

# DLG-Prüfbericht 7031

Fliegl Agro-Center GmbH

## Querverkehrskamera Fliegl "Hawk"

VKMS Teil-A Vkl. konform



FLIEGL AGRO-CENTER  
QUERVERKEHRSKAMERA  
"HAWK"  
✓ VKMS Teil-A Vkl. konform  
DLG-Prüfbericht 7031



## Überblick

Ein Prüfzeichen „DLG-ANERKANNT in Einzelkriterien“ wird für landtechnische Produkte verliehen, die eine umfangsreduzierte Gebrauchswertprüfung der DLG nach unabhängigen und anerkannten Bewertungskriterien erfolgreich absolviert haben. Die Prüfung dient zur Herausstellung besonderer Innovationen und Schlüsselkriterien des Prüfgegenstands. Der Test kann Kriterien aus dem DLG-Prüfrahmen für Gesamtprüfungen enthalten oder sich auf andere wertbestimmende Merkmale und Eigenschaften des Prüfgegenstandes fokussieren. Die Mindestanforderungen, die Prüfbedingungen und -verfahren sowie die Bewertungsgrundlagen der Prüfungsergebnisse werden in Abstimmung mit einer DLG-Expertengruppe festgelegt. Sie entsprechen den anerkannten Regeln der Technik sowie den wissenschaftlichen und landwirtschaftlichen Erkenntnissen und Erfordernissen. Die erfolgreiche Prüfung schließt mit der Veröffentlichung eines Prüfberichtes sowie der Vergabe des Prüfzeichens ab, das fünf Jahre ab dem Vergabedatum gültig ist.



Die DLG-Prüfung wurde mit verschiedenen Kameratypen aus der Fliegl Hawk Universal-Serie durchgeführt. Auch der Anbau an verschiedenen Vorbaugeräten wurde getestet, die Rückmeldungen hierzu über Praxisfragebögen erhoben.

Die Untersuchungen wurden im Zeitraum Januar bis September 2019 durchgeführt.

Die DLG-ANERKANNT-Prüfung für Vorbau-Kamera-Monitor-Systeme umfasst die nachfolgenden Prüfbereiche aus den Empfehlungen für Kamera-Monitor-Systeme für Fahrzeuge mit einer besonderen Sichtfeldeinschränkung insbesondere auch durch Vorbaumaßüberschreitung von mehr als 3,5 m, veröffentlicht im Verkehrsblatt, Heft 23/2016, Empfehlung Nr. 180

- Basisforderungen (ohne Seitensichtfeld)
- Elektromagnetische Verträglichkeit
- Beständigkeit von Monitor und Kamera gegen Vibrationen
- Beständigkeit der Kamera gegen Chemikalien
- Objektgröße auf dem Monitor
- Optische Auflösung
- Gegenlichttest („Blooming“)
- Signalverzögerung
- Beständigkeit gegen mechanische Belastung (Satz 1: IP69)
- Ausfallerkennung

Hinzu kommt eine Bewertung der Praxistauglichkeit über Nutzerbefragungen.

Andere Kriterien wurden nicht geprüft.

## Beurteilung – kurz gefasst

Die erforderlichen Prüfungen gliedern sich in zwei Teile:

- eine Prüfung und Bewertung der Komponenten des eigentlichen Kamera-Monitor-Systems (Teil A) und
- eine Anbauprüfung, welche die Montage und Adaption an das jeweilige Fahrzeug oder an das Frontanbaugerät abdeckt (Teil B)

Der Prüfungsteil A wird in diesem Prüfbericht zusammengefasst, die Prüfungen zum Prüfungsteil B erfolgen fahrzeug- und anbaugerätespezifisch, in der Regel nach Durchführung eines Anbautests, durch einen technischen Dienst oder eine vom Kraftfahrtbundes-

amt benannte Stelle (z. B. DLG) und sind deshalb hier nur im Rahmen der Praxisbefragungen dargestellt. Die erhaltenen Ergebnisse sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst. Auf-

grund der erzielten Ergebnisse wird dem Vorbau-Kamera-Monitor-System Fliegl „Hawk“ das DLG-Prüfzeichen „DLG-ANERKANNT im Einzelkriterium VKMS Teil-A Vkl. konform“ verliehen.

*Tabelle 1:  
Ergebnisse kurz gefasst*

Prüfbereich	Bewertung
Basisforderungen (ohne Seitensichtfeld)	✓ bestanden
Elektromagnetische Verträglichkeit	✓ bestanden
Beständigkeit von Monitor und Kamera gegen Vibrationen	✓ bestanden
Beständigkeit der Kamera gegen Chemikalien	✓ bestanden
Objektgröße auf dem Monitor	✓ bestanden
Optische Auflösung	✓ bestanden
Gegenlichttest („Blooming“)	✓ bestanden
Signalverzögerung	✓ bestanden
Beständigkeit gegen mechanische Belastung (Satz 1: IP69)	✓ bestanden
Ausfallerkennung	✓ bestanden
Praxistauglichkeit	+ + sehr gut

## Das Produkt

Vorbau-Kamera-Monitor-System Fliegl „Hawk“, bestehend aus

- 2 Kamera-Systeme
- Schutzgehäuse
- Steckersystem
- Verkabelung
- 7“ Monitor-Splitscreen

### Anmelder

Fliegl AGRO-Center GmbH  
Maierhof 1, 84556 Kastl  
Deutschland

### Beschreibung und Technische Daten

Das Fliegl Vorbau-Kamera-Monitor-System besteht zunächst aus zwei nach links und rechts blickenden Kameras, die mithilfe eines Schutzgehäuses am Fahrzeug oder Frontanbaugerät montiert werden.

Über steckbare Kabelverbindungen erfolgt die Übertragung der Kamerabilder auf einen 7“-Splitscreen-Monitor in der Traktorkabine.



*Bild 2:  
7“-Splitscreen-  
Monitor*



*Bild 3:  
Kamera mit  
Schutzgehäuse  
und Steckver-  
binder*

Alternativ werden bei der Variante „Hawk Zwilling“ zwei 7“-Einzelmonitore verbaut. Die Variante „Hawk Winter“ besitzt ein zusätzliches Hochdruckreinigungssystem, um eine Verschmutzung der Linse, insbesondere durch Streusalz, zu entfernen.

## Die Methode

Die DLG-ANERKANNT Prüfung für Vorbau-Kamera-Monitor-Systeme umfasst die nachfolgenden Prüfbereiche aus den Empfehlungen für Kamera-Monitor-Systeme für Fahrzeuge mit einer besonderen Sichtfeldeinschränkung insbesondere auch durch Vorbaumaßüberschreitung von mehr als 3,5 m, veröffentlicht im Verkehrsblatt, Heft 23/2016, Empfehlung Nr. 180

- Basisforderungen (ohne Seitensichtfeld)
- Elektromagnetische Verträglichkeit
- Beständigkeit von Monitor und Kamera gegen Vibrationen
- Beständigkeit der Kamera gegen Chemikalien
- Objektgröße auf dem Monitor
- Optische Auflösung
- Gegenlichttest („Blooming“)
- Signalverzögerung
- Beständigkeit gegen mechanische Belastung (Satz 1: IP69)
- Ausfallerkennung

Zur Prüfung der Basisanforderungen erfolgt eine Sichtprüfung des betriebsbereiten Kamera-Monitor-Systems. Dabei muss die Bildschirmdiagonale des Monitors mit entspiegeltem Display bei Split-screens mindestens 7“, bei zwei Monitoren mindestens 5“ betragen. Die Kamerabilder müssen seitenrichtig dargestellt werden.

Die elektromagnetische Verträglichkeit wird für Kamera und Monitor im Rahmen eines ESD-Tests überprüft, wobei keine dauerhaften Störungen im Betrieb, d. h. keine nur durch Reset oder Spannungsunterbrechung behebbare Fehler bzw. keine oder nur geringe Bildstörungen auftreten dürfen.

Die gleichen Anforderungen gelten auch bei der Vibrationsbeständigkeit, die in Anlehnung an ISO 60068-2-6 (+) mit dem Schärfegrad: General purpose land-based durchgeführt werden. Des Weiteren dürfen hier auch keine mechanischen Beschädigungen auftreten.

Zur Prüfung auf mögliche schädigende Umwelteinflüsse wird die Kamera in fünftägigen Tauchversuchen den Testmedien „Gesättigte Salzlösung“ (Zusatztest für Einsatz im Winterdienst), Ammonium Harnstoff Lösung, d. h. Flüssigdünger sowie Hydraulik Öl nach ISO 6743/4 ausgesetzt. Hierbei darf keine Feuchtigkeit ins Gehäuse eindringen, es dürfen keine mechanische Beschädigungen wie Risse, Korrosion, Verformung oder Trübung des Kamerafensters

auftreten und die Funktion nach Testdurchführung muss gesichert bleiben.

Für ein 1,8 m hohes und 0,6 m breites Objekt in 70 m Entfernung muss eine Objektgröße auf dem Monitor von mindestens 3 mm erfüllt werden.

Die optische Auflösung wird über das „Triangle Orientation Discrimination“ (TOD) Verfahren ermittelt. Hierbei wird die Erkennungsrate eines Dreieck-Testmusters abhängig von der Größe und des Kontrastes geprüft. Die Testdurchführung erfolgt mit verschiedenen Testpersonen (für Test gewählt: minimal 3 Personen) die ein zufälliges Testmuster erkennen müssen (Dreieck-Spitze oben/unten/links/rechts). Die Erkennungsrate ist ein Maß für die Gesamt-Abbildungsleistung eines Kamera-Monitor-Systems.

Der Gegenlichttest („Blooming“) erfolgt nach ECE-R46 Rev. 5. Hierbei dürfen maximal 15 % der Bildfläche überstrahlt werden.

Zwischen Kamera und Monitor darf die Signalverzögerung, d. h. die Zeit zwischen Aufnahme des Bilds und dessen Darstellung auf dem Monitor, maximal 200 ms betragen.

Im Rahmen der Prüfung nach Teil A erfolgt die Beständigkeitsprüfung gegen mechanische Belastung nach IP69k, Satz 1, d. h. es dürfen auch bei Reinigung mit dem Hochdruckreiniger keine Feuchtigkeit eindringen und keine Funktionsstörung auftreten. Der mechanische Haltbarkeitstest des Anbaus erfolgt im Rahmen der Anbauprüfung nach Teil B fahrzeug- und anbaugerätespezifisch.

Das Kamera-Monitor-System muss dem Nutzer eine Fehlfunktion leicht erkennbar darstellen. Diese Ausfallerkennung erfolgt durch Sichtprüfung.

Die Erfahrungen von Nutzern aus der Praxis (Praxistest) wurden über mindesten fünf Endnutzerfragebögen erhoben.

### Fragebogen DLG Anerkannt-Prüfung

#### Teil: Praxis-Test

Testgebiet:  
Vorbau-Kamera-Monitor-Systeme

V2.2 (06.12.2017)

*Bild 4:  
Fragebogen  
für  
Endnutzer*

## Die Testergebnisse im Detail

Alle Komponentenprüfungen des eigentlichen Kamera-Monitor-Systems (Prüfungsteil A) gemäß der Empfehlungen für Kamera-Monitor-Systeme für Fahrzeuge mit einer besonderen Sichtfeldeinschränkung insbesondere auch durch Vorbaumaßüberschreitung von mehr als 3,5 m, veröffentlicht im Verkehrsblatt, Heft 23/2016, Empfehlung Nr. 180 waren gemäß gesetzlicher Vorschrift ausschließlich mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ zu bewerten.

Zusammenfassend ergab sich für diese Prüfungen das in Tabelle 2 beschriebene Ergebnisbild.

So waren bei der Prüfung der optischen Auflösung im „Triangle Orientation Discrimination“-Verfahren (Bilder 5-7) die Ausrichtungen der Dreiecke für alle Probanden unter den geprüften Lichtverhältnissen problemlos zu erkennen.

Auch im Blooming-Test (Bild 8) konnte das Fliegl-„Hawk“-System überzeugen. Wenn die Kamera direkt ins Gegenlicht zeigt, was z. B. bei tiefstehender Sonne in den Morgen- und Abendstunden der Fall ist oder wenn nachts helles Fahrlicht des Querverkehrs direkt in die Kamera strahlt, blendet das System soweit ab, dass die auf den Monitor übertragenen Bilder auf einem Großteil der Monitorfläche noch erkennbar bleiben.

Die ermittelte maximale Signallaufzeit (Bild 9) blieb mit 58,3 ms deutlich unter dem vom Gesetzgeber geforderten Grenzwert von 200 ms.

Tabelle 2:

Zusammenfassung der gesetzlich vorgeschriebenen Prüfungen

Prüfbereich	Bewertung
Basisforderungen (ohne Seitensichtfeld)	✓ bestanden
Elektromagnetische Verträglichkeit	✓ bestanden
Beständigkeit von Monitor und Kamera gegen Vibrationen	✓ bestanden
Beständigkeit der Kamera gegen Chemikalien	✓ bestanden
Objektgröße auf dem Monitor	✓ bestanden
Optische Auflösung	✓ bestanden
Gegenlichttest („Blooming“)	✓ bestanden
Signalverzögerung	✓ bestanden
Beständigkeit gegen mechanische Belastung (Satz 1: IP69)	✓ bestanden
Ausfallerkennung	✓ bestanden



Bild 5:  
TOD-Tageslicht,  
Beleuchtungsstärke  
> 40 klx

Bild 6:  
TOD-Tageslicht,  
Beleuchtungsstärke  
10 klx-15 klx

Bild 7:  
TOD Nacht,  
Beleuchtungsstärke  
1-2 lx



Bild 8:  
Blooming-Test, Gesamtfläche des Bilds auf dem Monitor:  
280500 Pixel, überstrahlte Fläche = 30820 Pixel, d. h. 10,1 %

## Praxistest

Eine der wesentlichen Forderungen der Prüfungskommission an eine Prüfung mit dem Ziel, ein Prüfzeichen DLG-ANERKANNT Gesamt-Prüfung zu erhalten, war es, Hinweise und eine Bewertung der Praxistauglichkeit es Systems über Nutzerbefragungen zu erhalten. Hierzu mussten mindestens fünf Probanden gefunden werden, die das System bereits nutzen und somit den Prüfungsteil B einer Anbauprüfung, welche die Montage und Adaption an das jeweilige Fahrzeug oder an das Frontanbaugerät abdeckt durchgeführt und dieses in die Fahrzeugpapiere eingetragen haben. Ein Beispiel für einen möglichen Anbau am Traktor ist in Bild 10 dargestellt.

Insgesamt haben sechs Personen am Praxistest teilgenommen für dessen Bewertung die die DLG-Prüfungskommission folgendes

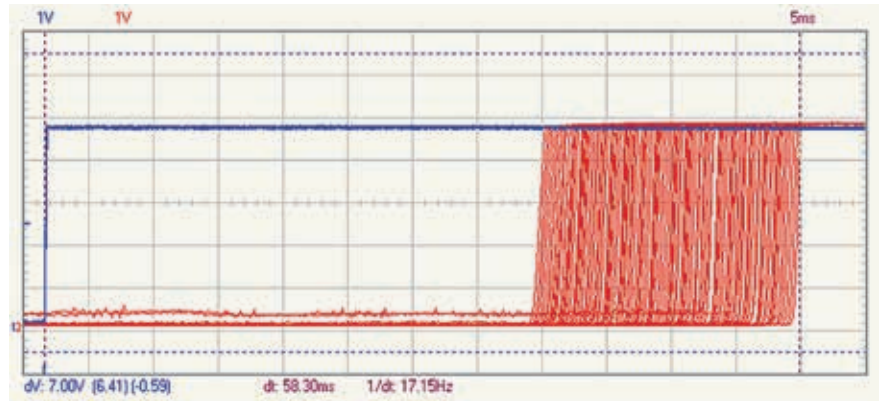


Bild 9:

Ermittlung der maximalen Signallaufzeit (hier: 58,3 ms)

Bewertungsschema vorgegeben hat: ++ > 80 Punkte / + > 70 Punkte / o > 50 Punkte / - < 50 Punkte (maximal möglich 100 Punkte).

Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 dargestellt.

Das System konnte in allen drei Teilbereichen und auch insgesamt über 80 Punkte erreichen, was einer Bewertung von „++ = sehr gut“ nach Bewertungsschema entspricht.

In einem Freitextfeld konnten die Nutzer zusätzliche Hinweise geben. Diese bezogen sich beispielsweise auf die Darstellung auf dem Monitor, einen nicht vorhandenen Schalter zum ein- und ausschalten und eine mögliche Umsetzbarkeit auf weitere Maschinen. Ein Nutzer lobte insbesondere die automatische Reinigung über Spritzdüsen und Wassertanksystem im Winterdienst der Variante „Winter“.

Tabelle 3:

Bewertung der praktischen Handhabung

	Benutzer 1	Benutzer 2	Benutzer 3	Benutzer 4	Benutzer 5	Benutzer 6	Durchschnitt
<b>Montage Kamera und Monitor</b>							
Montage der Kamera (vibrationsarm)	30	30	33	30	30	20	28,8
Darstellung Monitor	35	30	33	30	20	20	28,0
Position Monitor	30	30	34	35	20	40	31,5
<b>Gesamtbewertung</b>	<b>95</b>	<b>90</b>	<b>100</b>	<b>95</b>	<b>70</b>	<b>80</b>	<b>88,3</b>
<b>Allgemeine Handhabung und Bedienung</b>							
Einstellungen	35	40	50	50	20	50	40,8
Bedienungsanleitung	35	40	50	45	20	50	40,0
<b>Gesamtbewertung</b>	<b>90</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>95</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>84,2</b>
<b>Handhabung und Darstellung bei Verschmutzung</b>							
Schutz vor Verschmutzung	30	30	30	30	30	25	29,2
Reinigungsmöglichkeit	30	30	30	30	30	25	29,2
Zugänglichkeit für Reinigung	40	40	40	40	30	25	35,8
<b>Gesamtbewertung</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>90</b>	<b>75</b>	<b>94,2</b>



Bild 10:  
Anbaubeispiel Kameras



Bild 11:  
Anbaubeispiel Monitor

## Fazit

Das Fliegl Vorbau-Kamera-Monitor-System „Hawk“ hat eine DLG-ANERKANNT Prüfung in Einzelkriterien für Vorbau-Kamera-Monitor-Systeme erfolgreich absolviert. Diese umfasste alle Komponenten des eigentlichen Kamera-Monitor-Systems (Prüfungsteil A) gemäß der Empfehlungen für Kamera-Monitor-Systeme für Fahrzeuge mit einer besonderen Sichtfeldeinschränkung insbesondere auch durch Vorbaumaßüberschreitung von mehr als 3,5 m, veröffentlicht im Verkehrsblatt, Heft 23/2016, Empfehlung Nr. 180 sowie eine Bewertung der Praxistauglichkeit über Nutzerbefragungen.

Aufgrund der erzielten Ergebnisse wird dem Fliegl Vorbau-Kamera-Monitor-System „Hawk“ das DLG-Prüfzeichen „DLG-ANERKANNT im Einzelkriterium VKMS Teil-A Vkl. konform“ verliehen.

## Weitere Informationen

### Prüfungsdurchführung

DLG TestService GmbH, Standort Groß-Umstadt

Die Prüfungen werden im Auftrag des DLG e.V. durchgeführt.

### DLG-Prüfrahmen

DLG-ANERKANNT-Gesamtprüfung für Vorbau-Kamera-Monitor-Systeme (Version 2.1.4 vom 26.06.2018)

### Fachgebiet

Fahrzeugtechnik

### Bereichsleiter

Andreas Ai

### Prüfingenieur(e)

Dipl.-Ing Jürgen Goldmann\*

### Mitglieder der zuständigen

#### DLG-Prüfungskommission

Dr. Forstreuter, Thomas  
(Westfälisch-Lippischer Landwirtschaftsverband e.V.)

Fussel, Thomas  
(BLT Wieselburg, Österreich)

Pentzlin, Klaus\*\*  
(Bundesverband Lohnunternehmen e.V.)

Schrohe, Josef (Landwirtschaftsmeister)

Prof. Dr. Schwarz, Hans-Peter  
(Hochschule Geisenheim)

Vaupel, Martin  
(Landwirtschaftskammer Niedersachsen)

\* Berichterstatter

\*\* Vorsitzender

## DLG. Offenes Netzwerk und fachliche Stimme.

Die DLG e.V. (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft), 1885 von Max Eyth gegründet, ist eine Fachorganisation der Agrar- und Ernährungswirtschaft. Leitbild ist der Wissens-, Qualitäts- und Technologietransfer zur Förderung des Fortschritts. Dabei fungiert die DLG als offenes Netzwerk und fachliche Stimme in der Agrar- und Ernährungswirtschaft.

Als eine der führenden Organisationen ihrer Branche organisiert die DLG internationale Messen und Veranstaltungen in den Kompetenzfeldern Pflanzenbau, Tierhaltung, Land- und Forsttechnik, Energieversorgung und Lebensmitteltechnologie. Ihre Qualitätsprüfungen für Lebensmittel sowie Landtechnik und Betriebsmittel erfahren weltweit hohe Anerkennung.

Ein weiteres wichtiges Leitmotiv der DLG ist es seit über 130 Jahren den Dialog zwischen Wissenschaft, Praxis und Gesellschaft über Fach- und Ländergren-

zen hinweg zu fördern. Als offene und unabhängige Organisation erarbeitet ihr Expertennetzwerk mit Praktikern, Wissenschaftlern, Beratern, Fachleuten aus Verwaltung und Politik aus aller Welt zukunftsorientierte Lösungen für die Herausforderungen der Agrar- und Ernährungswirtschaft.

### Test-Kompetenz in Agrartechnik und Betriebsmitteln

Das DLG-Testzentrum Technik und Betriebsmittel ist mit seinen Methoden, Prüfrahmen und Auszeichnungen führend in der Prüfung und Zertifizierung von Agrartechnik und Betriebsmitteln. Die Methoden und Testprofile sind praxisbezogen, herstellerunabhängig und von neutralen Prüfungskommissionen erarbeitet. Sie beruhen auf modernsten Mess- und Prüfverfahren, auch internationale Standards und Normen werden berücksichtigt.

Interne Prüfnummer DLG: 2019-781

Copyright DLG: © 2019 DLG



**DLG TestService GmbH**

**Standort Groß-Umstadt**

Max-Eyth-Weg 1 • 64823 Groß-Umstadt

Telefon +49 69 24788-600 • Fax: +49 69 24788-690

Tech@DLG.org • www.DLG.org

Download aller  
DLG-Prüfberichte kostenlos  
unter: [www.DLG-Test.de](http://www.DLG-Test.de)