

Nedap Agri NV

Abruffütterung „Nedap VELOS“

Dosiergenauigkeit, Bedienung, Tierverhalten

DLG-Prüfbericht 5987F



Anmelder

Nedap Agri NV
Parallelweg 2
NL-7141 DC Groenlo
Niederlande
Telefon: +31 (0)544 471 439
Ansprechpartner:
Hr. Arno van Brandenburg
arno.vanbrandenburg@nedap.com
www.nedap.com



DLG e.V.
Testzentrum
Technik und Betriebsmittel

Kurzbeschreibung

- Prozessrechner gesteuerte Abruffütterungsanlage für ca. 50 Sauen pro Station;
- Durchlaufstation mit Zweifacherkennung kombiniert mit einer Selektionseinheit;
- unverschlossener Trog seitlich in Station fest angeordnet;
- Eingangstür wird nach dem Betreten der Station über Sensor geschlossen;
- Identifizierung der Sauen mittels Ohrmarkentransponder;
- Erkennung der Tiere über Antenne im Trogbereich zur Futterausdosierung bei Futteranspruch;
- Einstellbares Zeitintervall für Futterzuteilung;
- Fütterungsende mit einstellbarer Zeitverzögerung zum Leerfressen der Trogschale.
- Zum Verlassen der Abruffütterungsanlage hat die Sau eine von innen zu öffnende Schwenktür zu passieren.
- Soll eine Sau selektiert werden, schwenkt die Selektionstür nach Erkennung im Eingangsbereich der Selektionseinheit um, so dass der Weg in die Gruppe versperrt und in die Selektionsbucht freigegeben wird. Hat das Tier den Ausgang passiert, geht die Selektionstür in die Ausgangsstellung zurück.

Prüfergebnisse – Überblick

Prüfmerkmal	Prüfergebnis	Bewertung
Dosiergenauigkeit		
Anforderungen	gut erfüllt	+
Erkennung der Sauen	Erkennungsabstand max. 30 cm	
Futterzuteilung	gut anpassbar	+
– Schneckendosierer Variationskoeffizient	Pellets = mittel / Granulat = sehr klein / bei Mehl = sehr klein	○ / + + / + +
– Wasserdosierung, Variationskoeffizient	sehr klein	+ +
Futterverluste	technisch bedingte Futterverluste traten nicht auf	
Bedienung		
Bedienung des Prozessrechners	über web browser: einfach	+
Bedienung der Station	einfach	
Kalibrierung der Portionsgröße	mit Kalibriertransponder	
Einbau der Station	durch Firmenmonteure	
Betriebssicherheit	zuverlässig	
– Brückenbildung im Vorratsbehälter	trat bei mehligem Futter auf	
Tiererkennung	sicher	
– Ohrmarkentransponder	Ausfall oder Verlust unbedeutend (< 2%)	
Selektion	Selektionssicherheit hoch	
Geräuscentwicklung	gering	
Tierverhalten		
Anlernzeit / Anlernprogramm	4 bis 5 Tage / vorhanden	○
Arttypisches Verhalten		
– Futteraufnahme	keine Schwierigkeiten	
– Betreten der Station	normal	
– Verweilen in Station	normal	
– Verlassen der Station	jederzeit möglich	
– Mehrfachbesuche	selten	
– Doppelbelegungen	selten	
Verhaltensstörungen	nicht beobachtet	
Stationsbedingte Verletzungen	keine	

Bewertungsbereich: + + / + / ○ / - / - - (○ = Standard)

Prüfergebnisse

Tabelle 1:
Übersicht – Anforderungen

Anforderungen an eine Abruffütterungsanlage (System: Nedap, Velos Station)	erfüllt	teilweise erfüllt	nicht erfüllt
A Technische Anforderungen an die Station			
1. Durchlaufstation, rückwärtiges Verlassen nicht möglich	×		
2. Begrenzung der Aufenthaltsdauer in der Station durch Freigabe des Eingangstors nach Fütterungsende	×		
3. Vermeidung von Mehrfachdurchgängen nach Tagesfutteranspruch			×
4. Vermeidung von Doppel- und Mehrfachbelegungen → elektronische Erkennung zweite Sau wird registriert und nicht gefüttert.	×		
5. Eingang einer Sau durch Ausgangstür nicht möglich	×		
6. Verlassen der Station jederzeit möglich	×		
7. Notventil, Station ohne Luftdruck	×		
8. Notzugang	×		
9. Unmittelbare Eingangsverriegelung nach Betreten	×		
10. Sauen in der Station gegen Angriffe von außen geschützt	×		
11. Futterdosierung $\leq 3,5\%$ Variationskoeffizient	×		
12. Dosierbare Wassermenge im Futterrhythmus		×	
13. Futterbehälter ausreichend für eine Tagesration			×
14. Selektionsmöglichkeit			
a) von Hand an der Station	×		
b) von Hand über Prozessrechner			×
c) programmgesteuert	×		
d) programmgesteuert im Produktionszyklus	×		
15. Futtersorten			
a) pelletiert	×		
b) mehlig	×		
c) mehrere Sorten	×		
d) flüssig	×		
B Zubehör der Station bzw. des Prozessrechners			
1. Sauenaustreibehilfe			×
2. Wägeeinrichtung			×
3. Farbmarkierung	×		
4. Spritzwasserschutz IP 54	×		
5. Schutz der Daten			
a) Zeitdaten	×		
b) Sauendaten	×		
6. Sicherung der Daten			
a) von Hand	×		
b) automatisch	×		
7. Schnittstelle: UDP/TCP (Netzwerk)	×		
8. Anschluss an „Sauenplaner“	×		
9. Versorgungsspannungsschutz			
a) Unterspannung stabil bis 180 V	×		
b) Überspannung stabil bis 245 V	×		
10. Überspannungsschutz, Feinschutz	×		
11. Handterminal	×		
12. Sauen-Dressiereinheit (Tiere laufen durch spezielle Station und werden automatisch umgebucht, z.B. Liegefläche 1 → Abferkelstall)	×		

	erfüllt	teilweise erfüllt	nicht erfüllt
C Anforderungen an den Prozessrechner			
1. Codeeingabe für			
a) Dateneingabe	×		
b) spezielle Datenänderung	×		
2. Sauengruppenführung möglich	×		
3. mehrere Futterkurven	×		
4. Futterdosierkontrolle: manuell und automatisch	×		
5. Fütterungsbeginn variabel	×		
6. Steuerung von Zeitintervallen			
a) Einzeltier	×		
b) Gruppe	×		
7. Fütterungsende, Verschließen der Station, nachdem alle Sauen Futter abgerufen haben.			×
8. Schwenken der Selektionstür – nach Erkennen in der Selektionseinheit	×		
9. Selektionsgründe mehrfach			
a) Rausche	×		
b) Trächtigkeit	×		
c) Impfung	×		
d) Kondition	×		
e) Abferkeln	×		
f) Sonstiges	×		
10. Begrenzung der Anzahl der zu selektierenden Sauen	×		
11. Handbetätigung im Stationsbereich			
a) Eingangstür	×		
b) Trog verschließen			×
c) Futtergabe	×		
d) Wassergabe getrennt vom Futter			×
e) Selektionstür	×		
12. Anlernprogramm	×		
13. Ausdruck Infoliste: manuell	×		
14. Ausdruck Warnliste: automatisch und manuell	×		
16. Ausdruck einer Selektionsliste: automatisch und manuell	×		
17. Notprogramm für Sauen deren Daten nicht eingegeben sind, mit			
a) Registrierung	×		
b) automatischer Ausdruck	×		
c) Futterzuteilung	×		

Die Prüfungen wurden sowohl an Prüfständen im Labor als auch im Praxiseinsatz untersucht. Der Praxisbetrieb hatte ca. 130 Sauen an 3 Futterstationen mit einer Sortierschleuse im Einsatz. Die Station war zum Testzeitpunkt bereits seit knapp zwei Jahren im Betrieb.

Allgemeine Anforderungen

Die Anforderungen, die an Stationen dieser Art gestellt werden, sind gut erfüllt. Inwieweit die Anforderungen erfüllt sind, ist aus der Tabelle 1 zu entnehmen.

Erkennung der Sauen

Der Erkennungsabstand beträgt in 0,5 m Höhe über dem Boden maximal 30 cm, hier erfolgt die Tiererkennung sicher.

Futterzuteilung

Die Futterzuteilung ist gut anpassbar. Es gibt verschiedene Einstellmöglichkeiten über die Software der Anlage (siehe Tabelle 2).

Futter

Es wurde die Zuteilgenauigkeit des Schneckendosierers bei pelletiertem, granuliertem und mehligem

Futter untersucht. Mit vollem bzw. halbvollem Vorratsbehälter wurden jeweils 1, 2 und 5 kg als Sollwert eingestellt und nachgemessen. Je Einstellung und Futterart wurde mit mindestens zwei Wiederholungen überprüft.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 zusammengefasst. Dabei gibt der Variationskoeffizient VK den Schwankungsbereich der einzelnen Messwerte um den sich einstellenden Mittelwert an.

Der Schneckendosierer ist für die Zuteilung sämtlicher Futtermengen vorgesehen. Für eine korrekte Dosierung muss vor der Fütterung

Tabelle 2:
Einstellmöglichkeiten – Fütterungsablauf

Einstellmöglichkeiten zum Fütterungsablauf	Eingabe möglich	Eingabe im Einsatzbetrieb
Fütterungsbeginn		
– automatisch	×	17 Uhr
– von Hand	×	–
Futterart mehlig/pelletiert	×	Pellets
Fütterungsstart, variabel	teilweise	nein
Mehrere tägliche Fresszeiten	×	nein – 1x pro Tag
Restfutterübernahme auf die nächste Futterperiode	nein	nein, aber Alarmmeldung
Futterzuteilintervall		5 Gruppen:
– gruppenweise	×	3 Altsauengruppen
– bei Jungsauen	×	2 Jungsauengruppen
Futtergabe pro Portion		2,6–3,2 kg
Zeitintervall zum Leerfressen des Trogs		Über hinterlegte Kurve
– pro Station	×	
– gruppenweise	×	
– für Jungsauen	×	
– für einzelne Tiere	×	
Mehrere Futtersorten	×	nein – 2 Silos, 1 Futter
Anpassung der Futtermenge		ja – bei Einstellen Messung der Rückenspeckdicke ¹
– bei tierbezogener Eingabe von Hand	×	×
– über Futterkurve für das einzelne Tier	×	×
– gruppenweise nach Trächtigkeitsstatus	×	×
– auf Produktionsgruppen	×	×

Tabelle 3:
Ergebnisse – Futterdosierung

Futterart	Soll-Menge	Gesamt-Menge aus Summe	Dauer Füttern [min:sec]	Mittel	VK	Bewertung ²
Granulat						
Granulat	1000 g	1058 g	5:09	96,1 g	1,01 %	
Granulat	2000 g	2064 g	10:35	96,0 g	1,03 %	
Granulat	5000 g	5205 g	27:30	96,4 g	1,34 %	
Granulat	Mittel			96,2 g	1,13 %	++
Mehl						
Mehl	1000 g	986 g	5:00	85,7 g	0,84 %	
Mehl	2000 g	2014 g	10:45	85,7 g	1,02 %	
Mehl	5000 g	5007 g	27:30	86,3 g	1,45 %	
Mehl	Mittel			85,9 g	1,10 %	++
Pellets						
Pellets	1000 g	1023 g	5:08	102,3	2,52 %	
Pellets	2000 g	1941 g	10:18	102,2	3,94 %	
Pellets	5000 g	4958 g	27:00	102,2	3,73 %	
Pellets	Mittel			102,2	3,40 %	○

¹ Einteilung in 4 Gruppen: < 10 mm, 10–13 mm, 13–16 mm, > 16 mm

² Bewertungsbereich:

< 1,5 % = ++ < 2,5 % = + < 3,5 % = ○ < 5,0 % = – > 5,0 % = – –

mit einer neuen Futterart der richtige Kalibrierfaktor ermittelt werden. Dafür bietet der Hersteller einen speziellen Kalibriertransponder an. Erkennt die Station den Transponder, werden 10 Portionen ausdosiert. Diese müssen aufgefangen und gewogen werden. Der Mittelwert ergibt den gültigen Kalibrierfaktor. Je nach Futterart kann der Kalibrierfaktor bei vollem und bei nur halb gefülltem Vorratsbehälter schwanken.

Bei richtig eingestelltem Kalibrierfaktor ist die Zuteilgenauigkeit insbesondere bei Granulat und mehlartigem Futter sehr präzise. Technisch bedingte Futterverluste traten weder bei den Laborversuchen noch im Praxiseinsatz auf.

Wasser

Die Wasserdosierung erfolgt über ein Magnetventil, dessen Öffnungszeit konstant ist und durch die Anzahl der Umdrehungen des Futterdosierers gesteuert wird. Es wurde die Wassermenge je Futterportion bei unterschiedlichen Wasserdrücken ermittelt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 4 dargestellt. Wie aus der Tabelle hervorgeht, war die Abweichung bei der Wasserdosierung sehr gering.

Geräusentwicklung

Die Geräusentwicklung der in Funktion befindlichen Station ist gering. Das lauteste Geräusch der Station war das Schließen der Eingangstüre. Dabei wurde im Mittel eine Erhöhung des Grundsallpegels im Stall von 26 dB(A) gemessen. Die Geräusche während des Fütterns in der Station waren identisch zu den Geräuschen an der (Schalen-)Tränke. Sie blieben mit 69 dB(A) unter dem im Prüfraum festgelegten Maximalwert von 85 dB(A). Geräusche, die durch die Sauen verursacht werden, können jedoch deutlich lauter sein.

Tabelle 4:

Ergebnisse Wasserdosierung bei unterschiedlichem Leitungswasserdruck

Leitungsdruck	0,5 bar	1 bar	2 bar	3 bar	4 bar	5 bar
Mittelwert	21,2 g	26,5 g	28,8 g	30,8 g	32,9 g	33,8 g
VK	0,6%	0,6%	1,0%	0,5%	0,4%	1,0%
Bewertung	++	++	++	++	++	++

Bedienung

Die Handhabung der Station ist nach der Eingewöhnungszeit einfach, wobei ein gewisses Verständnis für technische Vorgänge – wie für alle Abruffstationen – Voraussetzung ist. Der Prozessrechner wird über einen Webbrowser gesteuert. Dieser ist gut strukturiert und verständlich. PC mit Tastatur und Monitor sind vom Betreiber bereit zu stellen. Über eine LAN-Verbindung kann der Prozessrechner neben dem Anschluss an den PC auch direkt mit anderen Rechnern oder mobilen Geräte, wie iPod, verbunden werden. Insofern kann bei Internetanschluss auch eine Fernüberwachung eingerichtet werden. Eine Koppelung mit gängigen Sauenplanern ist möglich. Sowohl für die Software als auch für die Station und die Sortierschleuse selbst gibt es eine ausführliche Bedienungsanweisung.

Gängige Eingaben schlägt die Software direkt vor und müssen nicht komplett manuell eingegeben werden. Den täglichen Futteranspruch ermittelt der Prozessrechner aus der in der Software hinterlegten Futterkurve entsprechend dem Trächtigkeitstag, den Jahreszeiten und dem Zustand der Sau. Fressgeschwindigkeiten können flexibel vorgegeben werden. Sollte ein Tier sein Guthaben nicht komplett aufgenommen haben, erscheint dies auf einer Alarmliste direkt am Bildschirm oder iPod.

Die Futterzuleitungen sollten möglichst automatisch erfolgen, da der Vorratsbehälter für einen Futtertag nicht ausreichend ist und es keine Leerstandsmeldung gibt. Brückenbildung trat nur im Laborversuch bei mehligem Futter auf. Druckluftleitungen für die Selektionstür sollten regelmäßig auf Dichtheit kontrolliert werden, da dies durch Verbiss von Schädigern gefährdet sind. An manchen Stellen der Station, wie

beispielsweise Türen, muss auf mögliche Quetschgefahren geachtet werden. Diese sind teilweise mit einem Warnschild gekennzeichnet. Der Ausfall oder Verlust von Ohrmarkentranspondern war während der Prüfphase unbedeutend. Sie sind abhängig von der Platzierung im Ohr und damit vom Erreichen durch andere Sauen sowie vom Verhalten der Sauen. Die Selektionssicherheit im Praxiseinsatz war hoch. Zur Tierüberwachung sind der ID-Check und die Farbmarkierung praktische Instrumente, die im Nedap System integriert sind. Nicht erkannte Tiere können automatisch markiert und als „unbekannt“ erfasst werden. Dies erlaubt, dass Sauen ohne Ohrmarken dennoch erkannt werden und in der Alarmliste erscheinen. Im Praxisbetrieb wurde die Farbmarkierung für die Kennzeichnung für anstehende Impfungen und für den ID-Check verwendet.

Die Reinigung der Station wurde auf dem Praxisbetrieb zweimal jährlich durchgeführt. Sie ist einfach mit einem Hochdruckreiniger möglich. Der Zeitaufwand im Testbetrieb betrug 1,5h pro Reinigung.

An der Station traten während der Prüfung im Einsatzbetrieb keine Brüche und Verbiegungen auf.

Verschleiß kann an verschiedenen Bauteilen der Abruffütterungsanlage auftreten. Während des Prüfungszeitraumes wurden an der Station keine Verschleißteile ausgewechselt. Die Ohrmarkentransponder blieben während der Prüfung ohne Beschädigungen.

Der Einbau der Abruffütterungsanlage erfolgt durch Firmenmonteure. Die Station wird teilweise vormontiert angeliefert. Es gibt zahlreiche Beispiele für die korrekte Anordnung der Station(en) im Praxisbetrieb. Der SteuerungsPC kann im Stall aufgestellt werden. Es ist jedoch sinnvoll, diesen in einem staubfreien, trockenen und frostgeschützten Raum zu platzieren.

Die Anlage soll regelmäßig auf ihre korrekte Funktion überprüft werden. Die Bedienungsanleitung erläutert in verständlicher Weise, welche Teile in welchen Abständen kontrolliert werden sollen.

Tierverhalten

Nach einer üblichen Anlernzeit von 4 bis 5 Tagen wird die Station von den Sauen gut angenommen. Ein Anlernprogramm erleichtert das Einüben. Arttypische Verhaltensweisen auszuüben, wie die Futteraufnahme, bereitet den Sauen keine Schwierigkeiten. Tierbedingte Futterverluste treten auf. Sie sind abhängig vom tierindividuellen Verhalten der Sauen bei der Futteraufnahme und davon, ob der Bereich unter dem Trog perforiert ist oder nicht. Von einer geschlossenen Fläche unter dem Trog können die Sauen herausgeworfenes Futter aufnehmen.

Das Verhalten der Tiere beim Betreten, Verweilen und Verlassen der Station war normal. Mehrfachbesuche und Doppelbelegungen wurden selten festgestellt.

Die Sau kann die Station jederzeit verlassen. Die Benutzung der Doppelflügel-Eingangstüren verstanden die Sauen sehr schnell. Auf dem Praxisbetrieb wurde dies als sehr positive Neuerung gegenüber dem Vorgängermodell empfunden.

Ernsthafte Verhaltensstörungen wurden nicht beobachtet. Direkt neben der Station wurde in seltenen Fällen Leerkauen beobachtet.

Stationsbedingte Verletzungen sind nicht aufgetreten. Sauen, die die Station nicht freiwillig verlassen, werden im Einzelfall von nachfolgenden Tieren verdrängt.

Gegenseitige Verletzungen der Sauen können im Eingangsbereich der Abruffütterungsanlage auftreten. Im Praxisbetrieb waren Aggressionen aber vor der Station nicht deutlich häufiger als an der Tränke. Die wenigen, aggressionsbedingten Verletzungen waren hauptsächlich im Schulterbereich zu finden. Aggressive und fundamentschwache Sauen müssen, wie bei allen Gruppenhaltungssystemen, die Herde verlassen.

Beschreibung und Technische Daten (gemessene Werte)

Technik	Beschreibung
Abruffütterungsstation	
bestehend aus	Station, Prozessrechner, Ohrmarkentransponder, Durchlaufstation und mechanischer Eingangstür
Tiererkennung	am Trog, für die auf die Sauen abgestimmte, vorgegebene Futter-/Wassergabe
– Transponder	als: Ohrmarke, Passivsender, Informationsträger
– Antenne	Punktantenne
– Futterzuführung	muss bauseitig gestellt werden
Selektionseinheit	
bestehend aus	Station mit 1 Eingangstür, 1 Selektionstür und 2 Ausgangstüren, Durchlaufstation mit Einmalerkennung
Anordnung	entweder unmittelbar am Ausgang der Abrufstation oder am Ende eines Ganges angeordnet, in den die Ausgänge mehrerer Abrufstation münden
Tiererkennung	im Eingangsbereich
Antenne	Ringantenne, abstimmbar
Prozessrechner	
Bedienung	über PC / Handheld / Notebook / Smartphone
Eingabe	über PC / Handheld / Notebook / Smartphone
Anzeige	über PC / Handheld / Notebook / Smartphone
Energieversorgung	24 V
Anschlüsse	Schnittstelle UDP/TCP für PC oder drahtlos
Datensicherung	Flashdisk, Ethernet, CD, USB
Station	
Abtrennungen	Kunststoffpanel; Tür betätigt: manuell; Eingangstür: 0,53 x 0,91 m (2 Türflügel mit Metallrollen)
Vorratsbehälter	mit Deckel, Fassungsvermögen ca. 60 l
Dosiereinrichtungen	Schneckendosierer für Trockenfutter; Druckminderer und Magnetventil für die Wassergabe im Futtergabetakt
Trog	Trogsschale aus Edelstahl; Trogbreite vorn: 490 mm, Trogtiefe: 365 mm, Troghöhe: 245 mm
Selektion	
Seitliche Abtrennung	aus allseitig geschlossenen Kunststoffpanelplatten, 50 mm dick
Eingangstür	Einflügelige Eingangstür 0,48 m breit, 1m hoch
Selektionstür	automatisch u. an der Station handsteuerbare pneumatische betätigte Tür m. mechanischer Feder (0,71 x 1,09 m), um 50° schwenkbar, aus verzinktem Stahlblech
Ausgangstüren	jeweils 2 Türflügel 0,41 x 1,9 m mit Metallrollen, von innen zu öffnen, mit Sensor

Zusätzliche Ausrüstung (nicht geprüft)

- 2. Vorratsbehälter bzw. Innenunterteilung möglich (bis zu 5 Futtersorten)
- pneumatische Eingangstür
- Kopplung an Sauenplaner möglich (BHZP, Agrocom, Agrosoft, Farm, Pigmanager)
- automatische Emailbenachrichtigung von Alarmlisten möglich
- 3-Farben-Farbmarkierer (Farben auf Wasserbasis, Füllstand sichtbar, Testmöglichkeit)
- Handterminal
- Flüssigfütterung über Ventil möglich o. Kombination aus Flüssig- und Trockenfütterung
- Zentralselektionseinheit mit ID-Check
- Rauschedetektor mit Markierungsmöglichkeit
- ID-Check
- Fernüberwachung
- PDA/Mobiltelefon/Smartphone-Zugang (Tierdaten abholen, aber keine Änderung mögl.)
- Kamera zur Überwachung
- Leerstandsmeldung der externen Futterlager
- Garantie: Ohrmarke 5 Jahre, Station 1 Jahr

Hauptabmessungen

Abrufstation

Gesamtlänge	3,43 m
Breite	1,84 m
Höhe mit Vorratsbehälter	1,88 m

Selektionseinheit

Gesamtlänge	3,94 m
Breite	1,13 m
Höhe	1,59 m

Prüfung

Der DLG FokusTest umfasste technische Messungen auf Prüfständen des DLG-Testzentrums und auf einem landwirtschaftlichen Praxisbetrieb mit drei Abrufstationen. Es wurden die Dosiergenauigkeit, die Bedienung und das Tierverhalten untersucht.

Andere Kriterien wurden nicht geprüft.

Prüfungsdurchführung

DLG e.V.,
Testzentrum
Technik und Betriebsmittel,
Max-Eyth-Weg 1,
64823 Groß-Umstadt

Berichtersteller

Dipl.-Ing. Iris Beckert

Qualitätsbeauftragter

Dipl.-Ing. Wilfried Gramatte



ENTAM – European Network for Testing of Agricultural Machines, ist der Zusammenschluss der europäischen Prüfstellen. Ziel von ENTAM ist die europaweite Verbreitung von Prüfergebnissen für Landwirte, Landtechnikhändler und Hersteller. Mehr Informationen zum Netzwerk erhalten Sie unter www.entam.com oder unter der E-Mail-Adresse: info@entam.com

07-095
November 2010
© DLG



DLG e.V. – Testzentrum Technik und Betriebsmittel

Max-Eyth-Weg 1, D-64823 Groß-Umstadt, Telefon: 069 24788-600, Fax: 069 24788-690
E-Mail: tech@dlg.org, Internet: www.dlg-test.de

Download aller DLG-Prüfberichte kostenlos unter: www.dlg-test.de!