

## Inhalt

1	Vorbereitungen und Randbedingungen .....	2
1.1	Beladungszustände .....	2
1.2	Umgebungstemperaturen .....	2
1.3	Fahrmodi .....	3
1.4	Fülldrücke .....	3
2	Test- und Absicherungsmanöver .....	4
2.1	Sine with Dwell Test (SwD) .....	4
2.1.1	SwD Anforderungen gesamt .....	5
2.2	Fishhook Test .....	6
2.3	Pylonenmanöver .....	6
3	Systemgrenzen-Manöver .....	7
3.1	Handgelenkte Freiflächenmanöver .....	7
3.2	„Mendig-Manöver“ – Curb-/Rampenüberfahrt .....	8
3.2.1	Vorbereitung und Durchführung .....	8
3.2.2	Zielbild .....	9
4	Anhang Pylonenmanöver .....	9

## 1 Vorbereitungen und Randbedingungen

Ziel des vorliegenden Dokumentes ist es, die **Anforderungen** des DSC-Nachweistests anzuführen und die **wichtigsten Zusatzinformationen** bereitzustellen. Für detailliertere Testbeschreibungen siehe Erprobungshandbuch Kippabsicherung (GroupDMS DID-DE-3665422).

### 1.1 Beladungszustände

Tabelle 1: Versuchsgewichte

Fahrer + Mess-technik (FMT) – <b>gesetzliche Vorgaben</b>	Das Fahrzeug ist beladen mit dem zu mindestens <b>90 Prozent</b> seiner Kapazität betankten Kraftstofftank (falls vorhanden) und einer gesamten <b>inneren Zuladung von 168 kg</b> . Diese besteht aus dem Gewicht des Testfahrers, ungefähr 59 kg Prüfgeräte (Lenkroboter, Datenerfassung am System und die Stromversorgung der Lenkmaschine) sowie dem erforderlichen Ballast zum Auffüllen auf die geforderten 168kg.
Fahrer + Mess-technik – <b>EF-interne Vorgabe</b>	Aus Effizienzgründen und weil die Applikation in diesem Beladungszustand erfahrungsgemäß genug Reserven hat, werden die Versuche mit dem zu mindestens <b>75 Prozent</b> seiner Kapazität betankten Kraftstofftank und dem Gewicht des <b>Fahrers</b> , der <b>Messtechnik</b> und <b>ggf.</b> der <b>Kippausleger</b> durchgeführt.
ML3 + DL (ZGG)	Für die Versuche wird das Fahrzeug auf das <b>zulässige Gesamtgewicht</b> und die <b>maximale Hinterachslast</b> aufgelastet. Falls Dachträger für das Fahrzeug zugelassen sind, wird auch eine Dachbox montiert und auf die <b>maximal zulässige Dachlast</b> beladen. Falls das Fahrzeug ohne Schiebedach oder Panoramadach ausgestattet sein sollte, dies aber als SA für dieses Modell vorgesehen ist, muss entsprechend die Dachlast erhöht werden, um den Worstcase abzubilden.

### 1.2 Umgebungstemperaturen

Die gesetzlichen Vorgaben sagen aus, dass die Versuche in einem Umgebungstemperaturbereich von **0 bis 45°C** durchgeführt werden sollen. Das bedeutet, dass die Untersuchungen der DEKRA auch in allen zulässigen Temperaturbereichen stattfinden können, daher muss die Applikation dahingehend robust sein. Auch BMW-intern testen wir in einem großen Temperaturbereich, weswegen die Applikation ausreichend Puffer aufweisen muss.

### 1.3 Fahrmodi

Was die gesetzlichen Anforderungen betrifft, muss das Fahrzeug in jeder möglichen Fahrmodi-Kombination, bei der das Schleudersymbol nicht dauerhaft leuchtet, die Anforderungen erfüllen. Behörden (z.B. NHTSA) werden das auch stichprobenartig abtesten, deswegen muss der DSC-Abstimmer für die Erfüllung dieser Anforderungen unter allen zulässigen Bedingungen sorgen. In der Objektivierung werden, wenn nicht anders vereinbart, die Modi in Tabelle 2 abgetestet.

Tabelle 2: Definierte Standardfahrmodi

Anmerkung: Abweichungen in Absprache mit DV und/oder FGI-F möglich	
Stabilitätsregelsystem	DSC on
Rekuperation	Niedrig
Luftfahrwerk	Normalniveau
Allgemein	Aufstartmodus (Fahrwerk in „Comfort“ usw.)

### 1.4 Fülldrücke

Tabelle 3: Manöverabhängige Fülldruckwahl

Beladungszustand	Manöver	Fülldruck
Fahrer + Messtechnik	SwD	ECE teilbeladen
	Fishhook	US-Gesetzesschild
	Freestyle- und Pylonenmanöver	ECE teilbeladen oder US-Gesetzesschild, je nachdem, welcher Fülldruck vom OFD fahrzeugspezifisch kritischer eingeschätzt wird.
	Mendig-Manöver	ECE teilbeladen
ML3 (zGG bei max. HA-Last) inkl. max. zulässiger DL	SwD	ECE vollbeladen
	Fishhook	US-Gesetzesschild
	Freestyle- und Pylonenmanöver	ECE vollbeladen oder US-Gesetzesschild, je nachdem, welcher Fülldruck vom OFD fahrzeugspezifisch kritischer eingeschätzt wird.

## 2 Test- und Absicherungsmanöver

### 2.1 Sine with Dwell Test (SwD)

Bevor mit dem SwD begonnen wird, wird noch der A-Wert ermittelt. Der A-Wert ist der in Grad ausgedrückte Lenkradwinkel, bei dem sich für das Testfahrzeug am jeweiligen Reifensatz eine stetige Seitenbeschleunigung von 0,3 g ergibt.

Tabelle 4: Kriterium Gierratenabklingverhalten

Beladungs- zustand	Anforderung	Gierratenabklingverhalten
Fahrer + Messtechnik	Gesetzesanforderung <sup>1</sup>	35% nach 1s, 20% nach 1,75s

Um die gesetzlichen Anforderungen zu erfüllen, muss die Gierrate zu den definierten Zeitpunkten wie in der Abbildung 1 dargestellt in den grünen Bereichen liegen.

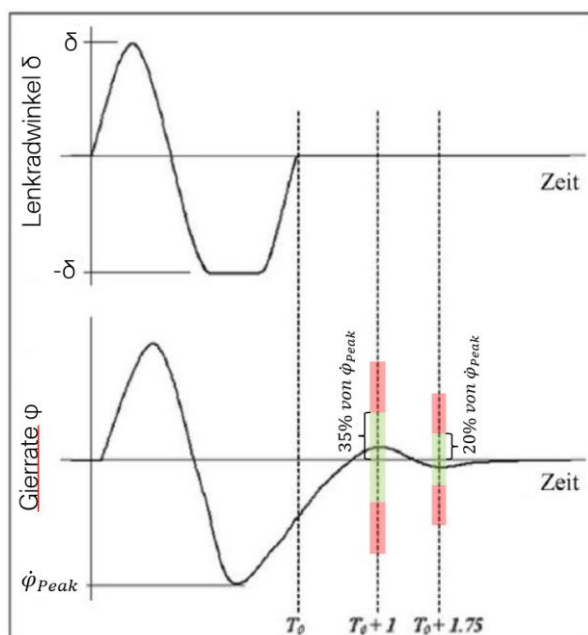


Abbildung 1: Gesetzeseanforderung Gierratenabklingverhalten

Tabelle 5: Kriterium Querversatz

Bela- dungs- zu- stand	Anfor- der- ung	Gierratenab- klingverhalten	Querversatz bei LW $\geq$ 5A nach 1,07s	Radab- heben	Einzelrad	Schwimm- winkel
Fahrer + Messtech- nik	Gesetzes- anfor- der- ung <sup>1</sup>	35% nach 1s, 20% nach 1,75s	> 1,83m	Keine Anforderung <sup>2</sup>		

Der Querversatz des Fahrzeugschwerpunkts muss bei Sekunde 1,07 nach Einsetzen der Lenkbewegung bei Personenkraftwagen mindestens 1,83m zur anfänglichen geraden Bahn betragen. Diese Prüfung wird mit einem eingestellten Lenkradwinkel von 5A oder größer durchgeführt.

### 2.1.1 SwD Anforderungen gesamt

Zum Kriterium Radabheben im Beladungszustand ML3 + DL ist zu erwähnen, dass der doppelte Radabhub von gleichzeitig max. 50 mm ausschließlich als Grenzwert für die Objektivierung, jedoch nicht als Applikationsziel gelten soll. Das **Applikationsziel** soll sein, dass **drei Räder zu jeder Zeit am Boden** bleiben und das gilt auch für den Fishhook Test sowie die Pylonen- und Freestylemanöver. Das hat den Hintergrund, dass erfahrungsgemäß Robustheit hinsichtlich veränderter Umgebungsbedingungen notwendig ist und dadurch ein gewisser Puffer vorhanden ist.

Tabelle 6: Anforderungen Sine with Dwell Test

Bela- dungs- zu- stand	Anfor- der- ung	Gierratenab- klingverhalten	Querversatz bei LW $\geq$ 5A nach 1,07s	Radabheben	Einzelrad	Schwimm- winkel
Fahrer + Messtech- nik	Gesetzes- anfor- der- ung <sup>1</sup>	35% nach 1s, 20% nach 1,75s	> 1,83m	Keine Anforderung <sup>2</sup>		
	EF-interne Anforderun- gen	17,5% nach 1s, 10% nach 1,75s	> 2,2m	Drei Räder zu jeder Zeit am Boden	Kein Fahr- bahn-Fel- gen-Kontakt, kein Reifen- abwurf	Schwimm- winkel $\leq$ 15° <sup>3</sup>
ML3 (zGG bei max. HA-Last) inkl. max. zulässiger DL	Gesetzes- anfor- der- ung <sup>1</sup>	Keine Anforderung				
	EF-interne Anforderun- gen	35% nach 1s, 20% nach 1,75s	> 1,83m	Zwei Räder dürfen gleich- zeitig max. 50 mm abhe- ben <sup>4</sup>	Kein Fahr- bahn-Fel- gen-Kontakt, kein Reifen- abwurf	Schwimm- winkel $\leq$ 15° <sup>3</sup>

## 2.2 Fishhook Test

Der Test wird nur mit Bereifungen durchgeführt, die in den USA auch als Serien- oder Sonderausstattung erhältlich sind. Es wird z.B. kein Winterradsatz abgetestet, falls in US nicht als Serien- oder Sonderausstattung angeboten.

Tabelle 7: Anforderungen Fishhook Test

Beladungs- zustand	Anforderung	Radabheben	Einzelrad	Schwimmwinkel
Fahrer + Mess- technik	NHTSA-Anfor- derung	kein doppelter Radabhub (> 50mm)	Kein Fahrbahn-Felgen-Kontakt, kein Reifenabwurf	Keine Anforde- rung <sup>6</sup>
	EF-interne An- forderungen	Drei Räder zu jeder Zeit am Boden	Kein Fahrbahn-Felgen-Kontakt, kein Reifenabwurf	Schwimmwinkel $\leq 15^{\circ 3}$
Multi-Passen- ger <sup>5</sup>	NHTSA-Anfor- derung	kein doppelter Radabhub (> 50mm)	Kein Fahrbahn-Felgen-Kontakt, kein Reifenabwurf	Keine Anforde- rung <sup>6</sup>
ML3 (zGG bei max. HA-Last) inkl. max. zuläs- siger DL	NHTSA-Anfor- derung	Keine Anforderung		
	EF-interne An- forderungen	Zwei Räder dürfen gleich- zeitig max. 50 mm abheben <sup>4</sup>	Kein Fahrbahn-Felgen-Kontakt, kein Reifenabwurf	Schwimmwinkel $\leq 15^{\circ 3}$

## 2.3 Pylonenmanöver

Ziel ist es, durch **unterschiedliche Fahrstile** (z.B. zackig vs. langsam lenken usw.) mögliche Schwächen bezüglich Kippen und Fahrzeugstabilität in der Fahrwerks- und/oder DSC-Applikation aufzudecken.

Dabei erfolgt die Auswahl der gefahrenen Manöver mit dem Fokus, einerseits mögliche fahrzeugspezifische Auffälligkeiten aufzudecken und andererseits länderspezifische Anforderungen (z.B. CU-Ausweichtest für US-Derivate) zu überprüfen.

Tabelle 8: Anforderungen für Pylonenmanöver:

Beladungszustand	Anforderung	Radabheben	Einzelrad	Schwimmwinkel
Fahrer + Messtechnik	EF-interne Anforderungen	Drei Räder zu jeder Zeit am Boden	Kein Fahrbahn-Felgen-Kontakt, kein Reifenabwurf	Schwimmwinkel $\leq 15^{\circ 3}$
ML3 (zGG bei max. HA-Last) inkl. max. zulässiger DL	EF-interne Anforderungen	Zwei Räder dürfen gleichzeitig max. 50 mm abheben <sup>4</sup>	Kein Fahrbahn-Felgen-Kontakt, kein Reifenabwurf	Schwimmwinkel $\leq 15^{\circ 3}$

Es handelt sich um definierte Manöver, die zusätzlich in den Abbildungen im Anhang beschrieben sind. Es gelten die in Tabelle 8 beschriebenen Anforderungen und die unten beschriebenen minimalen Einfahrtsgeschwindigkeiten. Bis auf den 18m-Slalom und den ISO-Spurwechsel werden alle Manöver ab der ersten Gasse im Schubbetrieb durchfahren.

- 18m-Slalom (Messstrecke 180 m, variable Fahrpedalinputs)
- ADAC-Ausweichtest (Anforderung: Einfahrtsgeschwindigkeit > 90km/h im teilbeladenen Zustand und am potentesten Reifen.)
- VDA-Ausweichtest (ISO 3888-2)
- Elchtest (Anforderung: Einfahrtsgeschwindigkeit 70 km/h im Beladungszustand „ML3 + DL“)
- CU-Ausweichtest
- ISO-Spurwechsel (ISO 3888-1, Manöver wird unter „Zug“ durchfahren)

### 3 Systemgrenzen-Manöver

#### 3.1 Handgelenkte Freiflächenmanöver

Hierbei handelt es sich um Manöver, die auf einer Fahrdynamikfläche ohne Pylonen durchfahren werden. Im Gegensatz zu den Test- und Absicherungsmanövern hat der Testfahrer möglichst viele Freiheiten in der Durchführung, wobei die Sicherheit auch hier oberste Priorität hat. Ziel ist das Finden von Systemgrenzen in einem möglichst breiten Anwendungsspektrum und wenn von OFD als notwendig erachtet die Rückmeldung der Ergebnisse an das FGI-F Team.

<sup>1</sup> Anforderungen für den SwD-Test u.a. laut UN/ECE R 140, FMVSS 126 (USA), CMVSS126 (Canada), GB/T30677 (China), AIS-133 (Indien).

<sup>2</sup> Abgestimmt mit EG-820.

<sup>3</sup> Da in den Normen kein Grenzwert für den Schwimmwinkel festgelegt ist, hat BMW einen Grenzwert von  $15^{\circ}$  festgelegt.

<sup>4</sup> Aktuelle Vorgehensweise bei der Beurteilung: Abschätzung mittels Slow-Mo Video.

<sup>5</sup> Zusätzlich zu "Fahrer+Messtechnik" werden Wasserpuppen und Gewichte (max. 240 kg, je nach Anzahl der Sitzplätze) laut Vorgaben der NHTSA eingeladen.

<sup>6</sup> Abgestimmt mit EG-30.

Beispiele für diese Manöver sind:

- Doppelte Spurwechsel bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten: Richtwerte sind im Fahrmanöverkatalog EF-23 angegeben, siehe file:\\Europe.bmw.corp\\winfs\\EF-org\\EF-2\_Org\\EF-23\\Austausch\_EDL\\Monitoringkonzept,%20Leitfaden,%20FMK.
- Beschleunigtes Abbiegen aus max. Lenkeinschlag mit Auflenken (relevant für Hochschwerpunktfahrzeuge).
- Sinuslenken, bei dem die Frequenz und Amplitude so variiert werden, dass mögliche Schwächen bezüglich Kippen und/oder Fahrzeugstabilität offengelegt werden.
- Stabilität bei Spurwechsel in Kreisfahrt.
- Einlenkvorgänge und anschließend Lenkung halten bis 140km/h mit variabler Lenkstrategie.

### 3.2 „Mendig-Manöver“ – Curb-/Rampenüberfahrt

Die Fachzeitschrift „Auto-Zeitung“ fährt manche Pressefahrzeuge auf einem Handlingkurs in Mendig und überfährt auch hohe Curbs im Grenzbereich. Dabei besteht das Risiko, dass Hochschwerpunktfahrzeuge kippkritisch werden, weshalb für den DSC-Nachweistest ein Ersatzmanöver auf der FDF Miramas geschaffen wurde.

#### 3.2.1 Vorbereitung und Durchführung

An der östlichen, seitlichen Ausfahrt der Aquaplaningstrecke wird die Rampe im 45° Winkel zu dieser positioniert (Rechtskurve siehe Abbildung 2, für Linkskurve Rampe entsprechend gedreht). Standardmäßig wird im Beladungszustand „Fahrer + Messtechnik“ gefahren, Abweichungen davon sind nach Rücksprache mit dem Auftraggeber (z.B. Derivatsverantwortlicher, FI-LQ) möglich.

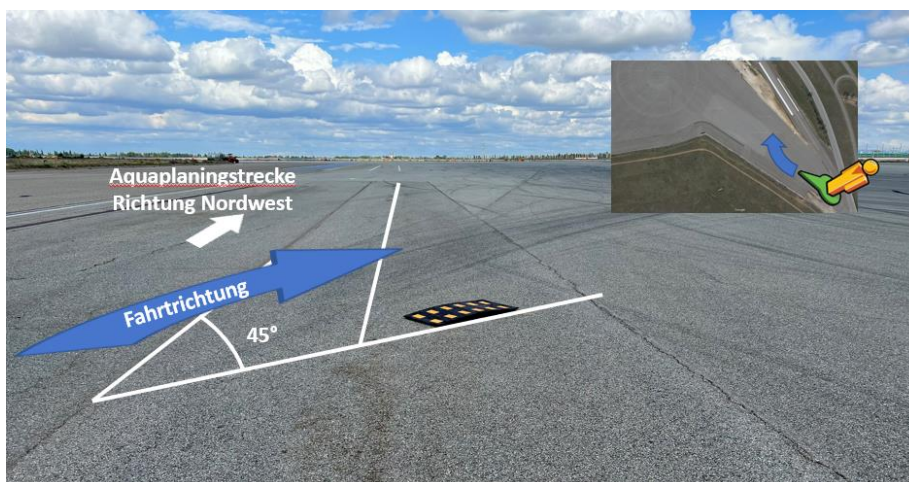


Abbildung 2: Positionierung der Rampe





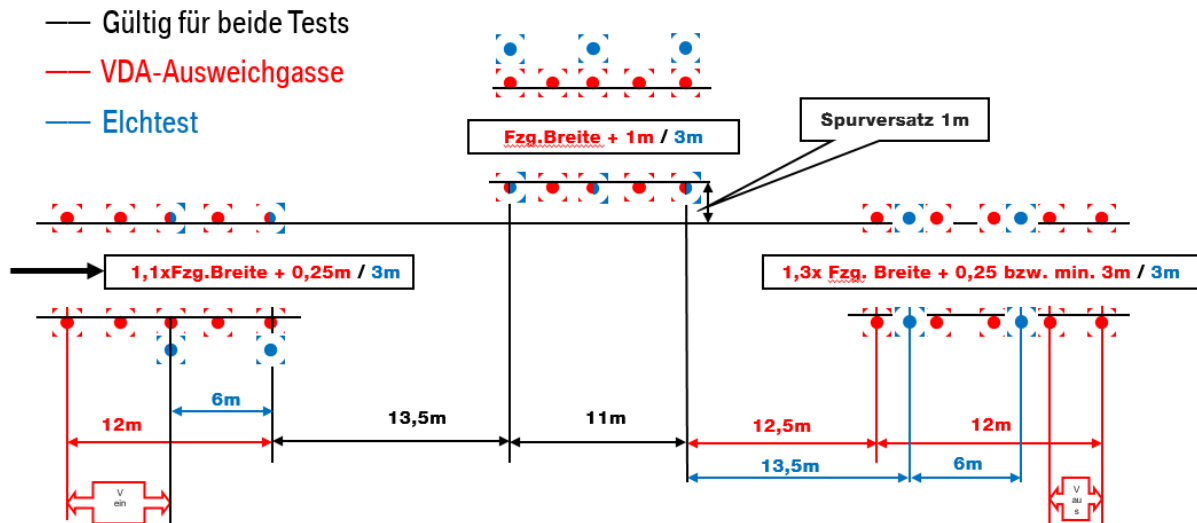


Abbildung 4: VDA-Ausweistest (ISO 3888-2) und Elchtest

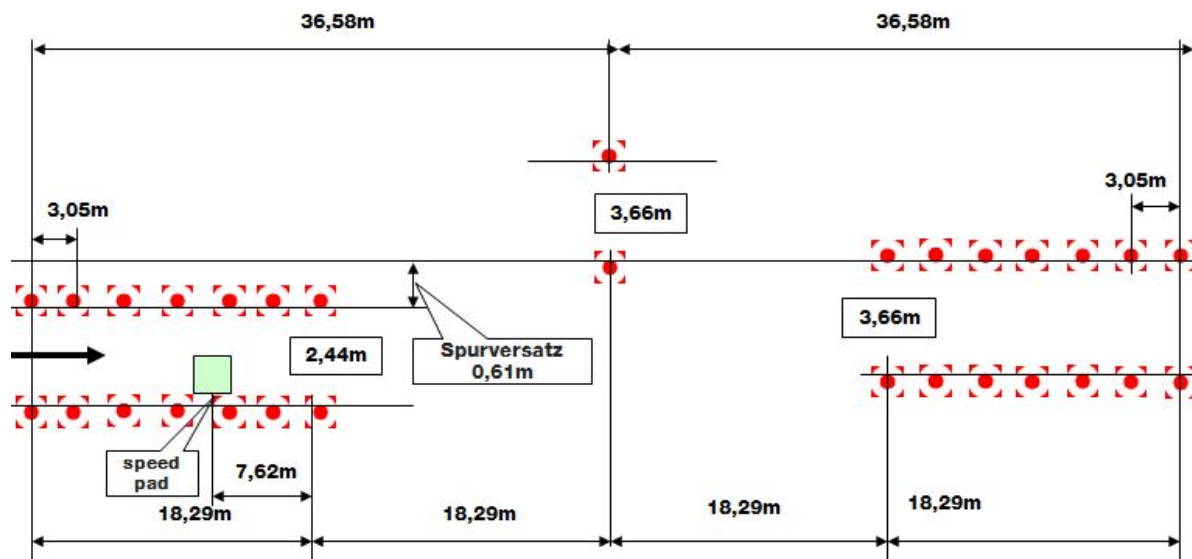


Abbildung 5: CU-Ausweistest

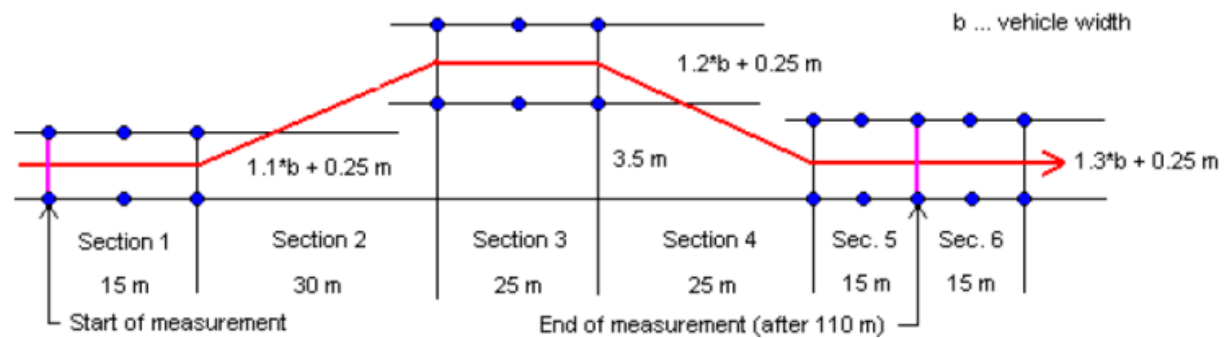


Abbildung 6: ISO-Spurwechsel (ISO 3888-1)