

VERA Verifizierungsurkunde

VERIFIZIERUNG VON UMWELTECHNOLOGIEN
IN DER LANDWIRTSCHAFT

Wir bestätigen hiermit, dass die

TECHNOLOGIE

JH Forsuring NH4+

HERGESTELLT VON

JH Agro A/S

gemäß dem VERA Prüfprogramm für Tierhaltungssysteme (Version 2, 2011)
geprüft worden ist.

Die folgenden wesentlichen Ergebnisse wurden durch die Prüfung belegt:

Verifizierte Umweltwirkung

Ammoniakminderungsleistung beim Einsatz in Mastschweineeställen: 64 %.
Das Gülleensäuerungssystem hat keinen verifizierten Minderungseffekt auf
Geruchsemissionen.

Verifizierte Betriebssicherheit

Das JH Forsuring NH4+ Gülleensäuerungssystem hat
eine angemessene Betriebssicherheit aufgewiesen.

2. November 2016



Iris Beckert, Leitung des Internationalen VERA Sekretariats



HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Technologien werden nicht vom Internationalen VERA Sekretariat empfohlen, zertifiziert oder genehmigt. VERA Verifizierungen basieren auf der Bewertung der Leistung einer Technologie unter bestimmten, im Vorfeld festgelegten Kriterien und unter Beachtung entsprechender Qualitätssicherungsverfahren.

VERA als Vertreter der dänischen Umweltschutzagentur, des deutschen Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft und des niederländischen Ministeriums für Infrastruktur und Umwelt gibt keine ausdrücklichen oder implizierten Garantien zur Leistung der Technologie ab und bestätigt nicht, dass eine Technologie stets wie verifiziert funktionieren wird.

Der Endnutzer ist allein dafür verantwortlich, alle gültigen Anforderungen auf Bundes-, Länder- und Kommunalebene einzuhalten. Des Weiteren muss sich der Endnutzer darüber im Klaren sein, dass die an VERA beteiligten Länder unterschiedliche rechtliche Anforderungen haben, die den Status und die Nutzung dieser Verifizierungsurkunde in jedem Land beeinflussen.

DIE VERA ORGANISATION

VERA – Verifizierung von Umwelttechnologien in der Landwirtschaft – ist eine multinationale Organisation zur Prüfung und Verifizierung von Umwelttechnologien in der Landwirtschaft. VERA wurde gegründet als eine Kooperation zwischen der dänischen Umweltschutzagentur, dem niederländischen Ministerium für Infrastruktur und Umwelt und dem deutschen Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft.

Das Ziel von VERA ist die Stärkung eines gut funktionierenden Marktes für Umwelttechnologien, um den Umweltschutz in der Landwirtschaft zu verbessern. Dieses geschieht über die Förderung der Akzeptanz und den Einsatz von verbesserten kostensparenden Technologien.

VERA verifiziert die Leistung von Technologien, die gemäß festgesetzten Prüfprogrammen getestet werden. Eine VERA Verifizierungsurkunde bestätigt eine validierte Dokumentation der Umweltwirkung und Betriebsicherheit der Technologie und stellt so einen wichtigen Schritt zur Markteinführung der Technologie dar. Basierend auf den Informationen aus dem Prüfbericht, liefert die VERA Verifizierungsurkunde eine allgemeine und eine Kurzbeschreibung der Technologie, Informationen zur Funktionsweise sowie die wesentlichen Ergebnisse und Schlussfolgerungen der VERA Prüfung.

ANMELDERDATEN

Technologietyp	Das Ansäuerungssystem ist ein Behandlungssystem, bei dem der Flüssigmist aus dem Tierstall entfernt wird, auf einen pH-Wert von 5,5 angesäuert und anschließend in den Stall zurückgepumpt wird.
Einsatzgebiet	Reduktion von Ammoniakemissionen aus Schweineställen
Technologiename	JH Forsuring NH4+
Firma	JH Agro A/S
Ansprechpartner	Mogens Christiansen
Adresse	Lundholmvej 41, 7500 Holstebro, Dänemark
Website	www.jhagro.com
Telefon	+45 96 32 68 00
E-Mail	mc@jhagro.com
Prüfinstitut	Pig Research Centre, Danish Agriculture and Food Council, Axeltorv 3, 1609 Kopenhagen V, Dänemark



BESCHREIBUNG DER TECHNOLOGIE

Das „JH Forsuring NH4+“ Ansäuerungssystem von JH Agro A/S führt der Gülle konzentrierte Schwefelsäure (96 %) zu, was eine Absenkung des pH-Wertes der Gülle zur Folge hat und dadurch die Ammoniakemission reduziert. Die Behandlung der Gülle durch das „JH Forsuring NH4+“ Ansäuerungssystem von JH Agro A/S erfolgt einmal am Tag durch das Ablassen der Gülle aus den Güllekanälen innerhalb des Schweinestalls in einen externen Prozessbehälter, wo Schwefelsäure (96 %) unter kontinuierlichem Rühren so lange zugeführt wird, bis der pH-Wert der Gülle 5,5 erreicht. Der in den Verarbeitungstank ein- und abgelassene Flüssigmist wird per Durchflussmesser ermittelt. Das Kontrollsystem ist in jedem Abschnitt auf eine festgelegte Minimal- und Maximalmenge an Flüssigmist programmiert. Sobald die Maximalmenge an Flüssigmist, die von einem Abschnitt in den Verarbeitungstank fließt, erreicht ist, wird der Flüssigmist angesäuert und die Differenz zwischen Minimum und Maximum ins Lager gepumpt. Diese Mengen werden in m³ gemessen und können von Abschnitt zu Abschnitt und von Betrieb zu Betrieb individuell eingestellt werden.

Alle Prozesse wie Rühren, Pumpen, Schwefelsäurezuführung und pH-Wert-Messung werden automatisch durch eine Kontrolleinheit überprüft und die Werte aufgezeichnet.

TESTMETHODE

Das „JH Forsuring NH4+“ Ansäuerungssystem wurde in Dänemark vom dänischen Pig Research Centre geprüft, das einen Test gemäß VERA Prüfprogramm im „Fall-Kontroll- (engl. „Case-Control“) Design“ in zwei praktischen Schweineaufzucht-/Mastschweineställen durchgeführt hat. An beiden Teststandorten erfolgte die Prüfung mit zwei „Falleinheiten“ (mit Gülleansäuerung) und zwei „Kontrolleinheiten“ (ohne Gülleansäuerung).

Tabelle 1: Mittelwert und Standardabweichung der Basisparameter des Prüfaufbaus

	Standort A		Standort B	
	Kontrolle	mit Gülle-ansäuerung	Kontrolle	mit Gülle-ansäuerung
Anzahl Schweine	190 ± 5	191 ± 5	666 ± 33	674 ± 66
Gewicht der Schweine [kg]	76 ± 18	76 ± 18	66 ± 10	66 ± 18
Bodenfläche [m ² /Schwein]	0,74	0,74	0,67	0,67
Luftvolumenstrom bei max. Belüftung [m ³ /Schwein · h]	119	118	99 ^[1]	102 ^[1]
Höhe der Gülle in Güllekanälen [cm]	36 ± 15	31 ± 7	26 ± 8	25 ± 2
pH-Wert der Gülle	7,4 ± 0,12	5,7 ± 0,23	7,1 ± 0,30	5,5 ± 0,38
Gesamt-N der Gülle [kg/t]	3,0 ± 0,78	4,0 ± 0,52	3,9 ± 0,89	4,5 ± 0,47

^[1] = Bei zusätzlich geöffneten Lufteinlässen

Der Boden in den Buchten beider Prüfstandorte bestand zu 1/3 aus drainiertem Boden (= Betonspalten mit max. 10% Schlitzanteil) und zu 2/3 aus Vollspaltenböden. An beiden Prüfstandorten wurde die Gülle in einem flachen Kanal (50 oder 60 cm) unter dem Boden gesammelt. Die Güllekanäle wurden durch Vakuumspülungen geleert. Die Schweine in Teststandort A und B wurden gemäß einer Futterkurve flüssig gefüttert. An beiden Teststandorten wurde das Stallklima durch Unterdrucklüftung mit Wandeinlässen (Standort A) oder Rieseldecken und Abluftkanäle in der Decke (Standort B) gesteuert.

Die Messungen waren über den Produktionszyklus bei Einzeltiergewichten zwischen 19 und 100 kg verteilt.

In einer Vorprüfung wurde das „JH Forsuring NH4+“ Ansäuerungssystem am Prüfstandort A von November 2010 bis November 2011 getestet. Die Ammoniakemissionen aus vier Durchgängen wurden kontinuierlich mit elektrochemischen Sensoren gemessen, was eine Abweichung vom VERA Prüfprogramm darstellt und daher nicht bei der Bewertung dieser Verifizierung berücksichtigt wurde.

Um die Anforderungen des VERA Prüfprotokolls zu erfüllen, wurden zusätzliche Messungen der Ammoniakemissionen gemäß Prüfprotokoll an 32 Messtagen sowie Geruchsmessungen an 5 Tagen zwischen Juni 2012 und Mai 2013 durchgeführt. Während des Sommerzeitraums zwischen Juli 2010 und Oktober 2010 wurden an 8 Tagen Geruchsmessungen getätigt. Da zwei Kontrolleinheiten und zwei Testeinheiten im ersten Prüfzeitraum genutzt wurden, wurden nur zwei Geruchsproben in jeder Einheit entnommen. Während des zweiten Prüfzeitraums mit einer Kontroll- und einer Testeinheit wurden in jeder Einheit pro Messtag drei Geruchsproben gesammelt.

Am Prüfstandort B wurde das „JH Forsuring NH4+“ Ansäuerungssystem im Zeitraum von April 2012 bis April 2013 geprüft. Messungen der Ammoniakemissionen gemäß dem Prüfprotokoll wurden an 48 Tagen zwischen April 2012 und Februar 2013 durchgeführt. Geruchsmessungen fanden an neun Tagen während des Sommerzeitraums und an fünf Tagen während des restlichen Jahres statt. An zehn Messtagen wurden Geruchsproben in zwei Kontrolleinheiten und in zwei Testeinheiten entnommen. Daher wurden nur zwei Geruchsproben in jeder Einheit pro Messtag gezogen. An vier Messtagen während des Sommerzeitraums wurden Geruchsproben in einer Kontroll- und einer Testeinheit entnommen, jeweils drei Geruchsproben pro Einheit.

Die Messung des Luftvolumenstroms wurde am Teststandort B per Dynamic Air® durchgeführt, einem von SKOV A/S entwickelten und urheberrechtlich geschützten Messsystem. Diese Methode ist nicht durch das VERA Prüfprogramm für Tierhaltungssysteme (Version 2, 2011) anerkannt. Jedoch hat das Prüfinstitut vor Ort Validierungsmessungen mit einem kalibrierten Messventilator vorgenommen, der gemäß Tabelle 5a des vorgeannten VERA Protokolls als Referenzmethode gilt.

Da die Technologie auf Güllebehandlung abzielt, wurde kein Einfluss auf Staubemissionen erwartet und Staubparameter bei der Prüfung nicht betrachtet.



TESTERGEBNISSE

UMWELTWIRKUNG

AMMONIAK

Die Ammoniakemissionen aus den Schweineställen, die mit dem „JH Forsuring NH4+“ Ansäuerungssystem ausgestattet waren (Testeinheiten), lagen durchschnittlich 64 % niedriger als die Emissionen aus den Kontrolleinheiten ohne das System. Die gemessenen Ammoniakemissionen pro Tierplatz und Jahr mit (Testeinheit) und ohne (Kontrolleinheit) „JH Forsuring NH4+“ sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Die mit INNOVA und einem Messstellenumschalter gemessene Ammoniakemission in der Abluft der Kontroll- und Testeinheiten.

Standort	Anzahl an Messtagen	Kontrolleinheit [kg NH ₃ /Jahr · Tierplatz]	Testeinheit [kg NH ₃ /Jahr · Tierplatz]	Minderungsrate durch die Technologie [%]
A	32	1,5	0,6 ^{***}	62,7
B	48	2,0	0,7 ^{***}	66,0

*** = statistisch signifikante Differenz $p < 0,001$ relativ zur Emission aus der Kontrolleinheit

GERUCH

Die Geruchsemissionen mit (Testeinheit) und ohne (Kontrolleinheit) „JH Forsuring NH4+“ sind in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3: Die in der Abluft gemessenen Geruchsemissionen aus den Kontroll- und Testeinheiten.

Standort	Messzeitraum	Anzahl an Geruchsproben	Kontrolleinheit [OUE/s/1000 kg Tier]	Testeinheit [OUE/s/1000 kg Tier]	Minderungsrate durch die Technologie [%]
A	Unterjährig	47	97	69 ^{***}	29
A	Sommer ^[2]	20	80	59 ^{***}	26
B	Unterjährig	52	99	92 ^[NS]	--
B	Sommer ^[2]	32	112	98 ^[NS]	--

*** = statistisch signifikante Differenz $p < 0,001$ relativ zur Emission aus der Kontrolleinheit

[NS] = keine statistisch signifikante Differenz ($p > 0,05$) relativ zur Emission aus der Kontrolleinheit

[2] = gemessen an Tagen mit einer Außentemperatur von mehr als 16 °C

Am Prüfstandort A führte die Nutzung des „JH Forsuring NH4+“ Ansäuerungssystems in der Testeinheit zu einer 29 % niedrigeren Geruchsemission im Vergleich zur Kontrolleinheit. An Tagen mit einer Außentemperatur von mehr als 16 °C war die durchschnittliche Geruchsemission aus den Testeinheiten 26 % niedriger als in der Kontrolleinheit.

Am Prüfstandort B war die Geruchsemission aus den Testeinheiten nicht wesentlich niedriger im Vergleich zu den Kontrolleinheiten, weder im Jahresverlauf noch an Tagen mit einer Außentemperatur von mehr als 16 °C.

Gemäß VERA Prüfprotokoll müssen die Ergebnisse mit dem niedrigsten Effekt zur Darstellung der Systemwirkung betrachtet werden, wenn es zu Einflüssen durch die Testbetriebe kommt. Folglich kann der Technologie keine geruchsmindernde Wirkung zugeschrieben werden.

BETRIEBSSICHERHEIT

In der Prüfung hat das Gülleansäuerungssystem eine angemessene Betriebssicherheit nachgewiesen. Das „JH Forsuring NH4+“ Ansäuerungssystem wird mit einer kompletten Bedienungsanleitung ausgeliefert, die Anweisungen zum Betrieb, zur Wartung und Sicherheitshinweise beinhaltet.

Obwohl das Ansäuerungssystem mit einem automatischen Kontroll- und Aufzeichnungssystem ausgestattet ist, sollten Inspektion und Wartung gemäß den Anweisungen von JH Agro A/S durchgeführt werden. Das „JH Forsuring NH4+“ Ansäuerungssystem sollte mindestens alle 6 Monate gewartet werden.

Insbesondere die folgenden Punkte sollten regelmäßig entsprechend den Angaben in der Bedienungsanleitung kontrolliert werden:

- > pH-Wert: der Nutzer muss den pH-Wert überwachen und dokumentieren
- > Alarmer kontrollieren und beheben
- > Verbrauch von Schwefelsäure: der Nutzer muss die Menge an Schwefelsäure, die pro kg Ammoniak verbraucht wird, überwachen und dokumentieren
- > Kontrolle der Überreste an Schwefelsäure im Tank
- > Flüssigkeitskontrolle über das Sichtfenster, das sich in der äußeren Hülle des Tanks befindet

Reparaturen am Ansäuerungssystem wurden von JH Agro A/S an drei Tagen während des Prüfzeitraums am Standort A und an fünf Tagen am Standort B durchgeführt, welche im Ganzen neun Stunden dauerten. Da das „JH Forsuring NH4+“ Ansäuerungssystem nur einmal am Tag läuft, war keines der Probleme so ernsthaft, dass das Ansäuerungssystem ausgefallen ist. Während der Emissionsmessungen lag die Systemlaufzeit bei 99%, am Prüfstandort A sogar bei 100%.

Es wurde weder ein Aufstauen von Festmist in den Güllekanälen noch ein anderer negativer Effekt auf die Leistungsfähigkeit des Güllekanalsystems beobachtet.

FESTGESTELLTE NEBENWIRKUNGEN

Eine erhöhte Schwefelwasserstoffkonzentration wurde festgestellt, wenn die tägliche Spülung der Gülle während der Güllebehandlung stattfand. Die höheren H₂S-Werte dauerten weniger als eine Stunde am Tag an. Um jegliche Risiken für den Nutzer zu vermeiden, wird das Rühren des Flüssigmists außerhalb des Stalles im Verarbeitungstank durchgeführt, welcher Warnaufkleber vor H₂S aufweist.

Dennoch war die Gesamtschwefelwasserstoffemission pro Schwein und Stunde in den Testeinheiten mit Ansäuerungssystem wesentlich niedriger als in den Kontrolleinheiten.



WEITERE ERGEBNISSE

Während der Prüfzeiträume schwankte der Verbrauch an Schwefelsäure in beiden Prüfstandorten zwischen 5,8 (Prüfstandort B) und 7,1 (Prüfstandort A) kg pro produziertem Schwein. Der Gesamtstromverbrauch des Ansäuerungssystems erreichte etwa 1,5 kWh pro produziertem Schwein.

WEITERE INFORMATIONEN

Um Korrosion in den Güllekanälen zu vermeiden, empfiehlt der Hersteller JH Agro A/S eine Betonqualität mit moderater Umweltklasse (DS/EN 206 + DS 2426).

PRÜFINSTITUT

Pig Research Centre (VSP)

Danish Agriculture and Food Council

Axeltorv 3

1609 Kopenhagen V

Dänemark

Telefon: +45 3339 4000

vsp-info@lf.dk



GÜLTIGKEIT UND NUTZUNGSBEDINGUNGEN

GÜLTIGKEIT

Diese VERA Verifizierungsurkunde ist nur für das angegebene verifizierte Produkt/Technologie und die geprüfte Tierart gültig. Es gibt keine zeitliche Begrenzung der Gültigkeit, so lange das Produkt/die Technologie unverändert bleibt.

Dennoch kann das Internationale VERA Sekretariat die VERA Verifizierungsurkunde jederzeit für ungültig erklären, falls sie missbräuchlich verwendet wird oder wesentliche Veränderungen am Produkt oder der Technologie vorgenommen wurden, die einen negativen Effekt auf die Umweltwirkung oder Betriebssicherheit haben könnten. In diesem Fall kann das Internationale VERA Sekretariat die Durchführung einer neuen VERA Prüfung verlangen.

NUTZUNGSBEDINGUNGEN

Die Verwendung dieser VERA Verifizierungsurkunde muss im Einklang mit den folgenden Bestimmungen stehen:

- > JH Agro A/S muss das Internationale VERA Sekretariat über jegliche Veränderungen an der Technologie informieren, die wesentlichen Einfluss auf die Umweltwirkung und/oder die Betriebssicherheit haben können.
- > Diese Verifizierung kann nicht als Empfehlung, Genehmigung, Autorisierung oder Garantie jeglicher Art angesehen werden und die angegebenen Leistungsparameter können nicht auf andere Anwendungsgebiete oder Technologien ausgeweitet werden.
- > JH Agro A/S stimmt zu, diese VERA Verifizierungsurkunde und Prüfberichte nicht für andere als die in der Urkunde angegebene Technologie zu nutzen oder darauf Bezug zu nehmen.
- > Die VERA Verifizierungsurkunde wird auf der VERA Website www.vera-verification.eu veröffentlicht.
- > Sämtliche anderen Informationen, die während des Verifizierungsprozesses erhalten oder erstellt wurden, werden vertraulich behandelt und werden ausschließlich dem Inhaber der geistigen Eigentumsrechte zur Verfügung gestellt.

KONTAKTINFORMATION

Diese VERA Verifizierungsurkunde wird ausgestellt von:

Internationales VERA Sekretariat

Max-Eyth-Weg 1

DE-64823 Groß-Umstadt

Deutschland

Telefon: +49 (0)69 24788-639

info@vera-verification.eu

www.vera-verification.eu