

Bei der Konzentration von Legehennenbeständen in Bodenintensivhaltungen wirft der Schmutzeieranfall technologische und ökonomische Probleme auf. Die überwiegenden Verschmutzungen entstehen durch Verlegen in die Tiefstreu sowie durch Verkotung und Staubaufnahme in einstreulosen Legenestern. Der tägliche Anfall ist unterschiedlich und in erster Linie von der Gestaltung der Haltungsbedingungen abhängig.

Bei der Sortierung in den Eiervermarktungsstellen werden die Schmutzeier aussortiert, der Lieferbetrieb erhält dafür 3,00 Mark je 1000 St. „Aussortierte“ weniger. Bei einem Tierbestand von 5000 Hennen können so monatliche Erlösmininderungen von 100 bis 250 Mark und mehr entstehen.

In den letzten Jahren hat man im internationalen Maßstab verschiedene Verfahren zur maschinellen Reinigung von Markteiern entwickelt und bietet dazu neben Naßreinigung auch Trockenreinigungsmaschinen an. Letztere arbeiten entweder mit beweglichen Reinigungselementen oder nach dem Prinzip der Sandstrahlreinigung, wobei das verwendete Schleifmaterial nach der Trennung von Staub- und Schmutzteilen wiederverwendet wird.

Unter Einhaltung bestimmter Bedingungen sind gereinigte Eier zum Verkauf als Handelsware geeignet, z. B. im Direktbezug mit baldigem Verbrauch. Um zu verhindern, daß gereinigte Eier in die Kühlkette gelangen, ist die Eierreinigung in vielen Ländern gesetzlich untersagt. Der Gesetzestext beschränkt sich dabei vorwiegend auf die Naßreinigung. Auch für die DDR wird in den Gütebestimmungen zur TGL 3066 (1958) festgelegt, daß für die Frischeier der Handelsklassen die Schale normal, sauber, unverletzt und ungewaschen sein muß.

Um die Möglichkeiten der maschinellen Trockenreinigung zu überprüfen, wurden Arbeitsversuche mit einer Importeierreinigungsmaschine durchgeführt (Bild 1).

### Beschreibung der geprüften Trockenreinigungsmaschine

Die funktionellen Teile der Maschine bestehen aus einer Transporteinrichtung und einem darüber verlaufenden Reinigungsband (Bild 2). Die Eier rollen auf einer aus 2 Schienen geformten Rinne in eine Vertiefung, werden dort von den Plaste-Mitnehmern des langsam laufenden Transportbandes erfaßt und in rollender Bewegung auf den nunmehr mit

Schaumgummi belegten Schienen der Laufrinne weitergeführt. Darüber verläuft in gleicher Arbeitsrichtung ein Reinigungsband mit Schaumgummi-Elementen, deren ausgeformte Reinigungsfläche mit einer Schmirgelschicht belegt ist. Die einzelnen Schmirgelflächen weisen eine Neigung von 10° auf. Die Transportrinne kann in ihrem Abstand zum Reinigungsband entsprechend der unterschiedlichen Eiergröße stufenlos verstellt werden. Das Oberteil mit der Reinigungseinrichtung ist hochklappbar, dabei setzt ein Kontaktschalter die Maschine außer Betrieb. Nach dem Schließen erfolgt die Arretierung durch einen auf der Bodenplatte befestigten Hebel. Das Transportband besteht aus einem Keilriemen mit aufgesetzten Plaste-Mitnehmern, die schonenden Transport der Eier gewährleisten sollen.

Transport- und Reinigungsband haben gesonderte Antriebe. Spannung und Justierung des Reinigungsbandes werden durch 2 Spannbolzen (linke Umlenkrolle) erreicht. Der Antrieb erfolgt über Keilriemen durch die obere Walze, deren Oberfläche ein Profil besitzt.

Der Innenraum der Maschine wird während der Arbeit beleuchtet, um die Kontrolle durch das Sichtfenster entlang der Transportrinne zu erleichtern. Eventuell anfallende Bruchstücke sollen in einer unter der Transportrinne eingeschobenen Schale aufgefangen werden.

### Technische Daten

Typ Eiertrockenreinigungsmaschine „Hensmaid Minor“

Hersteller: John Blake Ltd. Agriculture Division, Royal Werke, Clayton-le-Moors  
Accrington – Lancashire (Großbritannien)

Abmessungen: Größte Länge (Gehäuse) 820 mm  
größte Breite 562 mm  
Länge der Transportrinne 1270 mm

Eigenmasse: 47 kg

Motor: 0,25 PS 1425 U/min 220/240 V

Leistung (Katalogwert): max. 1 000 Eier/h

Standzeit der Reinigungsbänder (Katalogwert): 25 000 bis 50 000 Eier

Für die Reinigung wurden Schmutzeier mit verschiedenen Verschmutzungsgraden ohne vorherige Sortierung verwendet. Es zeigte sich, daß die stufenlose Verstellung der Transportrinne ausreichend ist für die Eiergrößen der Handelsklassen. Kleineier (< 45 g) wurden infolge der Form der Reinigungselemente nicht oder ungenügend vom Reinigungsband erfaßt.

\* Institut für Geflügelwirtschaft Merbitz der VVB Tierzucht (Direktor: Dr. E. BOSS)

Bild 1. Vorderansicht der Eiertrockenreinigungsmaschine „Hensmaid Minor“, Vorder- und Oberbekleidung aus Plaste

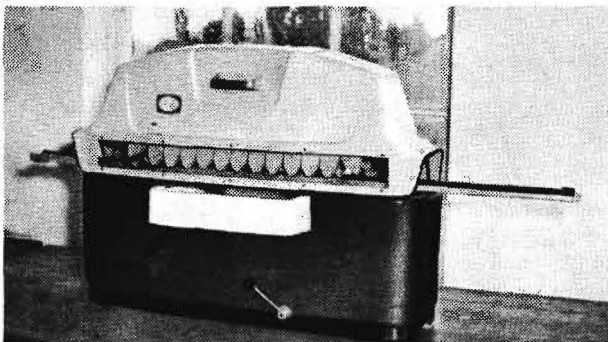
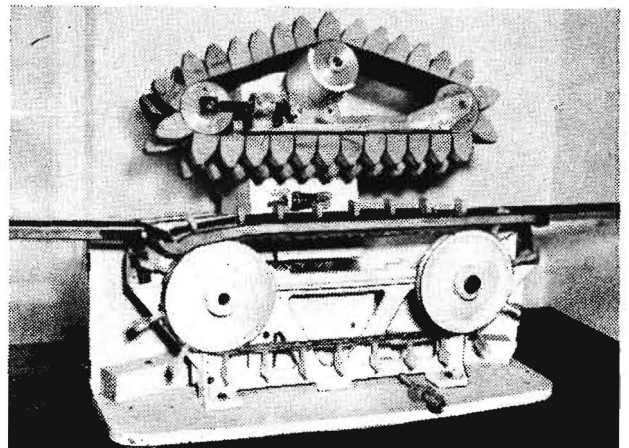


Bild 2. Verkleidung abgenommen, Oberteil mit Reinigungsband hochgeklappt



Kleineier geraten ferner während des Durchlaufes auf der Transportrinne häufig in Längsrichtung und führen zu Stauungen des Transportbandes. Unterbleibt die manuelle Korrektur, fallen die Eier in den Innenraum der Maschine und werden beim Aufprall auf die Bodenplatte zerstört. Schalen-schäden, die beim Auflegen visuell nicht erkennbar sind, sowie Dünnschaligkeit bei großen Eiern können zur Zerstörung während des Reinigungsvorganges führen. Im Mittel der Einsätze entstanden 6,7 % Bruchverluste (Totalverluste). Dabei fielen die Bruch Eier sowohl in die dafür vorgesehene Schale als auch in den Innenraum der Maschine. Transporteinrichtung, Reinigungsband und gleichzeitig durchlaufende Eier wurden beschmutzt. Dadurch ist eine tägliche Feuchtreinigung der Maschine notwendig, wozu die Verkleidungen demontiert werden müssen (Arbeitszeitaufwand 10 Akmin).

Die während der Reinigung entstehende Staubeentwicklung, die sich durch „scharfes Einstellen“ erheblich verstärkt, macht es notwendig, die Reinigungsarbeit in einem von der Eier-sortierung oder -lagerung getrennten Raum durchzuführen. Aus diesem Grunde ist das größere Modell „Hensmaid Major“ der gleichen Firma mit einer Staubabsaugvorrichtung ausgerüstet.

### Ergebnisse der Arbeitsversuche

Der Arbeitserfolg dieses Verfahrens konnte keinesfalls befriedigen. Nur leicht anhaftende Verschmutzungen, wie z. B. Einstreu oder Futterreste, wurden entfernt, dagegen blieben Kotteile, Blut und Eiinhalt weitgehend haften. An den Polen zeigte sich eine schlechtere Reinigung. Durch den Poliereffekt erhielten die Eier eine glänzende Oberfläche, andererseits wurde jedoch auch die Kutikula verletzt.

Die theoretische Maschinenleistung von 1000 St. wurde nur zu 88 % erreicht (879 Eier/Akh). Der Arbeitszeitaufwand betrug im Mittel der Untersuchungen 6,86 Akmin/100 Eier. Die mittleren Bruchwerte lagen bei 6,7 %, der Maximalwert bei 10 % der aufgelegten Eier.

### Biochemische Untersuchungen

Die mit der Trockenreinigungsmaschine behandelten Eier wurden auf ihre Qualität untersucht und dazu folgende Fragen geprüft:

- Wird das Eioberhäutchen (Kutikula) beschädigt?
- Wie verändern sich die Eiquantitätsmerkmale während einer Lagerungszeit?
- Gibt es Unterschiede bei den Reinigungsverfahren „Naß“ und „Trocken“ im Vergleich zu nestsauberen Eiern?

Durch Behandlung der gereinigten Eier mit einer wäßrigen Fuchsinlösung und durch mikroskopische Untersuchungen der Eioberfläche konnte eine weitgehende Beschädigung der Kutikula festgestellt werden. Bis auf die Pole der Eier, die ja auch von den Reinigungselementen nur ungenügend erfaßt wurden, war die Kutikula abgeschmiegelt.

Die mit Kot, Einstreu, Blut, Eigelb und Futterresten verschmutzten Eier wurden nach der Trockenreinigung, die bei stark verschmutzten Eiern 2- bis 3mal wiederholt wurde, insgesamt 60 Tage gelagert. Zur Beurteilung der Eiquantität dienten folgende Faktoren:

- Masseverlust
- Eiklarindex
- Dotterindex
- pH-Wert des Eiklars
- Anzahl der verdorbenen Eier.

Die Lagerung erfolgte bei 8 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 70 bis 75 %. Einige Eier wurden 20 Tage bei Zimmertemperatur aufbewahrt. Hier verdarben 22 % der Eier, die anderen trockneten ein. Der Masseverlust der 60 Tage gelagerten Eier betrug 8 bis 15 %. Die Eiklarindizes ließen sich nach der Lagerung nicht mehr messen, da kein festes Eiklar mehr vorhanden war. Als höchster Dotterindex konnte 33 % ermittelt werden. Der pH-Anstieg des Eiklars nach 60tägiger Lagerung betrug im Durchschnitt 1,3. Mit dem großen pH-Anstieg ging die Anzahl der verdorbenen Eier einher. 12 % der gelagerten Eier verdarben.

### Vergleich mit anderen Reinigungsverfahren

Den Beweis für das schlechtere Abschneiden der Trockenreinigung erbrachte ein Vergleich zur Naßreinigung, zu ungerinigten, nestsauberen Eiern und zu ungerinigten Schmutzeiern. Zur Naßreinigung diente ein von uns entwickeltes Waschmittel. Die Vergleiche der Reinigungsarten mit nestsauberen Eiern und Schmutzeiern anhand verschiedener Qualitätsmerkmale zeigt Tafel 1. Die starke Beschädigung der Kutikula fördert die Austrocknung der trockengereinigten Eier, wie der hohe Masseverlust zeigt. Bei diesem Verfahren konnte ein größerer Anfall von verdorbenen Eiern als bei der Gruppe der ungerinigten Schmutzeier festgestellt werden. Auch hier dürfte die zerstörte Kutikula ein leichteres Eindringen der Bakterien und anderer Mikroorganismen ermöglichen. Die unvollständige Beseitigung des Schmutzes (besonders an den Polen) kann ein Grund für die Anzahl der verdorbenen Eier sein. Im Gegensatz zur Trockenreinigung werden bei der Naßreinigung Desinfektionsmittel verwendet, die eine weitgehende Vernichtung der Mikroorganismen bewirken. Der hohe pH-Anteil der Trockenreinigungsgruppe zeigt ebenfalls erhöhte Veränderungen der chemischen Eiquantität.

### Zusammenfassung

In Auswertung der technologischen Versuche kann festgestellt werden, daß die beschriebene Trockenreinigung von Eiern für die landwirtschaftliche Praxis wenig geeignet ist. Dabei ist der unzureichende Reinigungserfolg von ausschlaggebender Bedeutung, während sich andere technologische Mängel wie Staubeentwicklung, Auftreten von Bruch Eiern durchaus durch konstruktive Veränderungen abstellen ließen. Da außerdem eine Zerstörung der Kutikula eintritt, ist anzunehmen, daß die Trockenreinigung nach diesem Verfahren im Prinzip ungeeignet ist.

### Literatur

- FANGAUF, R. U. a.: Eierabsatzkunde. Geflügelzuchtbücherei H. 1 Stuttgart. E. Ulmer 1964
- GRACISKOVA, A.: Cistička vajec — nezbytný pomocník. Drůbežnictví XIV (1966) S. 108
- THIEDE, G./G. FRITSCHER: Bericht über die Einsatzprüfung einer Eier-Trockenreinigungsmaschine. (1967) unveröffentlicht
- : TGL 3068 (1958) Hühnereier frisch

A 7289

Reinigungsart	Masseverlust in % der Frischmasse	Eiklarindex % <sub>00</sub>	Dotterindex % <sub>0</sub>	pH-Anstieg Eiklar zum Frischwert	Anteil der verdorbenen Eier %
Trockenreinigung mit „Hensmaid Minor“	11,6	nicht zu messen	29	1,3	12
Naßreinigung mit Waschmittel „Merbitz“	3,8	62	39	0,4	0
Schmutzeier ungeringt	3,1	60	36	1,0	5
Eier nestsauber	3,9	58	38	0,5	0

Tafel 1

Eiquantitätsmerkmale bei verschiedenen Reinigungsmethoden nach 60tägiger Lagerungszeit