig auf die Lager verteilt wird, schützt diese vor Schäden und minimiert die erforderliche Lenkkraft.
- Nachlaufwinkel (Caster): Dieser bewirkt, dass der Schnittpunkt der Lenkachse mit der Fahrbahn vor dem Aufstandspunkt des Reifens liegt. Dadurch wird der Rollwiderstand genutzt, um das Fahrzeug stabil im Geradeauslauf zu halten.
- Eingeschlossener Winkel (IA): Dies ist die mathematische Summe aus dem Sturzwinkel (Camper) und dem Spreizungswinkel (KPI).

#### **Beschreibung der Bedienoberfläche:**

- a. Fortschrittsbalken: Das blaue (oder grüne) Quadrat gleitet nach links und rechts, wenn das Lenkrad gedreht wird.
- b. Hinweis zur Lenkrichtung: Fordert den Bediener auf, das Lenkrad in die entsprechende Richtung zu drehen.
- c. Target-Status: Wenn ein Fehler bei der Erfassung der Target-Daten auftritt, erscheint eine entsprechende Meldung zur Korrektur der Target-Position.

**Hinweis:** Vor Beginn der Nachlauf- und Spreizungsmessung muss die Feststellbremse angezogen und das Bremspedal betätigt (gedrückt) sein.

➤ **Durchführung der Nachlaufmessung**

- 1) Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm und drehen Sie das Lenkrad zunächst nach rechts (bis etwa +8°). Wenn sich der Fortschrittsbalken dem roten Bereich nähert, hören Sie auf, das Lenkrad zu drehen.

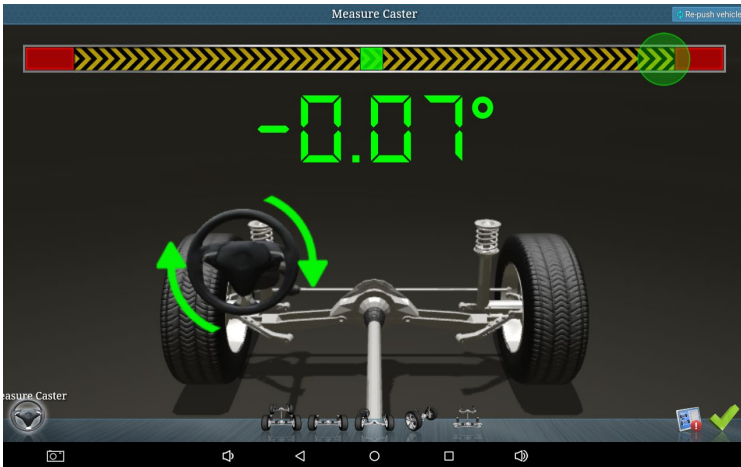


Abbildung 4.3.3-2 Drehen des Lenkrads nach rechts

- 2) Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm und drehen Sie das Lenkrad anschließend nach links (bis etwa -8°). Wenn sich der Fortschrittsbalken dem roten Bereich nähert, halten Sie das Lenkrad an.

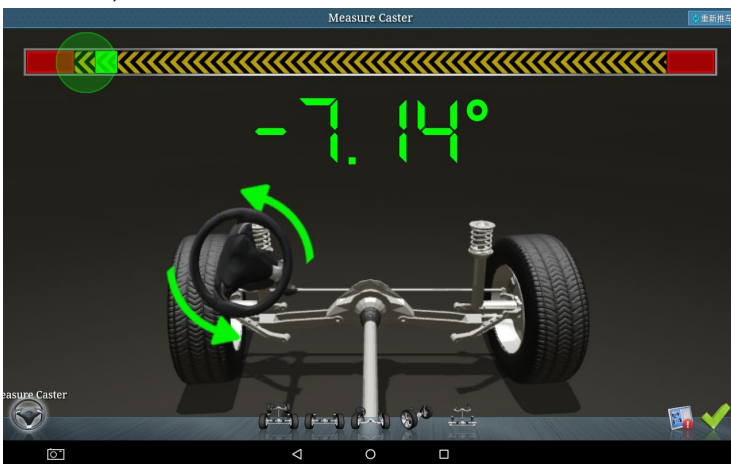


Abbildung 4.3.3-3 Drehen des Lenkrads nach links

- 3) Bringen Sie an diesem Punkt, den Anweisungen folgend, das Lenkrad langsam wieder in die Mittelstellung (ca. 0,0°).



Abbildung 4.3.3-4 Rückführung des Lenkrads in die Mittelstellung

- 4) Wenn die Messung erfolgreich war, öffnet das System automatisch die Messergebnisse, wie in der Abbildung dargestellt:

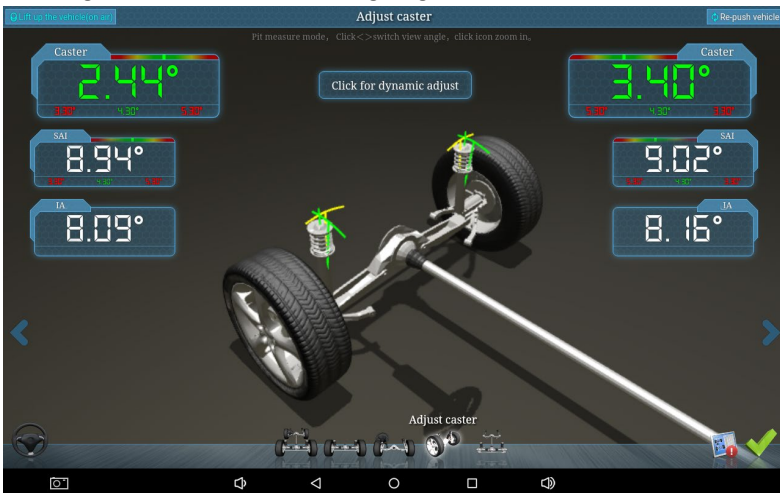


Abbildung 4.3.3-5 Messergebnisse

Rote Schrift: Die Messwerte liegen außerhalb der Toleranz des Nennwerts.

Grüne Schrift: Die Messwerte liegen innerhalb der Toleranz des Nennwerts.

Weißer Schrift: Für den aktuellen Messwert ist kein Nennwert (Sollwert) hinterlegt.

#### 4.4 Fahrzeugeinstellung

Wählen Sie in der Benutzeroberfläche der Messergebnisse die Optionen [Hinterrad einstellen], [Vorderrad einstellen] oder [Nachlauf (Caster) einstellen], um die entsprechende Einstellschnittstelle aufzurufen, wie in Abbildung 4.2.5-1 dargestellt:

Allgemeine Reihenfolge der Achsvermessung:

Zuerst wird die Hinterachse eingestellt, danach die Vorderachse.

Einstellreihenfolge Hinterräder: Sturz (Camber) → Gesamtfahrspur / Einzelspur (toe)

Einstellreihenfolge Vorderräder: Nachlauf (Caster) → Spreizung (KPI) → Sturz Camber

→ Radstand → Spur (Toe)

**Hinweis:** Für einen allgemeineren Überblick über Achsmessgeräte und die Analyse von Messdaten schlagen Sie bitte im Anhang nach.

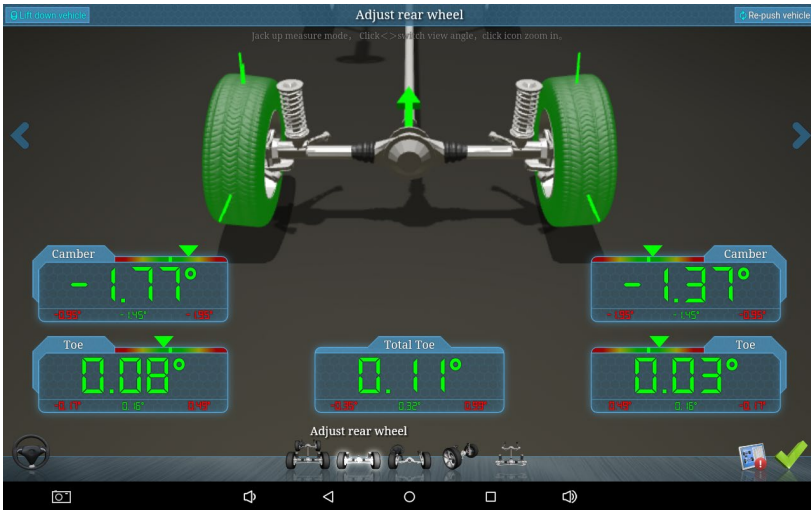


Abbildung 4.2.5-1 Einstellschnittstelle

#### Achtung!

Wenn es sich um ein Neufahrzeug handelt oder das Fahrzeug in einem guten Zustand ist, können die Einstellungen gemäß den Standarddaten innerhalb des zulässigen Toleranzbereichs vorgenommen werden; dadurch lassen sich unnormale Fahrphänomene beseitigen. Wenn das Fahrzeug jedoch alt ist oder Verschleißerscheinungen aufweist, können diese Daten nur als Referenz dienen.

#### 4.5 Datenspeicherung

Wenn Sie nach Abschluss der Fahrzeugeinstellung auf [Beenden] klicken, zeigt das System automatisch die folgende Meldung an. Wählen Sie [Daten speichern] und geben Sie die fahrzeugspezifischen Informationen in die Wartungsprotokoll-Maske ein. Klicken Sie zum Speichern auf [OK]. Alle Prüfprotokolle können unter [Wartungsinformationen] eingesehen oder geändert werden.

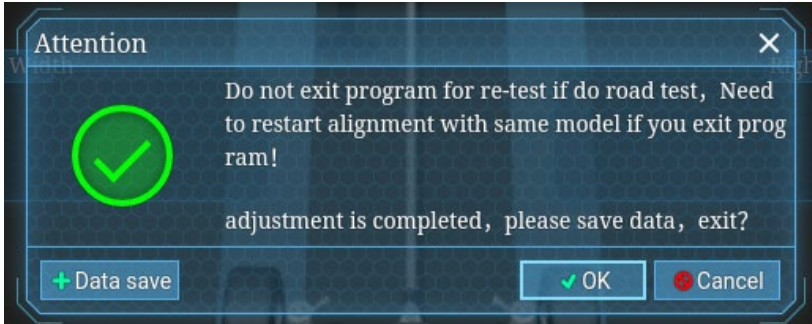


Abbildung 4.2.6-1 Aufforderung zur Datenspeicherung



Abbildung 4.2.6-2 Speichern der Messdaten

## 5. Service-Informationen

In der Hauptoberfläche können Sie den Punkt [Service-Informationen] auswählen, um die Serviceprotokolle einzusehen, zu ändern, zu löschen, neu zu erstellen oder auszudrucken.

Service information						
Date	License	Name inform...	Model information	Date	Mileage&C...	Fault condition
ARLIS	qjua 123698547	奇瑞汽车有限公司 艾瑞泽5		2016 ~ 2017	2018-12-5 1222	
津59689	6666 6999			2018-11-19	777 7875	
京Aq	w xxx6			2018-11-19	44 8888	
津dfdfdf	qqqqq dfdfdf			2018-11-19	444845 58888	
京c	s 147238888			2018-11-19	14444 142	Body pull
京4553	999 665999			2018-11-19	4777 43983	Body pull Tire wear Cen...

### 5.1 Bericht drucken

Um einen Prüfbericht der Allradvermessung auszudrucken, müssen Benutzer den Drucker selbst installieren. Das folgende Beispiel zeigt die Installation eines HP LaserJet Pro M125 MFP:

**Hinweise:** Dieses System verwendet eine Freeze-Point-Wiederherstellungsfunktion (Schutzsoftware). Deaktivieren Sie vor der Installation die Wiederherstellungsfunktion, installieren Sie den Treiber im Normalmodus und aktivieren Sie den Wiederherstellungsmodus nach Abschluss der Installation wieder.

Schritte zum Deaktivieren des Schutzes: Drücken Sie zuerst gleichzeitig "Shift" + "Ctrl" + "Alt" + "F6", Passwort: tt. Stellen Sie das System auf "Nicht wiederherstellen" ein. Führen Sie die Installation erst durch, nachdem der Neustart wirksam geworden ist.

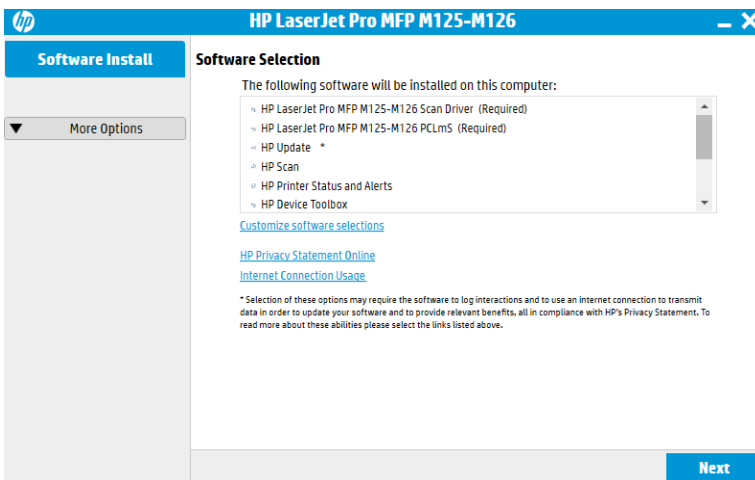
➤ **So schließen Sie das Druckgerät an**

1) Führen Sie den Druckertreiber aus, und der Installationsassistent wird automatisch gestartet;

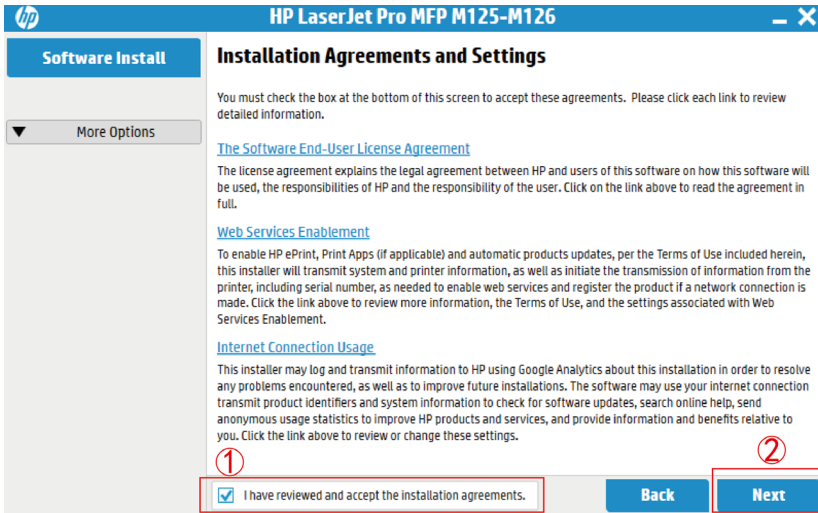
**Hinweis:** Die meisten Drucker werden werkseitig mit einer Treiber-CD geliefert, oder Sie können den Treiber von der offiziellen Website des Druckerherstellers herunterladen.



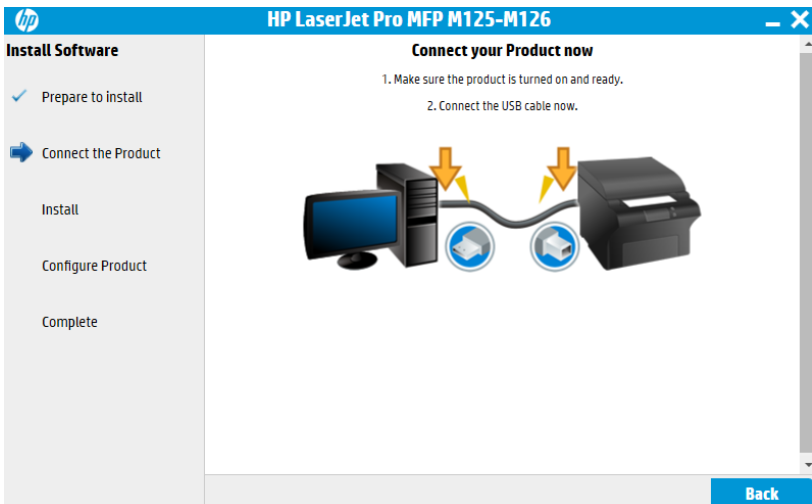
2) Klicken Sie auf **【Weiter】** ;



- 3) Aktivieren Sie das Kontrollkästchen "Ich habe die Installationsvereinbarung geprüft und akzeptiert" und wählen Sie [Weiter];



- 4) Zu diesem Zeitpunkt erscheint die folgende Meldung zur Produktverbindung. Stellen Sie sicher, dass der Drucker eingesteckt und eingeschaltet ist und dass der Drucker mit dem Host des Achsmessgeräts verbunden ist, wie in Abbildung 5.1-1 dargestellt:



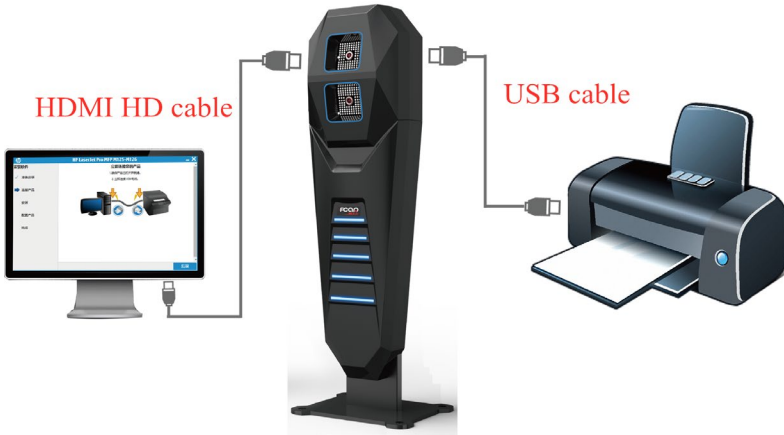
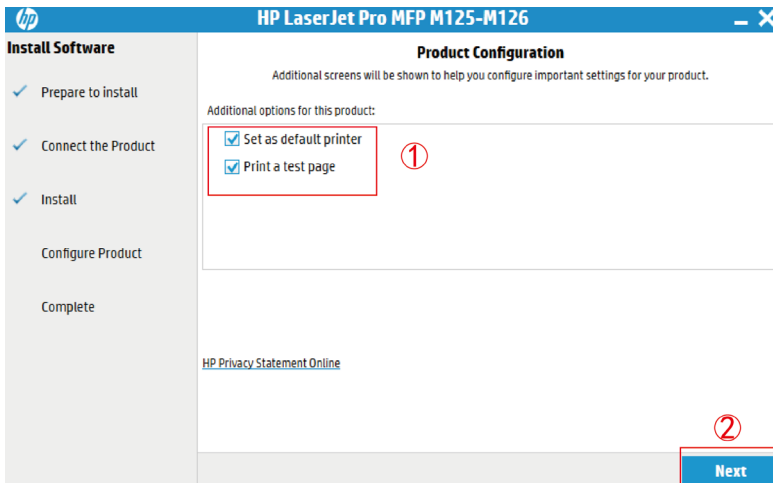
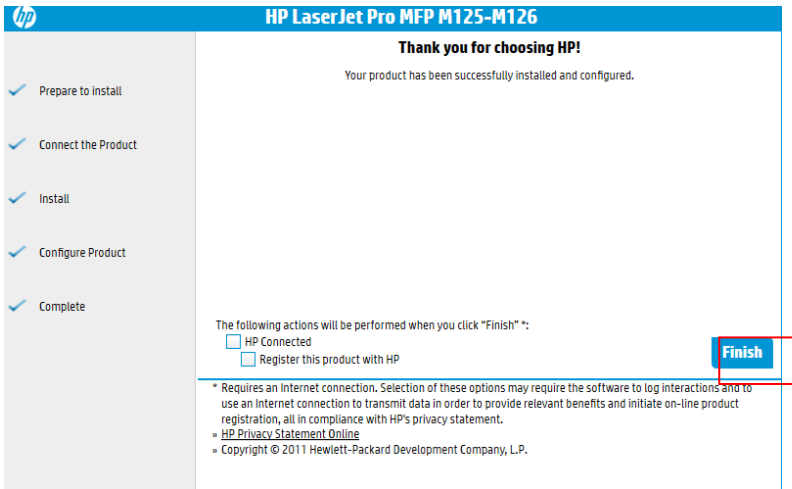


Abbildung 5.1-1 Mit dem Drucker verbinden

- 5) Sobald die Verbindung hergestellt ist, installiert die Software automatisch das Druckprogramm; dies kann einige Minuten dauern;
- 6) Produktkonfigurationseinstellungen: Wählen Sie "Als Standarddrucker festlegen" und "Testseite drucken" und klicken Sie auf [Weiter]. In diesem Moment sendet das Programm automatisch einen Testdruckbefehl. Wenn der Druckvorgang normal erfolgt, war die Installation erfolgreich.



7) Klicken Sie auf [Fertigstellen], um die Installation des Druckertreibers abzuschließen.



**Hinweis:** Die Installationsassistenten für Druckertreiber können je nach Marke und Modell leicht variieren; halten Sie sich bei der Installation bitte spezifisch an das Handbuch des von Ihnen erworbenen Druckers.

## 6. Systemkonfiguration

Wählen Sie [Systemeinstellungen] in der Hauptoberfläche aus, um Speicherinformationen, Spracheinstellungen, Synchronisationseinstellungen, Einstellungen für das Modell-Rendering, Druckereinstellungen usw. einzusehen.



**Hinweis:** [Erweiterte Einstellungen] – Nicht-Fachleute dürfen hier keine Änderungen nach eigenem Ermessen vornehmen!

### 6.1 Erweiterte Einstellungen

Die erweiterten Einstellungen umfassen die präzise Konfiguration der Systemparameter. Mit Ausnahme der Auswahl des Target-Typs (Zielscheibe), der Konfiguration der Kameraparameter und der Einstellung der Frontposition ist es nicht gestattet, andere Systemparameter eigenmächtig zu ändern.

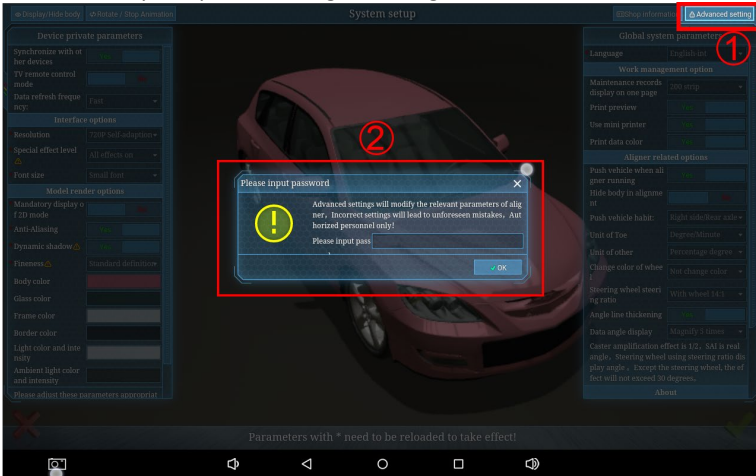


Abbildung 6.1-1 Aufrufen der erweiterten Einstellungen

Wählen Sie in der Systemkonfigurationsoberfläche oben rechts [Erweiterte Einstellungen], geben Sie das Passwort SZ2015 ein und klicken Sie auf [OK], um die erweiterten Einstellungen aufzurufen, wie in Abbildung 6.1-2 dargestellt.

**Hinweis:** [Erweiterte Einstellungen] – Fachpersonal vorbehalten.



Abbildung 6.1-2 Bildschirm für erweiterte Einstellungen

### 6.1.1 6.1.1 Konfiguration des Target-Typs

Je nach den verschiedenen Installations schemata, wie in Tabelle 1 dargestellt, wählen Sie den entsprechenden Target-Typ (Zielscheibe) aus.

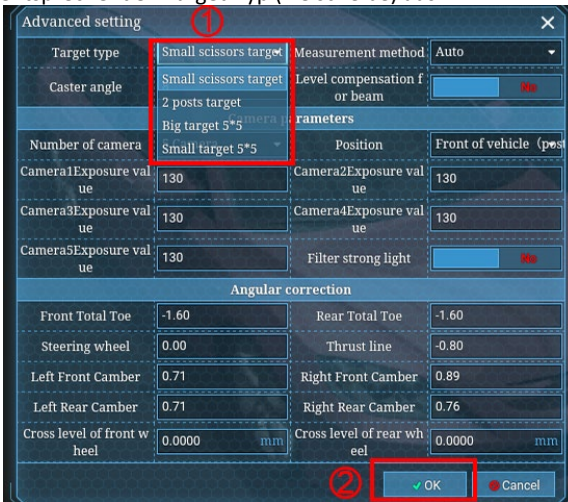




Tabelle 1:

Target-Typ	Physisches Abbild	Anwendbare Plattform
Zielscheibe für kleine Scheren		Installationsschema für kleine Scherenhebebühnen; Installationsschema für große Scherenhebebühnen.
Zielscheibe für Doppel-Säulen		Installation an Doppel-Säulen-Hebebühnen; Installation an Vier-Säulen-Hebebühnen.
Großes Target 5*5	Nicht anwendbar	Nicht anwendbar
Kleines Target 5*5	Nicht anwendbar	Nicht anwendbar

**Typ:** Einzelheiten zum Installationsplan der jeweiligen Plattform finden Sie im Abschnitt „Installationsplan des 5D-Allrad-Positionierungssystems“ in diesem Handbuch.

### 6.1.2 Festlegen der Frontposition

Der Benutzer kann die Frontposition entsprechend seiner eigenen Prüfumgebung und seinen Prüfgewohnheiten festlegen. Sobald die Frontposition festgelegt wurde, darf diese nicht mehr willkürlich geändert werden.

The screenshot shows the '高级设置' (Advanced Settings) window. The '相机参数' (Camera Parameters) section is highlighted with a red box. The '位置' (Position) dropdown is set to '车头 (立柱)'. The '角度修正' (Angle Correction) section is also visible, with '确定' (Confirm) and '取消' (Cancel) buttons at the bottom.

Positionsmodus	Beschreibung
Kopfseite (Säule)	Im Bodenmessmodus ist die Vorderseite des Fahrzeugs auf das Achsmessgerät ausgerichtet.
Karosserie (Hebebühne)	Im Hebebühnen-Messmodus ist die Vorderseite des Fahrzeugs auf das Achsmessgerät ausgerichtet.
Reitstock (Mobil)	Im Bodenmessmodus ist das Heck des Fahrzeugs auf das Achsmessgerät ausgerichtet.



### 6.1.3 Einstellen der Kameraparameter.

Wenn die Messumgebung zu dunkel oder zu hell ist und die Zielscheiben (Targets) ihre grafischen Muster nicht optimal reflektieren können, kann die Belichtung der Kamera angepasst werden. Generell gilt: Je höher der Belichtungswert, desto stärker die Belichtung; je niedriger der Wert, desto geringer die Belichtung.

Die tatsächlichen Anwendungsbereiche der Kameras 1 bis 5 sind in den Abbildungen 6.1.3-1 und 6.1.3-2 dargestellt. Passen Sie die Belichtung der jeweiligen Kamera entsprechend ihrer Position an.

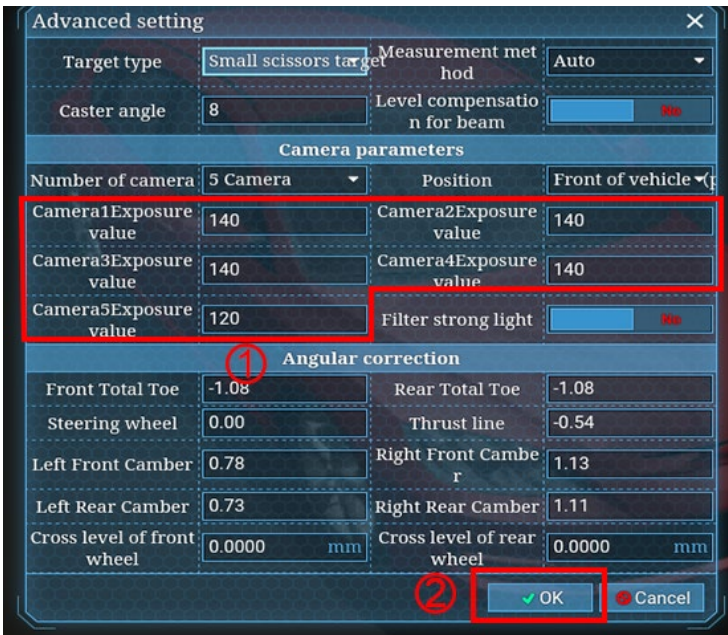


Abbildung 6.1.1-1 Belichtungseinstellung der Kamera

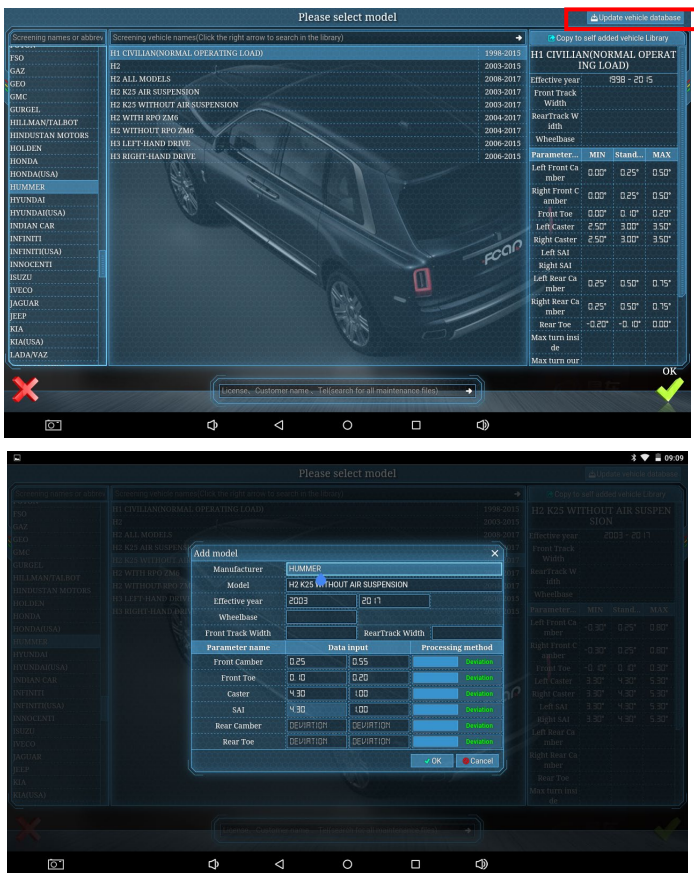


Abbildung 6.1.3-2 Entsprechende Position der Kamera

## 7. Aktualisierung der Fahrzeugdatenbank

Bei der Auslieferung bietet das FCAR 5D-Achsmesssystem Standardparameter für zahlreiche nationale und internationale Fahrzeugmodelle. Darüber hinaus verfügt es über eine Funktion zum Hinzufügen benutzerdefinierter Modellinformationen. Dies ermöglicht es dem Benutzer, Daten von Modellen zu ergänzen, die noch nicht in der Datenbank des Betreibers enthalten sind, um das System optimal an die Anforderungen der Servicestation anzupassen.

Klicken Sie in der Oberfläche [Modell auswählen] auf [In eigene Datenbank kopieren], um die Informationen und Daten des neuen Fahrzeugmodells einzugeben, wie in der folgenden Abbildung gezeigt:



**Hinweis:** Bitte fügen Sie die Modelldaten gemäß dem Werksstandard hinzu und ändern Sie diese nicht willkürlich. (Vermeiden Sie eigenmächtige Anpassungen der Wartungsparameter oder Änderungen an der Host-Umgebung).

**Umgebungsanforderungen:**

- a. Die Maschine ist für den Betrieb zwischen 0°C und 40°C geeignet. Wenn die Umgebungstemperatur über oder unter diesem Bereich liegt, funktioniert die Maschine möglicherweise nicht ordnungsgemäß. Ergreifen Sie Maßnahmen, um die entsprechende Betriebstemperatur zu gewährleisten;
- b. Der Hauptempfänger (Host) und der Bildschirm müssen auf einer ebenen Werkbank aufgestellt werden. Platzieren Sie das Gerät nicht in der Nähe einer Wärmequelle oder unter direkter Sonneneinstrahlung;
- c. Achten Sie während des Gebrauchs auf die Wärmeableitung und sorgen Sie für eine ausreichende Belüftung rund um die Maschine. Der Arbeitsplatz des Achsmessgeräts muss vor Feuchtigkeit und Korrosion geschützt werden; der Betrieb in einer feuchten Umgebung hat negative Auswirkungen auf das Gerät;  
Einige Teile des Achsmessgeräts, wie z. B. die Monitore, reagieren empfindlich auf Magnete. Platzieren Sie das Gerät nicht in der Nähe eines Magneten.

**Vorsichtsmaßnahmen für die Verwendung des Reflektors**

- 1) Der Reflektor muss während des Gebrauchs vor Blendung oder störendem Sonnenlicht geschützt werden, da er sonst nicht ordnungsgemäß funktioniert;
- 2) Er muss nach dem Gebrauch an einem belüfteten und trockenen Ort aufbewahrt werden;
- 3) Die Oberfläche des Reflektors muss regelmäßig mit einem weichen Tuch gereinigt werden;
- 4) Der Reflektor darf nicht vibrieren, keinen Stößen ausgesetzt werden oder rutschen, um Schäden am Sensorelement zu vermeiden;
- 5) Die ursprünglichen Bauteile dürfen nicht geöffnet oder verändert werden.

**Wartung des Geräts**

- a. Die Oberfläche des Bildschirms zieht aufgrund statischer Elektrizität Staub an. Es wird empfohlen, einen speziellen LCD-Bildschirmreiniger zu erwerben, um den Monitor des Empfängers (Host) zu reinigen.
- b. Um Fingerabdrücke zu vermeiden, wischen Sie den Staub nicht mit den Fingern ab. Verwenden Sie keine chemischen Produkte, um den Bildschirm zu reinigen.
- c. Verwenden Sie zur Reinigung des Hosts keine lösungsmittelhaltigen Chemikalien wie Öle, Motorreiniger oder Benzin;
- d. Wenn das Gerät verschmutzt ist, unterbrechen Sie zuerst die Stromzufuhr und verwenden Sie ein Vliestuch oder ein mildes, neutrales Reinigungsmittel, um die Oberfläche des Geräts zu reinigen;
- e. Trennen Sie die Stromversorgung sofort, falls während des Gebrauchs Wasser oder andere Flüssigkeiten auf das Gerät spritzen.

- f. Führen Sie regelmäßig eine Staubschutzbehandlung durch, um sicherzustellen, dass das Gerät sauber bleibt und die Lebensdauer der Maschine verlängert wird.

## Anhang

### Anhang 1 – Standardverfahren für die Achsvermessung

#### Erster Schritt: Untersuchung der Symptome und Fahrzeugtest

Hören Sie aufmerksam zu und protokollieren Sie die Beschreibung des Fahrers zu den Fahrzeugsymptomen. Einige Symptome, die durch falsche Einstellungswinkel verursacht werden, können visuell überprüft werden, wie z. B. der Reifenverschleiß. Andere sind visuell nicht erkennbar. Falls erforderlich, sollte eine Testfahrt mit dem Fahrzeug durchgeführt werden, um eine ungefähre Einschätzung der möglichen Ursachen für den Defekt zu treffen.

#### Zweiter Schritt: Inspektion und Wartung der Lenk- und Aufhängungssysteme

Nach Abschluss der Untersuchung oder des Fahrzeugtests besteht der nächste Schritt in der Überprüfung aller Fahrzeugdaten sowie der Lenk- und Aufhängungskomponenten. Das Wartungspersonal muss bedenken, dass die alleinige Nutzung des fahrzeugeigenen Positionierungssystems nicht ausreicht, um Lenkfehler, Reifenverschleißprobleme und andere Einflussfaktoren zu beseitigen. Alle Arten von Lenkungs- und Aufhängungskomponenten müssen vor der Achsvermessung überprüft werden.

#### Dritter Schritt: Vorbereitende Arbeiten bei Spurabweichungen

Wenn das vom Fahrer beschriebene Symptom darin besteht, dass das Fahrzeug von der Fahrbahn abkommt, muss vor der Vermessung zunächst festgestellt werden, ob die Abweichung durch seitliches Abrutschen verursacht wird. Die spezifische Methode ist::

(1) Handelt es sich um einen schlauchlosen Reifen (Radialreifen), müssen die beiden Vorderräder der linken und rechten Seite ausgerichtet werden, gefolgt von einer Testfahrt mit dem Fahrzeug.

(2) Wenn nach der Ausrichtung der linken und rechten Räder die Fahrtrichtung entgegengesetzt zur Richtung vor der Einstellung ist, kann festgestellt werden, dass das Rutschen der Vorderräder einer der Einflussfaktoren (oft der Hauptfaktor) ist.

Es gibt zwei Lösungen:

- (1) Die vier Räder werden so lange vollständig ausgerichtet, bis die Kombination gefunden wird, die die Abweichung beseitigt;
- (2) Die Reifen eines beliebigen Rades der Vorderachse werden demontiert, gedreht (180°) und wieder montiert. In den meisten Fällen kann das seitliche Rutschen nach dem Drehen des Reifens erheblich reduziert werden. Wenn der Effekt nicht offensichtlich ist, wird dem Fahrer empfohlen, den Reifen durch einen neuen zu ersetzen..
- (3) Wenn die linken und rechten Räder der Vorderachse ausgerichtet sind und sich die Richtung des Rahmens nicht ändert, wiederholen Sie den gleichen Vorgang für die linken und rechten Räder der Hinterachse.
- (4) Wenn die Fahrtrichtung nach dem Ausrichten der Hinterräder weiterhin gleich bleibt, kann davon ausgegangen werden, dass die Abweichung nicht durch seitliches Rutschen verursacht wird. In diesem Fall muss eine Achsvermessung an allen vier Rädern durchgeführt werden, um die Ursache zu ermitteln.

#### **Vierter Schritt: Messung der Allradvermessung und Ergebnisanalyse**

Die Messmethoden und Bedienschritte der Achsmessgeräte verschiedener Hersteller sind nicht identisch, und es gibt keinen einheitlichen Modus. Der grundlegende Betriebsablauf ist jedoch im Wesentlichen derselbe:

- (1) Auswahl des richtigen Fahrzeugtyps.
- (2) Felgenschlagkompensation (ROC): In der aktuellen Praxis lassen viele Anbieter von Achsvermessungen diesen Schritt oft aus, um Aufwand zu sparen. Man sollte sehr vorsichtig sein, wenn man diesen Schritt überspringt. Erstens muss die Fahrzeugfelge in gutem Zustand sein, und zweitens muss der Sensorhalter sorgfältig geprüft und sichergestellt werden, dass er vollständig fest sitzt. Andernfalls kann das Ignorieren der Kompensation zu einem Fehler von 0,1° bis 0,2° führen. In einigen Fällen ist dies ein erheblicher Fehler.
- (3) Messung: Ablesen der Daten.
- (4) Fahrzeugeinstellung: Die Reihenfolge für die Fahrzeugeinstellung lautet: Zuerst das Hinterrad, dann das Vorderrad; Zuerst der Sturzwinkel (Camber), dann die Spur (Toe); Am Vorderrad: Zuerst der Nachlaufwinkel (Caster), dann der Sturzwinkel (Camber) und zuletzt die Spur (Toe).
- (5) Ergebnis drucken.

## Unser Schwerpunkt liegt auf der Analyse der Messergebnisse.

Im vorherigen Abschnitt „Grundkonzept der Einstellungswinkel“ wurden einige Auswirkungen von Abweichungen auf die Fahrzeugleistung vorgestellt. Im Folgenden fassen wir die Symptome zusammen:

### 1) Spurbabweichung (Off-track)

Ursachen für das Abkommen von der Spur:

- ① Der Nachlaufwinkel (Caster) des linken und rechten Vorderrads ist asymmetrisch und die Abweichung überschreitet  $0,5^\circ$ . Das Fahrzeug zieht zu der Seite mit dem kleineren Nachlaufwinkel.
- ② Der Sturzwinkel (Camber) der linken und rechten Vorderräder ist asymmetrisch und die Abweichung überschreitet  $0,5^\circ$ . Das Fahrzeug zieht zu der Seite, auf der der Sturzwinkel des Vorderrads größer ist.
- ③ Der Sturzwinkel der Hinterräder ist asymmetrisch und die Abweichung ist größer als  $0,5^\circ$ . Das Fahrzeug zieht zu der Seite mit dem geringeren Sturz des Hinterrads.
- ④ Die Änderung des Radstands des Fahrzeugs kann anhand des Rücksetzwinkels (Setback) der Vorder- und Hinterachsen beobachtet werden. Wenn die Summe der vorderen und hinteren Rücksetzwinkel  $0,2^\circ$  überschreitet, tritt eine spürbare Abweichung auf, und zwar in Richtung der Seite mit dem kürzeren Radstand.

**Darüber hinaus gibt es Faktoren für eine Spurbabweichung, die das Achsmessgerät nicht erfassen kann:**

- ⑤ Seitliches Rutschen, hauptsächlich verursacht durch die Reifen.
- ⑥ Der Reifendruck ist ungleichmäßig.
- ⑦ Die Bremsen wirken asymmetrisch oder schleifen.
- ⑧ Die Servolenkung ist nicht ausbalanciert.
- ⑨ Teile der Aufhängung sind verschleißbedingt ausgeschlagen oder verstellt.

*Da das Achsmessgerät nicht alle Faktoren für eine Spurbabweichung erfassen kann, kann es vorkommen, dass laut Gerät alle Werte im grünen Bereich liegen, das Fahrzeug aber dennoch von der Spur abkommt. In diesem Fall ist es notwendig, die oben genannten Punkte einzeln zu überprüfen.*

**Hinweis:** In der täglichen Praxis der Achsvermessung stellt man oft fest, dass ein Fahrzeug ursprünglich keine oder nur eine geringfügige Abweichung aufweist, diese jedoch nach der Einstellung der Vorderachs-Spur (Toe) auftritt oder sich verstärkt. Es liegt nahe, dieses Phänomen der Spureinstellung zuzuschreiben, was jedoch in der Realität nicht der Fall ist. Wenn das Fahrzeug geradeaus fährt, befindet es sich immer in einer Position, in der die linke und rechte Spur gleich sind; daher verursacht die Spur der Vorderräder an sich keine Abweichung.

Wenn jedoch die Spur der Vorderräder nicht korrekt eingestellt ist, erhöht sich die Reibung zwischen dem Reifen und dem Boden, was die tatsächliche Abweichung überdeckt. In diesem Fall neigt das Fahrzeug aus anderen Gründen dazu, von der Spur abzukommen, was jedoch verborgen bleibt. Wenn diese Tendenz zur Abweichung kaschiert wird, tritt oft ein schwerwiegender Reifenabrieb auf. Wenn man in diesem Moment den Abweichungsfaktor nicht umfassend analysiert und die Spur blindlings anpasst, tritt ein Fehler zutage, der zuvor nicht gravierend erschien. Daher muss dieses Problem umfassend analysiert und kontrolliert werden.

## 2) Reifenabrieb

Gründe, die Reifenabrieb verursachen:

1. Der Vorderreifen ist gleichzeitig an der Außen- oder Innenseite abgenutzt: Die Vorspur (Toe) des Vorderrads ist falsch eingestellt.
2. Ein einzelner Vorderreifen ist einseitig abgenutzt: Der Sturzwinkel (Camber) ist nicht korrekt.
3. Der Hinterreifen ist abgenutzt: Dies liegt am Sturzwinkel (Camber) o der Vorspur (Toe).

**Darüber hinaus gibt es Faktoren für den Reifenverschleiß, die das Achsmessgerät nicht erfassen kann, wie zum Beispiel schlechte Fahrgewohnheiten:**

1. Der Reifendruck ist zu hoch: Der Reifen verschleißt verstärkt in der Nähe der Mittellinie der Lauffläche.
2. Der Reifendruck ist zu niedrig: Beide Reifenkanten nutzen sich gleichzeitig ab.
3. Probleme mit Fahrwerksteilen (Chassis)..

**Das Fahrzeug „schwimmt“:** Der Nachlaufwinkel (Caster) liegt nahe bei Null oder der Nachlauf (Caster) ist negativ.

### (1) Abdriften des Lenkrads

1. Der Nachlauf (Caster) ist zu groß.
2. Der Sturzwinkel (Camber) ist falsch eingestellt.
3. Aufhängungsteile sind nach heftigen Stößen leicht verformt oder schwergängig.

### (2) Mangelhafte Rücklaufgenauigkeit des Lenkrads

1. Nachlaufwinkel (Caster) zu klein.
2. Problem mit dem Lenkgetriebe.
3. Andere Steifigkeiten, die durch einen falschen Winkel verursacht werden.
4. Reifenproblem.

**Das Heck des Fahrzeugs bricht aus oder sackt ab, wenn es auf leichte Stöße trifft oder beschleunigt; dies wird hauptsächlich durch einen falschen Hinterachs-Vorspurwinkel (convergencia trasera) verursacht.**

## Fünfter Schritt: Wartungseinstellung

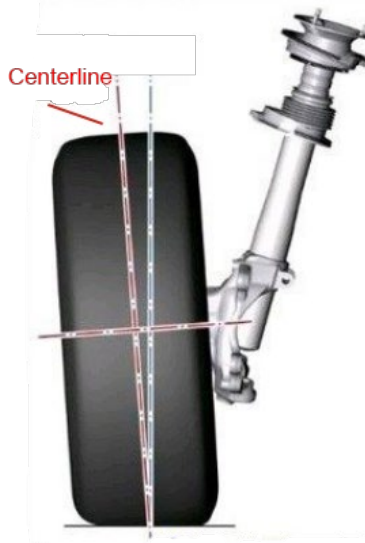
Auf der Grundlage einer umfassenden Analyse und Diagnose kann der Einstellwinkel des Fahrzeugs angepasst werden. Der Techniker muss eine klare Erwartung an die Wirkung der Winkeleinstellung haben. Die Reihenfolge der Einstellung ist wie folgt:

1. Zuerst die beiden Hinterräder: Sturzwinkel (Camber) der Hinterräder → Hinterachs-Vorspur (Toe).
2. Anschließend die beiden Vorderräder: Wenn der Einschlagwinkel (Spurdifferenzwinkel) nicht korrekt ist, den Lenkarm ersetzen → Nachlaufwinkel (Caster) (bei Fahrzeugen mit Motorlagerungen immer zuerst die Motorlagerung einstellen) → Sturzwinkel (Camber) → Vorspur (Toe) (horizontale Mittelstellung des Lenkrads sicherstellen).

## Anhang 2 – Grundlegende Übersicht des Achsmessgeräts

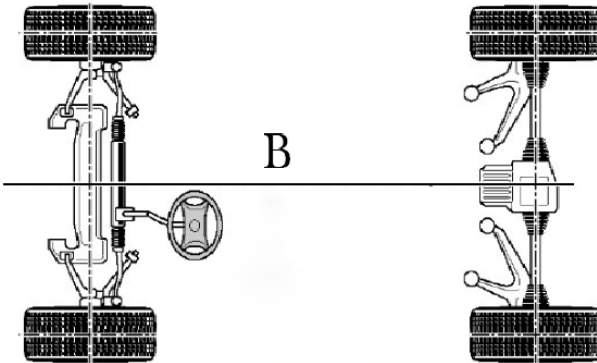
### 2.1 Radmittellinie

Die gerade Linie, die durch den Kontakt des Reifens mit dem Boden gebildet wird, und die senkrecht zu dieser Linie stehende Gerade wird als Radmittellinie bezeichnet.



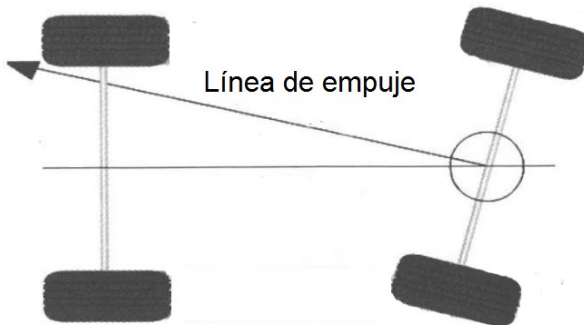
## 2.2 Fahrzeugmittellinie

Dies bezieht sich auf die Linie, die die Vorder- und Hinterachsen des Fahrzeugs halbiert. Die Fahrzeugmittellinie B, auch als geometrische Mittellinie bezeichnet.



## 2.3 Fahrachslinie / Schublinie (Thrust Line)

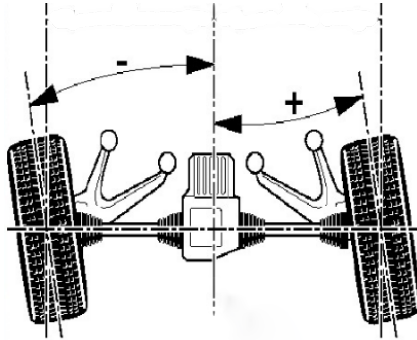
Die Winkelhalbierende des Gesamtvorspurwinkels der Hinterräder des Fahrzeugs wird als Fahrachslinie (oder Schublinie) bezeichnet. Der Winkel zwischen der Fahrachslinie und der Fahrzeugmittellinie wird als Fahrachswinkel (Dackelwinkel) bezeichnet.



## 2.4 Vorspur (Toe)

Der vordere Vorspurwinkel bezieht sich auf den Winkel zwischen der Fahrachslinie (Thrust Line) des Fahrzeugs und der Radmittellinie. Der hintere Vorspurwinkel bezieht sich auf den Winkel zwischen der Fahrzeugmittellinie und der Radmittellinie.

Von der Vorderseite des Fahrzeugs aus betrachtet: Wenn die Radmittellinie von der Fahrachslinie oder der Fahrzeugmittellinie nach außen abweicht, wird der Vorspurwinkel als negativer Wert (Nachspur / Toe-Out) definiert. Andernfalls wird er als positiver Wert (Vorspur / Toe-In) definiert.



### 2.4.1 Funktion

Reduzierung des Reifenabriebs und des Rollwiderstands.

### 2.4.2 Wahrnehmung der Symptome:

1) Eine zu große Vorspur (Toe-In) verursacht:

#### a. Schnellen Verschleiß an der Außenseite

- ✧ Bei Radialreifen treten Verschleißmuster auf, die denen eines zu großen positiven Sturzwinkels (Camber) ähneln.
- ✧ Die Verschleißformen sind sägezahnartig oder ballig.
- ✧ Wenn man mit der Hand von der Innenseite zur Außenseite des Reifens streicht, fühlt sich die Innenkante des Profils scharfkantig an.

#### b. Instabile Lenkung

- ✧ Schlechter Geradeauslauf.
- ✧ Radflattern / Vibrationen am Rad.

## 2) Eine zu große Nachspur (Toe-Out) verursacht:

- a. Schnellen Verschleiß an der Innenseite
  - ✦ Bei Radialreifen treten Verschleißmuster auf, die denen eines zu großen negativen Sturzwinkels ähneln.
  - ✦ Die Verschleißformen sind sägezahnartig oder ballig.
  - ✦ Wenn man mit der Hand von der Außenseite zur Innenseite des Reifens streicht, fühlt sich die Innenkante des Profils scharfkantig an.
- b. Instabile Lenkung
  - ✦ Schlechter Geradeauslauf der Lenkung.
  - ✦ Radflattern / Vibrationen am Rad.

### 2.4.3 Einstellmethode für die Vorderachs-Vorspur

Einstellen der Spurstange

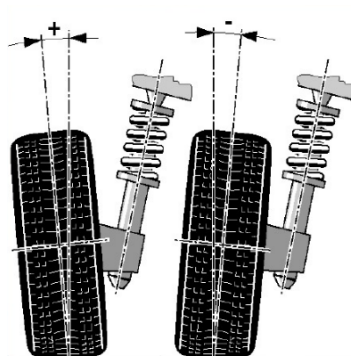
### 2.4.4 Einstellmethode für die Hinterachs-Vorspur

Originale Einstellelemente: Exzentrerscheibe, Exzenterbolzen, Exzenterbuchse und Langlochdichtungen (Langlochverbindungen).

### 2.5 Sturzwinkel (Camber)

Der Sturzwinkel der Räder ist der Winkel zwischen der Radmittellinie und der vertikalen Ebene des Fahrzeugs. Der Winkel ist positiv, wenn die Oberseite des Rades nach außen geneigt ist, und umgekehrt.

Die Hauptaufgabe des Sturzwinkels (Camber) besteht darin, das dynamische Lastzentrum des Radlagers und den Kontakt zum Boden optimal zu verteilen, um die Lebensdauer der mechanischen Teile zu erhöhen und den Reifenverschleiß zu verringern. Wenn der Sturzwinkel der Räder nicht korrekt eingestellt ist, verschleißt der Reifen abnormal und das Fahrzeug zieht zudem während der Fahrt von der Spur ab.



### 2.5.1 Funktion

Anpassung der Fahrzeuglast, damit diese auf die Reifenmitte wirkt, um ein Abdriften zu verhindern und den Reifenverschleiß zu reduzieren.

### 2.5.2 Wahrnehmung der Symptome

- 1) Zu großer positiver Sturzwinkel (Camber)
  - a. Einseitiger Verschleiß an der Reifenaußenseite.
  - b. Schneller Verschleiß der Teile des Aufhängungssystems.
  - c. Das Fahrzeug zieht zu der Seite mit dem größeren Sturzwinkel.
- 2) Zu großer negativer Sturzwinkel (Camber)
  - a. Einseitiger Verschleiß an der Reifeninnenseite;
  - b. Beschleunigter Verschleiß der Teile des Aufhängungssystems;
  - c. Das Fahrzeug zieht zu der Seite mit dem kleineren Sturzwinkel (Camber).

### 2.5.3 Beispiel

Der Sturzwinkel des linken Vorderrads wird auf  $1,0^\circ$  eingestellt, der Sturzwinkel des rechten Vorderrads auf  $0,5^\circ$ . Das Fahrzeug zieht nach links (die Sturzdifferenz zwischen dem linken und rechten Rad beträgt  $0,5^\circ$ , was zum Abdriften des Fahrzeugs führt).

### 2.5.4 Einstellmethode für den Sturz (Camber)

Unterlegscheiben (Shims), Exzenternocken, Langlöcher, Drehen des Traggelenks (Kugelkopf), Drehen des Federbeins, Keilscheiben, einstellbare Domlager, Exzenterbolzen, Exzenterbuchsen und versetzte Traggelenke (Offset-Kugelköpfe).

## 2.6 Set-back (Radversatz)

Der Radversatz (Set-back) bezieht sich auf den Winkel zwischen der Verbindungslinie der Radmittelpunkte der beiden Vorder- oder Hinterräder und der Senkrechten zur Fahrachslinie (Thrust Line). Wenn das rechte Rad weiter vorne steht als das linke, ist der Winkel positiv und umgekehrt. Bei bekanntem Radstand kann der Radversatz auch in mm angegeben werden.

### 2.6.1 Ursachen für den Radversatz (Set-back)

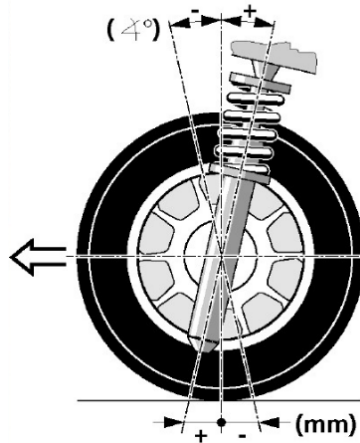
- ✧ Herstellerbedingt (speziell entwickelt, um den Auswirkungen der Fahrbahnwölbung entgegenzuwirken).
- ✧ Kollision / Unfall

### 2.6.2 Wahrnehmung der Symptome

Tatsächlich spiegelt der Radversatz (Set-back) die Veränderung des Radstandes des Fahrzeugs wider. Wenn der Radversatz ein gewisses Maß erreicht, zieht das Fahrzeug zur Seite. Das Fahrzeug zieht dabei in die Richtung der Seite mit dem kürzeren (kleineren) Radstand.

### 2.7 Nachlauf (Caster)

Der Nachlaufwinkel bezieht sich auf die Verbindungslinie zwischen dem oberen Traggelenk (oder der Oberseite des Achzapfens) und dem unteren Traggelenk (der sogenannten Schwenkachse, um die sich das Rad beim Lenken dreht) im Verhältnis zur Lotrechten, aus der Seitenansicht des Fahrzeugs betrachtet. Wenn das obere Gelenk hinter der Lotrechten liegt, ist der Nachlauf positiv und umgekehrt.



#### 2.7.1 Funktion

Beeinflusst die Lenkstabilität und die Rücklaufgenauigkeit (Selbstrückstellung) des Lenkrads.

#### 2.7.2 Wahrnehmung der Symptome

- Ein zu kleiner Nachlaufwinkel verursacht Instabilität: Mangelnde Selbstrückstellung des Lenkrads nach dem Abbiegen; bei hohen Geschwindigkeiten beginnt das Fahrzeug zu „schwimmen“ (dies erfordert höchste Aufmerksamkeit beim Fahren auf der Autobahn).
- Asymmetrie des Nachlaufwinkels (Caster) verursacht Abdriften: Wenn der linke und rechte Nachlaufwinkel ungleich sind und die Differenz mehr als 30' (0,5°) beträgt, zieht das Fahrzeug zur Seite. Die Richtung des Abdriftens erfolgt dabei zur Seite mit dem kleineren Nachlaufwinkel.

### 2.7.3 Beispiel

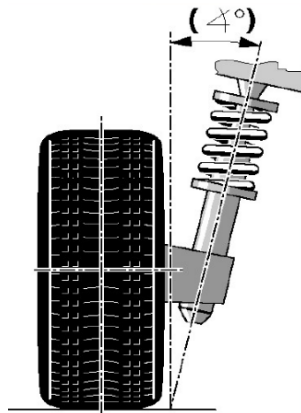
Der Nachlaufwinkel (Caster) des linken Vorderrads ist auf  $+0,5^\circ$  eingestellt, der Nachlaufwinkel des rechten Vorderrads auf  $+1,5^\circ$ . In diesem Fall zieht das Fahrzeug nach links.

### 2.7.4 Einstellmethode für den Nachlaufwinkel (Caster)

Unterlegscheiben (Shims), Exzenternocken, Langlöcher, Zugstreben (Stützstangen), Drehen des Federbeins, Verschieben des Aggregateträgers (Motorträgers) und Exzenter-Traggelenke.

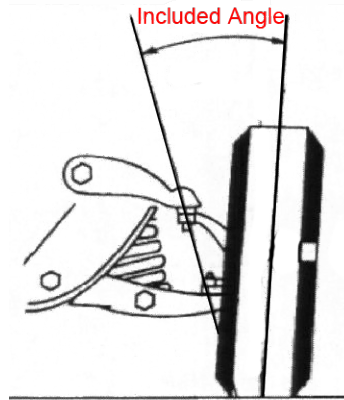
### 2.8 Spreizung des Lenkbolzens oder der Lenkachse

Der Spreizungswinkel bezieht sich auf die Verbindung und die Lotlinie des Kugelgelenks oder des Achsgelenks an der Oberseite des Federbeins, aus der Vorderansicht des Fahrzeugs betrachtet. Das obere Gelenk ist nach innen positiv und umgekehrt. Ein angemessener Spreizungswinkel des Achszapfens kann das Fahrverhalten des Autos erleichtern, die Stöße von der Straße über das Lenkrad während der Fahrt reduzieren und zudem eine gewisse Rückstellfunktion (Selbstausrichtung) besitzen. Die Spreizung bezieht sich auf den Winkel, bei dem der Lenkbolzen an der Vorderachse leicht nach innen geneigt ist; seine Funktion besteht darin, das Vorderrad automatisch auszurichten. Je größer der Winkel, desto stärker ist der Effekt der Selbstausrichtung des Vorderrads; jedoch wird die Lenkung dadurch schwergängiger und der Reifenverschleiß erhöht sich. Umgekehrt gilt: Je kleiner der Winkel, desto geringer ist der Effekt der Selbstausrichtung des Vorderrads.



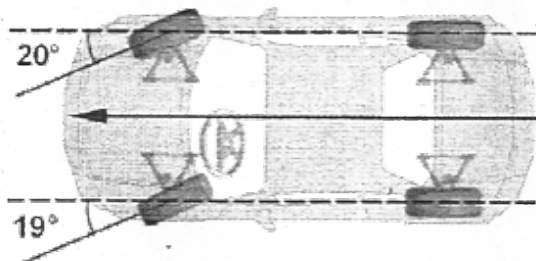
### 2.9 Spreizung-Sturz-Winkel (Eingeschlossener Winkel)

Der eingeschlossene Winkel bezieht sich auf den Winkel zwischen der Radmittellinie und der Achse des Spreizungswinkels. Das heißt, der eingeschlossene Winkel entspricht der geometrischen Summe aus dem Sturzwinkel (Camber) und dem Spreizungswinkel (Kingpin Inclination) des Achszapfens.



### 2.10 Spurifferenzwinkel (Kurvenwinkel)

Der 20°-Einschlagwinkel beim Abbiegen bezieht sich auf die Differenz zwischen den Einschlagwinkeln der kurveninneren und kurvenäußeren Räder, wenn das Fahrzeug eine Kurve fährt.



### 2.11 Fahrachswinkel (Thrust angle)

Der Fahrachswinkel ist der Winkel, der von der Fahrzeugmittellinie und der Geometrischen Fahrachse (Schublinie) gebildet wird. Wenn die Schublinie links von der Fahrzeugmittellinie liegt, ist der Winkel positiv, andernfalls ist er negativ.

Der Fahrachswinkel bewirkt, dass das Heck des Fahrzeugs zu einer Seite ausbricht. Um das Fahrzeug gerade auszurichten, müssen die Vorderräder in Richtung der Schublinie gelenkt werden. Wenn also die Vorspur der Vorderachse nicht durch den Fahrachswinkel ausgeglichen wird, steht das Lenkrad bei Geradeausfahrt schief. Falls die Vorspur der Hinterräder einstellbar ist, sollte der Fahrachswinkel so nah wie möglich auf Null eingestellt werden.

Die Richtung der Schublinie entspricht der tatsächlichen Fahrtrichtung des Fahrzeugs und wird durch die Vorspur der Hinterräder bestimmt. Wenn die Richtung der Schublinie nicht mit der geometrischen Fahrzeugmittellinie übereinstimmt, muss das Lenkrad eingeschlagen werden, um geradeaus zu fahren, was zu einem Schieffahradstand des Lenkrads führt. Gleichzeitig deckt sich die Spur der Hinterräder nicht mit der Spur der Vorderräder. Dieses Phänomen wird als „Dackellauf“ (Hinterradversatz) bezeichnet. Wenn die Schublinie nicht direkt nach vorne gerichtet ist, muss das Lenkrad zur Seite gedreht werden, um den Geradeauslauf des Fahrzeugs zu gewährleisten, was die Fehlstellung des Lenkrads verursacht.

Wird die Schublinie vernachlässigt, kann die Präzision der Fahrwerkseinstellung nicht garantiert werden, was die Hauptursache für eine generelle Schiefstellung des Lenkrads ist.

Die Nutzung der Fahrachse als Messgröße ermöglicht Folgendes:

- ☆ Nach der Einstellung der Hinterrad-Vorspur auf den Sollwert (Werksvorgabe) decken sich die Fahrachse (Schublinie) und die Fahrzeugmittellinie. Bei Fahrzeugen mit einstellbarer Hinterradaufhängung muss die Vorspur der Hinterräder so korrigiert werden, dass der Fahrachswinkel so nah wie möglich bei Null liegt.
- ☆ Das Lenkrad kann unter Bezugnahme auf die Fahrachse mittig ausgerichtet werden, unabhängig davon, ob der Fahrachswinkel Null ist oder nicht.

Wenn die Vorspur der Hinterräder nicht einstellbar ist, können die Winkel der Vorder- und Hinterräder durch Anpassen der Vorderachs-Vorspur angeglichen werden. Dabei wird die Einstellung so vorgenommen, dass das Lenkrad mit der Richtung der Hinterräder (Fahrachse) übereinstimmt, um einen geraden Lenkradstand zu gewährleisten.

### **2.11.1 Die Ursache des Fahrachswinkels**

- ✧ Entsteht durch Radversatz (Set-back)
- ✧ Asymmetrie der Hinterrad-Vorspur

### 2.11.2 Auswirkungen des Fahrachswinkels

- ✧ Reifenabrieb
- ✧ Schiefstand des Lenkrads
- ✧ Spurversatz (Dackellauf)
- ✧ Fahrzeugaufbau steht bei Geradeausfahrt schief
- ✧ Neigung des Lenkrads

### 2.11.3 Korrekturmethode des Fahrachswinkels

- ✧ Werkseigene Einstellelemente des Fahrzeugs
- ✧ Einbau von Distanzscheiben (Shims) zwischen Achse und Rad
- ✧ Einbau von Korrekturteilen hinter der Radnabe oder andere Maßnahmen

## Allgemeine Probleme und Lösungen des Achsmessgeräts

### 1. Das Tablet kann nicht mit dem Computerprogramm synchronisiert werden.

Prüfen Sie, ob das Tablet mit anderen Netzwerken verbunden ist, anstatt mit dem Netzwerk des Achsmessgeräts (das Tablet muss mit dem Netzwerk des Host-Rechners verbunden sein, um korrekt zu synchronisieren, SSID: 18X5D \*\*\*\*, Passwort: 11111111).

- 1) Prüfen Sie, ob das TV-Ausgabeprogramm geschlossen ist (die Synchronisation des Tablets erfolgt normalerweise bei aktiviertem TV-Programm).
- 2) Die Synchronisation kann nur im normalen Messzustand durchgeführt werden (bei Anzeige einer Fehlermeldung erfolgt keine Synchronisation).

### 2. Bei einigen Rädern werden am Target weniger Kreise als erforderlich erkannt

- 1) Die Oberfläche des Targets ist verschmutzt.
- 2) Der Installationswinkel des Targets ist falsch.
- 3) Das Target ist verdeckt/blockiert.
- 4) Das Target befindet sich nicht im Sichtfeld des Kameramonitor oder zu nah am Rand des Sichtfelds.
- 5) Das Target wird im Kameramonitor zu hell oder zu dunkel angezeigt.

### 3. Die Anmeldung auf dem Tablet ist fehlgeschlagen

- 1) Überprüfen Sie, ob das WLAN-Signal des Host-Rechners vorhanden ist (SSID: 18X5D \*\*\*\*, Passwort: 11111111).
- 2) Überprüfen Sie, ob das Tablet mit dem WLAN-Router des Host-Rechners verbunden ist.
- 3) Schalten Sie die Stromversorgung des Host-Rechners aus und starten Sie ihn neu, um den Computer neu zu booten.

#### **4. Starten nicht möglich oder Tablet zeigt kein Bild an**

- 1) Überprüfen Sie, ob das Kabel in Ordnung ist und ob der Akku vollständig geladen ist; laden Sie den Host-Rechner oder das Tablet auf.
- 2) Überprüfen Sie, ob die HDMI-Kabelverbindung zwischen dem Fernseher und dem Host-Rechner ordnungsgemäß ist.

#### **5. Tägliche Wartung**

Reinigen Sie regelmäßig die Targets, die Filter (verwenden Sie ein weiches Tuch und vermeiden Sie raue Tücher zur Reinigung der Filteroberfläche). Staub auf der Lampenoberfläche beeinträchtigt die Empfangsqualität.

#### **Garantie**

Sehr geehrter FCAR-Anwender:

Willkommen bei der FCAR-Serie. Für eine optimale Nutzung des Produkts empfehlen wir Ihnen, es pfleglich zu behandeln und bei jedem Gebrauch die Anweisungen im Benutzerhandbuch zu befolgen. Wenn Ihre Nutzung diese Anforderungen erfüllt, erhalten Sie ein Produkt, das Ihnen langfristig einen erstklassigen Service bietet.

1. Dieses Produkt wird vor Ort durch FCAR-Techniker oder autorisierte Techniker installiert und bestätigt.
2. Die Techniker führen eine Vor-Ort-Schulung zur Gerätenutzung durch und übergeben das Gerät, sobald Sie vollständig eingewiesen sind.
3. Das Produkt muss über einen von FCAR Technology autorisierten Händler erworben werden. Bei Produkten, die über inoffizielle Kanäle erworben wurden, muss der Käufer die Kosten für den Reparaturservice tragen.
4. Die folgenden Artikel sind nicht von der Garantie abgedeckt: Tablet-PC (Bildschirm, Touchscreen), Produkthandbuch, Innen- und Außenverpackung, Target (Messboard), Target-Glas, Dongle, Werbegeschenke und andere Verbrauchsartikel.
5. Ab dem Kaufdatum (basierend auf dem gültigen Kaufbeleg und der gültigen Garantiekarte dieses Produkts) wird auf das gesamte Gerät eine Garantie von drei Jahren gewährt, sofern die Funktionsstörung nicht durch menschliches Verschulden verursacht wurde. Das erste Jahr ist kostenlos, im zweiten und dritten Jahr ist die Reparatur kostenpflichtig:
6. In den folgenden Fällen ist Ihr Produkt nicht durch die kostenlose Garantie abgedeckt: Störungen, Mängel oder Defekte, die nicht durch die Qualität der Produkte von FCAR Technology verursacht wurden: Einschließlich der nicht bestimmungsgemäßen Verwendung gemäß dem Produkthandbuch sowie unsachgemäßer Bedienung, wie Kollision, Sturz, eigenmächtige Montage und Demontage, Druckverlust, Kratzer und Rost durch Eindringen von Flüssigkeiten oder Lebensmitteln;
7. Natürlicher Verschleiß des Produkts: einschließlich, aber nicht beschränkt auf Gehäuse, Maus, Tastatur, Säule, Leuchte usw.

8. Demontage, Reparatur und Modifikation ohne Genehmigung von FCAR Technology.
9. Treten während der Garantiezeit Qualitätsprobleme oder Funktionsstörungen auf, können folgende Maßnahmen ergriffen werden.
10. Sie können sich an den örtlichen Händler wenden oder die Kundendienst-Hotline von FCAR (400-1021-066) anrufen, um korrekte Serviceinformationen zu erhalten.
11. Nach Erhalt einer Rückmeldung vom Händler oder Unternehmen müssen Sie das Produkt zur Reparatur und Wartung an die angegebene Werksadresse des Unternehmens senden, um eine fachgerechte Instandsetzung zu erhalten und weitere Schäden zu vermeiden.
12. Im Rahmen der Garantieleistung tragen Sie die Kosten für die Produktlieferung bzw. die damit verbundenen Kosten: einschließlich Produktverpackung, Transport, Versicherung usw.
13. Die kostenlose Garantieleistung, die Sie im Rahmen dieser Garantie genießen, ist die einzige Maßnahme bei Produktverlust aufgrund von Produktmängeln während der Garantiezeit. FCAR Technology haftet nicht für Ihre direkten oder indirekten Verluste.
14. Alle Informationen zur Garantie, zu Produktmerkmalen und technischen Daten werden in den neuesten Werbematerialien und auf der Website von FCAR Technology ohne Vorankündigung bekannt gegeben.



Shenzhen Fcar Technology Co., Ltd.



Shenzhen Fcar Technology Co., Ltd.



## Certification

This product has been strictly inspected as qualified products and met the company standards.

Product name	
Product serial number	
Date of production	
Inspector	



## Warranty card

Product name	
Product serial number	
Purchase date	

Company name: \_\_\_\_\_

User address: \_\_\_\_\_

Contact person: \_\_\_\_\_

Contact number: \_\_\_\_\_





AUSRÜSTUNG UND TECHNOLOGIE FÜR IHRE WERKSTATT

[info@fcareurope.com](mailto:info@fcareurope.com)  
+34 952 412 953 Ext. 1

[fcareurope.com](http://fcareurope.com)