

**Projektkennblatt**  
der  
**Deutschen Bundesstiftung Umwelt**



Az	<b>13836</b>	Referat	<b>34</b>	Fördersumme	<b>258.913,10 €</b>
<b>Antragstitel</b>	<b>Optimierung eingestreuter Haltungssysteme für landwirtschaftliche Nutztiere bezüglich der Funktion, Behandlung und Handhabung der Einstreu</b>				
<b>Stichworte</b>	Tierproduktion, Pflanzenproduktion, Landwirtschaft				
Laufzeit	Projektbeginn	Projektende	Projektphase(n)		
<b>4 Jahre und 8 Monate</b>	<b>16.03.2000</b>	<b>30.11.2004</b>	<b>1</b>		
Förderbereich 1999 - 2000		II.6.1	Umweltforschung		
<i>Umweltgerechte Landnutzung</i>					
<b>Landwirtschaftliche Produktionsverfahren und Produkte</b>					
<b>Bewilligungsempfänger</b>	HAWE, Heinrich Wester GmbH & Co. KG			Tel	04966/9188-0
	Zum Turm 16			Fax	04966/1211
	26892 Wipplingen			Projektleitung	
				Bearbeiter	
<b>Kooperationspartner</b>	Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Institut für Betriebstechnik und Bauforschung, 38116 Braunschweig Universität Gesamthochschule Kassel (GhK), FG Agrartechnik sowie Nutztierethologie und Artgemäße Tierhaltung, Witzenhausen				

### **Zielsetzung und Anlaß des Vorhabens**

Die traditionelle Tierhaltung auf Einstreu mit Festmist wurde während der vergangenen Jahrzehnte vornehmlich für Rinder und Schweine zugunsten der Haltung auf Spaltenböden mit Flüssigmist eingeschränkt. Stroheinstreu bindet jedoch Ausscheidungen und verringert NH<sub>3</sub>- und Geruchsemissionen, dient der artgerechten Tierhaltung, dem Tierschutz und dem Stallklima. Festmist kann die Bodenfruchtbarkeit verbessern. Der weitgehend geschlossene, natürliche Nährstoffkreislauf leistet einen Beitrag zur Nachhaltigkeit. Der trotz Einsparungen an Investitionskosten größere Handarbeits- und damit Betriebskostenbedarf soll durch Verbesserung der Einstreueigenschaften und -technik in modernen Haltungssystemen um der ökologischen und ökonomischen Vorteile sowie der Konkurrenzfähigkeit willen vermindert werden.

### **Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden**

Nach Darlegung des Standes des Wissens und der Technik der Nutztierhaltung auf Einstreu richten sich die Optimierungsanstrengungen auf die Bereiche TIERE - UMWELT - TECHNIK. Wesentliche Schritte sind:

1. Analyse der **Strohkette** und gegebenen/geforderten **technologischen Eigenschaften** von Stroh: Universität Kassel (UK) nach Literatur- und Herstellerrecherche Erhebungen auf vielen Praxis-Betrieben.
2. Versuche zur Strukturstabilität und Funktion der **Festmistmatratze**: Kraftmessung nach Entwicklung von naturnahem, künstlichen Kuhfuß und Technologie (UK) zum Durchdringen der Liege-/Mistfläche.
3. Untersuchung der **Streuqualität** der Strohverteilerwagen: Effekt der Auswurfaggregate auf Wurfweite, Staubentwicklung und Gleichmäßigkeit nach selbst entwickeltem Verteilmeßsystem (UK, HAWE, FAL).
4. Breit angelegte Felderhebung zur **Tiergerechtigkeit**: Epidemiologische Studie zum Vergleich verschiedener eingestreuter Stallsysteme bez. Tierverhalten, Technopathien, Stroh- und Arbeitsbedarf (UK).
5. Technologische, physikalische und bildanalytische Untersuchungen zu Art und Effekt der **Einstreuaufbereitung**: Wirkung von Zerkleinerungssystemen und -grad auf Dichte bez. Volumenbedarf, Flüssigkeitsseparier- und -bindevermögen sowie Matratzenstruktur und -stabilität (FAL, HAWE).
6. Erfassung und Minderung von **Staubemissionen** beim Einstreuen: Analyse der Konzentration, Partikelgröße und Endotoxine lungengängiger luftgetragener und Sedimentations-Stäube verschiedener Auswurfarten und Emissionsminderung mittels neuer Wasser-Umhüllungstechniken (FAL, HAWE, UK).

## **Ergebnisse und Diskussion**

Der **Optimierungsprozess** richtet sich auf die *Funktion, Behandlung und Handhabung* der Einstreu mit dem Ziel, das Wohlbefinden der **TIERE**, Auswirkungen auf die **UMWELT** und den Effekt der **TECHNIK** zu verbessern.

**Tiere** profitieren bezüglich Tierschutz und Tiergerechtigkeit, nämlich von Hygiene, Sauberkeit, Aggressionsabbau durch Beschäftigung, von Wärmedämmung und dem ausgewogenen Verhältnis von Weichheit zu Strukturstabilität der Einstreu aufgrund adaptierter technologischer Eigenschaften und komfortabler, verbesserter Streutechnik. Die gefundene, günstigste Aufbereitungsart und der angepasste Zerkleinerungsgrad gewährleisten ein gesundes Stallklima mit, gegenüber dem bisher Üblichen, niedrigen Strohverbräuchen, geringem Arbeitsaufwand und der Möglichkeit, mechanische, gekapselte Fördergeräte einzusetzen.

**Umwelt** schonende Effekte zeitigen bereits Ernte- und Bergeverfahren, die das Stroh wenig beanspruchen und damit Wasserhaltevermögen und Strukturstabilität begünstigen und Staubentwicklungen dämpfen. Die bessere Harnbindung mindert  $\text{NH}_3$ - und Geruchsemissionen. Allein die Reduktion der erforderlichen Einstreumenge verringert das Stauben bei der Vorlage. Mittels Modifikation des HAWE-Einstreugerätes mit bodennahem Auswurf wird durch eine im Gehäuse installierte Sprüheinrichtung mit 0,2 l Wasser je kg Stroh eine Expositionsminde rung von Staub und lungengängigen, aerogenen Schadstoffen (Endotoxin) auf  $\frac{1}{3}$  erreicht. Der Festmist dient Humusbildung, Bodenverbesserung und einem nachhaltigen Nährstoffkreislauf.

**Technik** zur Optimierung eingestreuter Tierhaltung konzentriert sich hier auf die Einstreuaufbereitung, den Streuvorgang und die Staubminderung. Für die Qualität der Einstreu bedeutet dieses, deren *Flüssigkeits-Aufnahmevermögen*, die *Struktur* in der Liegematratze und die *Logistik*-Eigenschaften von Einstreu und Festmist zu verbessern.

Langstroh aus einem Ballen bietet bereits neben *Weichheit, Kot- und Harnaufnahmevermögen* und Wärmedämmung noch genügend *Struktur* für die Separationsfähigkeit und Stabilität der Einstreuschicht. Es ist jedoch unhandlich, schwierig zu manipulieren und müsste von Hand eingestreut werden. Es lässt den Einsatz geschlossener, staubgekapselter Fördersysteme nicht zu. Eine weitergehende Aufbereitung verbessert die *Logistik* von Einstreu und Mist. Folglich wird empfohlen, das Stroh soweit zu zerkleinern, dass es arbeitssparend und staubexpositionsminde rnd mit mechanischen Förderorganen gehandhabt werden kann: Es sollte etwa einer *Ballenpresse mit Schneidwerk* entnommen und im Stall lediglich noch bodennah und möglichst nicht pneumatisch ausgebracht oder von einem den Ballen nur *auflösenden Einstreugerät* mit Wurfgebläse mit wenig Förderluftunterstützung und Staubentwicklung verteilt werden. Das HAWE-Einstreugerät SVW II-R wird mit den erarbeiteten Modifikationen und empfohlenen Verbesserungen diesem Anspruch weitgehend gerecht. Damit werden Komfort, Attraktivität und auch die Wirtschaftlichkeit eingestreuter Systeme erhöht.

Mit diesem Fortschritt gegenüber dem vorherigen Wissensstand ist das gesetzte Ziel grundsätzlich erreicht. Der seitens der DBU gewährte Zeit- und Kostenrahmen konnte eingehalten werden.

## **Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation**

Aus und während der Projektarbeit entstanden **29** schriftliche **Veröffentlichungen** (deutsche und internationale), **8 Tagungsbeiträge** (vornehmlich Vorträge auf internationalen Konferenzen im In- und Ausland), **5 Messe-Präsentationen** (DLG, Agritechnica, Huhn und Schwein, Tag der offenen Tür), **1 Dissertation** und **1 Habilitation** im vielfältigen Kontakt zu Unternehmen, bei den Projektarbeiten, auf Messen und Tagungen.

## **Fazit**

Resümierend kann festgestellt werden, dass die bearbeiteten Problembereiche wie ihre Reihenfolge der Zielsetzung gerecht werden. Die Ergebnisse werden ob ihrer besonderen Praxisbezogenheit und -überprüfung als belastbar angesehen. Eines größeren zeitlichen und experimentellen Umfanges hätten die Bereiche der Prävention von Staub-, Gas- bzw. Geruchsemissionen bedurft. Aufbauend auf der gefundenen, wirkungsvollen Applikationstechnik wären auch weitere Forschungen zur Optimierung des Tröpfchengrößenspektrums und Mengenverhältnisses bei der Staubbinding mit Wasser zu empfehlen.

Wünschenswert, vorrangig unter dem Umweltaspekt, wäre eine Ökobilanz, wie mit der Nachhaltigkeitsbetrachtung im Zusammenhang mit dem Gesamt-Nährstoffkreislauf angedeutet.