

# GRAMMER AG Seating Systems

## Grammer Fahrersitz Maximo Evolution

Ergonomie

### DLG-Prüfbericht 5537 F



**Hersteller und Anmelder**  
GRAMMER AG Seating Systems  
Köferinger Straße 9-13  
92245 Kümmerbruck  
Telefon: 0049 (0) 9621 8800  
Telefax: 0049 (0) 9621 880130  
E-Mail: info@grammer.com  
Internet: www.grammer.com



Deutsche Landwirtschafts-  
Gesellschaft e.V.  
DLG Testzentrum  
Technik & Betriebsmittel

### Beurteilung – kurzgefasst

Testkriterien	Testergebnis	Bewertung
Ergonomische Gestaltung	sehr gut	++
Sitzeinstellung	einfach, individuell anpassbar	++
<b>Sitzklimatisierung</b>		
Sitzbelüftung	effektiv	++
Sitzheizung	nicht regelbar	+

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

### Testumfang und -bedingungen

Die Firma Grammer bietet für den landwirtschaftlichen und industriellen Einsatz den Fahrersitz Maximo Evolution, mit automatischer Fahrgewichtseinstellung und aktiver Sitzklimatisierung an.

Der DLG FokusTest stützt sich auf technische Messungen unter Laborbedingungen, Einsatzuntersuchun-

gen der ergonomischen Gestaltung des Fahrersitzes und der Anordnung der Bedienelemente sowie einer Nutzerumfrage.

Andere Kriterien wurden nicht untersucht.

(Beschreibung siehe Seite 4.)

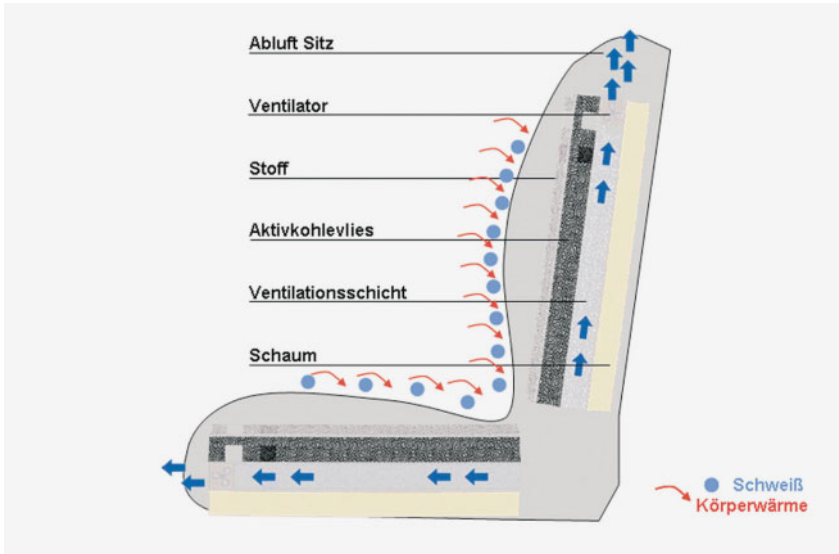


Bild 1:  
Klima-Sitzpolster

## Aktive Sitzklimatisierung

Der Fahrersitz Maximo Evolution verfügt über eine thermophysiologisch angepasste Klimatisierung im Sitzkontaktbereich die mittels spezieller Polsterkomponenten und deren gezielter Schichtung erreicht wird. Ein Wippschalter ermöglicht entweder die Zuschaltung der Sitzheizung oder Sitzbelüftung, eine stufenlose Regelung der Sitztemperatur ist nicht möglich.

Durch Belüftung des Fahrersitzes werden Wärme und Feuchte direkt vom Fahrer abgeführt, hierzu wird Körperschweiß über das Bezugsmaterial abtransportiert und in der darunterliegenden Aktivkohleschicht zwischengespeichert. Kühle und trockene Luft durchströmt die Ventilationsschicht und entfeuchtet die Aktivkohleschicht, die Sitzoberfläche wird gekühlt und getrocknet. Somit wird eine Feuchtigkeitsspeicherung der Kleidung verringert und über Verdunstungskühlung sowie konvektiven Wärmeentzug eine Überwärmung des Körpers verhindert (Bild 1).

## Versuchsaufbau

Zur Bewertung dieser Klimafunktion dienen Zeitverläufe von Temperatur und Feuchte im Mikroklima der Sitzfläche. Im Rahmen des DLG-FokusTest wurde der Fahrersitz Maximo Evolution mikroklimatischen Untersuchungen unterzogen. Als Referenz diente ein Fahrersitz aus derselben Baureihe (Maximo XXL) ohne Klimatisierungsmöglichkeit.



Bild 2:  
Klimadummy mit Temperatur- und Feuchtesensoren

Bei üblichen klimatischen Raumbedingungen von 21°C und 50 % relative Feuchte (r.F.) wurde mit einem mikroklimatischen Simulationsgerät („Klimadummy“) die Wärme- und Feuchteabgabe eines sitzenden, mittelstark schwitzenden Menschen nachgebildet. Dazu wird eine definierte Feuchtemenge kontinuierlich über die Poren der Prüfkörper-Unterseite (1 Pore/cm<sup>2</sup>) abgegeben.

Die Erfassung der mikroklimatischen Situation an der Kontaktfläche Klimadummy/Sitzfläche erfolgte mit zwei kombinierten Temperatur- und Feuchtesensoren mit einer Messgenauigkeit (bei 23°C) für Temperaturmessung: +/- 0,3°K und Feuchtemessung: +/- 1,5 %. Die Messwerterfassung erfolgte im 60 s-Rhythmus. Die Sensoren waren mittig im Bereich der Gesäßfalte und im rechten Oberschenkelbereich positioniert (Bild 2). Die Messdauer betrug 7 Stunden. Durchgeführt wurden an jedem Sitzaufbau jeweils ein Versuch und eine Versuchswiederholung.

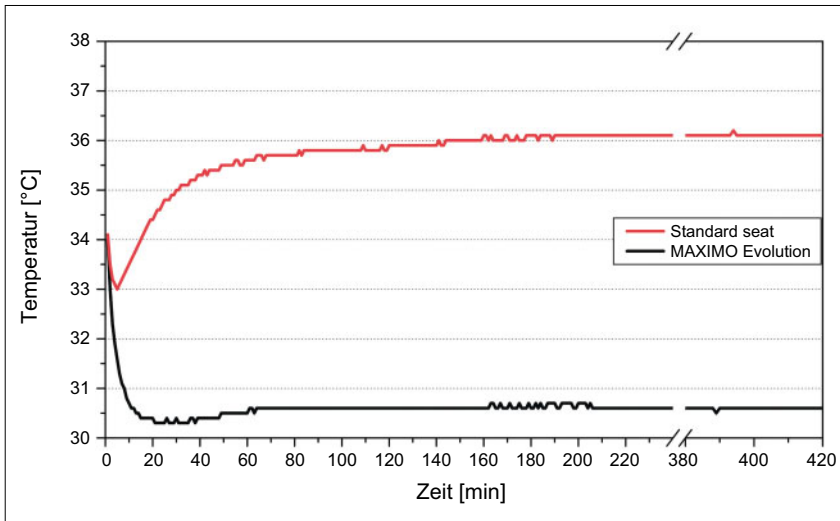


Bild 3:  
Temperaturverlauf

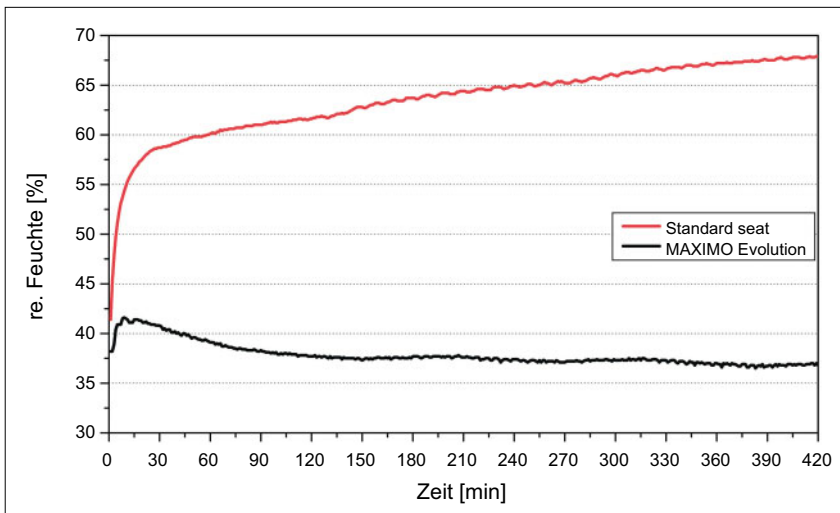


Bild 4:  
Feuchteverlauf

## Ergebnisse

Die mikroklimatischen Untersuchungen zeigen dass sich im Laufe des Messzeitraumes von 7 Stunden sowohl Temperatur und Feuchte im Kontaktbereich Mensch-Sitz ändern. In Bild 3 und 4 sind die Mittelwertskurven aus Versuch und Versuchswiederholung für Temperatur sowie Feuchte dargestellt. Zu Versuchsbeginn betrug die Ausgangstemperatur bei Standardsitz und Maximo Evolution jeweils 34°C. Der Einsatz der Sitzbelüftung führt nach 15min zu einer Temperatursenkung um 3,6 K, die Oberflächentemperatur der Sitzfläche stabilisiert sich auf einem Niveau von 30,6°C bis zum Ende der Messung. Die Sitzflächentemperatur

des Standardsitzes steigt bis auf 36,1°C an (Bild 3).

Der gemessene Feuchteverlauf im Kontaktbereich (Bild 4) steigt im Falle des Standardsitzes über den gesamten Messzeitraum bis auf 67,9 % r.F. an.

Nach einer Messdauer von 10 min entfaltet die Sitzbelüftung des Maximo Evolution ihre Wirkung, d.h. die gespeicherte Wassermenge wird aus dem Sitzkern transportiert und es stellt sich ein konstanter Feuchtestrom von der Sitzoberfläche zum durchlüfteten Sitzkern ein. Der gemessene Feuchtwert sinkt von 41,5 % r.F. stetig bis auf 36,9 % r.F. zum Versuchsende. Der Standardsitz erreicht bereits nach

10 min einen Feuchtwert von 54,8 % r.F. der bis auf 67,9 % r.F. ansteigt.

Das Aktivieren der Sitzbelüftung des Fahrersitzes Maximo Evolution bedingt eine Intensivierung der Wärmeableitung – 5,5 K niedrigeres Temperaturniveau – und eine Verbesserung der Feuchteableitung – 31 % r.F. niedrigeres Feuchteniveau – mit entsprechend niedrig liegenden Kontaktflächentemperaturen und -feuchten. Es stellt sich im Kontaktbereich Mensch-Sitz ein komfortables Sitzklima innerhalb der physiologischen Unbedenklichkeitsgrenzen ein.

## Bedienung

Der Bedienungskomfort wird durch eine ergonomische Benutzerführung des Sitzes bestimmt und lässt sich über die Anordnung der Einsteller erfassen. Der Fahrersitz Maximo Evolution weist eine Vielzahl ergonomierelevanter Funktionen auf:

- pneumatische Schwingungsisolierung mit körperrgewichtsunabhängiger Sitzhöhen-einstellung,
- Sitztiefen- und Sitzflächenneigungsanpassung,
- Einstellmöglichkeit von Lehnenhöhe und Lendenwirbelstütze,
- weit reichende Armlehnenwinkeleinstellung,
- Neigungsverstellung der Rückenlehne

Die körpergerechte Ausformung der Sitzpolster bietet einen guten Seitenhalt, die ergonomisch geformte Rückenlehne unterstützt den Lendenwirbelbereich. Dadurch wird der Körper automatisch in die richtige Sitzposition gebracht und falsche Sitzpositionen vermieden. Sitz- und Lehnengeometrie sowie erforderliche Einstellungen an verschiedene Benutzermaße entsprechen vollständig den ergonomischen Anforderungen. Hervorzuheben sind die Lösungen für die Schulterstützenanpassung und die Armlehnenwinkeleinstellung sowie insbesondere die individuell justierbare zweiteilige Lendenwirbelstütze.

Tabelle 1:  
Bedienkräfte der Sitzeinstellfunktionen

Einsteller	Position	Bedienung	Bedienkraft
Sitzlängsverstellung	Sitz vorne mittig	Bügel, 4 Finger	40 N
Sitzflächenneigung	Sitz vorne links	Taste, 3 - 4 Finger	45 N
Sitztiefeinstellung	Sitz vorne rechts	Taste, 3 - 4 Finger	60 N
Sitzdrehung	Sitz vorne links	Taste, 3 - 4 Finger	nicht bestimmt
Dämpfung	Sitz links mitte	Drehknebel, 2 Finger	20 - 60 N
Sitzhöhe	Sitz links hinten oben	Taste, 3 - 4 Finger	15 N
Blockierung der Horizontalfederung	Sitz links hinten unten	Taste, 3 - 4 Finger	80 N
Lehnenneigung	Sitz/ Lehnenachse	Taste, 3 - 4 Finger	30 N
Lordosenwölbung oben	Lehne links, Lordosenhöhe	Wipptaste, 1 Finger	4 N
Lordosenwölbung unten	Lehne links, Lordosenhöhe	Wipptaste, 1 Finger	4 N
Sitzheizung/-lüftung	Lehne links, Lordosenhöhe	Wippschalter, 1 Finger	3 N
Armstützenhöhe/-neigung	Unter der Armstütze	Drehrad, 3 Finger	ohne Belastung: leichtgängig

Die logische Anordnung und die leicht erkenn- und verstellbarer Sitzeinstell- und Bedienelemente erleichtert die Akzeptanz zur richtigen Sitzeinstellung. Die Bedienung der jeweiligen Einstellfunktionen erfolgt über gut gestaltete Stellteile, deren eindeutige Zuordnung durch entsprechende Anordnung und Beschriftung gewährleistet wird (Titelbild).

Ein Vergleich mit den ergonomischen Empfehlungen ergibt weitgehend gut angepasste Betätigungskräfte (Tabelle 1) und erwartungskonforme Betätigungsrichtungen (nach vorne, nach außen: stärker, höher; nach hinten, nach innen: schwächer, niedriger).

### Einbau und Montage

Der Einbau des Sitzes gestaltet sich sehr einfach. Bereits im Auslieferungszustand ist der Sitz so ausgestattet, dass sowohl mechanisch als auch elektrisch alle Anschlüsse für den entsprechenden Schlepper konfiguriert sind. Alle für die Funktion notwendigen Bauteile sind im Sitz integriert.

## Beschreibung

Luftgefederter Fahrersitz mit automatischer Gewichtseinstellung für den landwirtschaftlichen und industriellen Einsatz

- anthrazitfarbener im Kontaktbereich perforierter Stoffbezug
- klappbare in Höhe und Neigung verstellbare Armlehnen
- ausziehbare Rückenverlängerung
- pneumatische zweigeteilte Lendenwirbelstütze
- Neigungsverstellung der Rückenlehne
- 20° Schwenkbereich des Sitzes
- verstellbare Sitztiefe
- Sitzneigungsverstellung
- horizontale Positionsverstellung des Sitzes
- automatische Höheneinstellung
- Seiten-Horizontalfederung
- einstellbarer Dämpfer
- Längs-Horizontalfederung
- aktive Sitzklimatisierung (Sommer/Winter)
- Gewicht: 57 kg
- kompatibel mit gängigen Traktorenherstellern/-kabinen
- optionale Ausstattung: aktiv geregelte Federung

## Nutzerumfrage

Eine Umfrage bei Schlepperfahrern, die den Fahrersitz Maximo Evolution im Einsatz haben, bestätigen die Prüfungsergebnisse. Es wurden die Beurteilung der Sitzfunktionen, der Sitzqualität und -komfort und des Federungskomforts erfasst.

Alle Befragten beurteilten die Bedienung und den Nutzen der Sitzfunktionen als gut bis sehr gut.

Die Sitzqualität und den Sitzkomfort bewerten die Fahrer ebenfalls mit gut bis sehr gut. Hervorgehoben wurde die Möglichkeit der aktiven Sitzklimatisierung, die ein kühlen bzw. heizen der Sitzkontaktflächen erlaubt. Lediglich durch eine stufenlose Regelung des Sitzklimas könnte hier noch eine Verbesserung erreicht werden.

Der Federungskomfort wurde von allen Befragten als sehr angenehm empfunden.

Ein gutes bis sehr gutes Gesamturteil wurde dem Fahrersitz von allen Befragten gegeben. Insgesamt finden sich also die subjektiven Bewertungen in Übereinstimmung mit den objektiven Untersuchungsergebnissen und belegen somit die sehr gute ergonomische Gesamtanpassung des Grammer Maximo Evolution.

## Prüfung

### Prüfungsdurchführung

DLG-Testzentrum  
Technik und Betriebsmittel  
Max-Eyth-Weg 1  
64823 Groß-Umstadt

### Berichtersteller

Dipl.-Ing. agr. Harald Kögler

### Projektleiter

Dipl.-Ing. (FH) Ottmar Degrell



**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](http://www.entam.com) oder unter der E-Mail-Adresse: [info@entam.com](mailto:info@entam.com)

10/2005

© DLG



Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V.  
DLG Testzentrum Technik & Betriebsmittel

Max-Eyth-Weg 1, D-64823 Groß-Umstadt, Telefon: 06078 9635-0, Fax: 06078 9635-90  
E-Mail: [Tech@DLG.org.de](mailto:Tech@DLG.org.de), Internet: [www.dlg-test.de](http://www.dlg-test.de)

Download aller DLG-Prüfberichte unter: [www.dlg-test.de](http://www.dlg-test.de)!

# Das Net-Magazin zur Internet-Seite [www.dlg-test.de](http://www.dlg-test.de)

## DLG-Test.de – Mehr als nur Internet!

dlg-test.de ist das einzigartige Crossmedia-Konzept in der Landtechnik. Bestehend aus Internet, Prüfberichten und vor allem dem gleichnamigen Test-Magazin bietet es dem Landwirt Antworten auf alle Technik-Fragen. Einzigartig deshalb, weil wir Ihnen alle wichtigen



und topaktuellen Informationen via elektronischem Newsletter frei Haus liefern. Heft-Abonnement überflüssig, einfach auf die Newsletter-Ankündigung warten und das neue Heft online bestellen.

## Neutral, Unabhängig und Kompetent

Das Net-Magazin dlg-test.de bietet dem Landwirt alle Informationen rund um das Thema geprüfte Technik, in farbigen Berichten gibt es alles rund um die DLG-Prüfungen zu erfahren: Wie, was und mit welchem Ergebnis wurde getestet. Frei von Werbung stellt das Heft einen neutralen, attraktiven und unabhängigen Rahmen für objektive und seriöse Informationen zur modernen Landtechnik dar.

## Zwei mal jährlich umfassend informiert

Zwei mal bietet das Test-Magazin dlg-test, zu jeweils einem Schwerpunkt-Thema tiefe, hintergründige Information zu den Trends in Sachen Landtechnik. Melkroboter-Test, Vergleich von stufenlosen Traktoren, Elektronik auf dem Prüfstand die versierten Ingenieure der DLG lassen kein aktuelles Thema für den Landwirt aus, und zeigen gekonnt, wer die Kompetenz in Sachen Prüfen für Landwirte in Europa ist.

Die unterschiedlichsten „heissen“ Themen, von Verkehrssicherheit bis zu Trends im Internet, runden das Heft gekonnt ab und bieten dem

zukunftsorientierten Landwirt Rüstzeug für seinen erfolgreichen Weg in die Zukunft.

## Ihr Weg zu dlg-test.de

Nutzen Sie die Möglichkeiten die Ihnen das Medienpaket dlg-test.de bietet. Werden Sie Abonnent des kostenlosen Newsletters unter [www.dlg-test.de](http://www.dlg-test.de) und ordern Sie online. Oder Sie besuchen den Stand der DLG auf den Ausstellungen EuroTier und Agritechnica und holen Ihr persönliches Exemplar ab. Oder bestellen Sie direkt beim DLG-Verlag, und Sie erhalten Ihr aktuelles Exemplar von [dlg-test.de](http://dlg-test.de) mit der Post.

## Jetzt bestellen!

DLG-Verlag  
Eschborner Landstraße 122  
60489 Frankfurt am Main  
Telefon: 0 69 24788-451  
Fax: 0 69 24788-480

