

Rinder aktuell: Bilanz Bau- und Energielehrschautag am 10. Oktober in Futterkamp

Herstellung von Maisrundballen im Mittelpunkt

Beim Bau- und Energielehrschautag am 10. Oktober in Futterkamp drehte sich alles rund um das Thema Maissilage. In Vorträgen wurde zunächst auf die Silagequalitäten des letzten Jahres und die Problematik der Silierverluste in der Praxis eingegangen. Es folgten Informationen zum Verfahren der Rundballenherstellung. Hier berichtete der Landwirt und Lohnunternehmer Klaus Müller vom Eulenhof in Stelle von seinen Erfahrungen. Das Highlight der Veranstaltung war die Vorführung von zwei stationären Rundballenpressen zur Herstellung von Maissilage im Folienballen.

Die Maisernte 2019 ist auf den Betrieben abgeschlossen – ein guter Zeitpunkt, um sich darüber Gedanken zu machen, ob auf dem eigenen Betrieb im nächsten Jahr alles gleich bleiben soll oder ob Änderungen vorgenommen werden sollen oder sogar müssen.

Verluste vermeiden

Maissilagen neigen zu Nacherwärmung. Dieses Risiko steigt bei ungenügender Verdichtung des Ernteguts. Besonders problematische Bereiche sind die obersten Silageschichten und die Flanken von unbefestigten Silos. Neben der Qualitätsminderung sind hohe Verluste an Trockenmasse (TM) und Energie die Folge. Obwohl die Bestimmung von Verlusten in der Praxis nur mit extremem Aufwand

möglich ist, sollten sie nicht übersehen werden. In den Übersichten 1 und 2 sind hierzu für ein Fahr-silo, in welches bei der Ernte 1.000 t TM Mais eingelagert werden, drei Szenarien beispielhaft aufgeführt. Szenario 1 geht von sehr geringen TM-Verlusten in Höhe von 6 % aus. Dann gehen während Silierung und Lagerung 60 t TM verloren, das entspricht einer vergeblich



Das Häckselgut wird bei der LT Master von Göweil direkt in den Zubringer abgekippt und über den Steilförderer in die Presskammer gebracht.

angebauten Fläche von 3,4 ha. Aus der verbleibenden Silage könnten beispielsweise in einer Biogasanlage 301.834 Nm³ (Norm-Kubikmeter) Methan gebildet werden. In Szenario 2 wird davon ausgegangen, dass zwei Drittel des Silos Verluste in Höhe von 6 % aufweisen, das obere

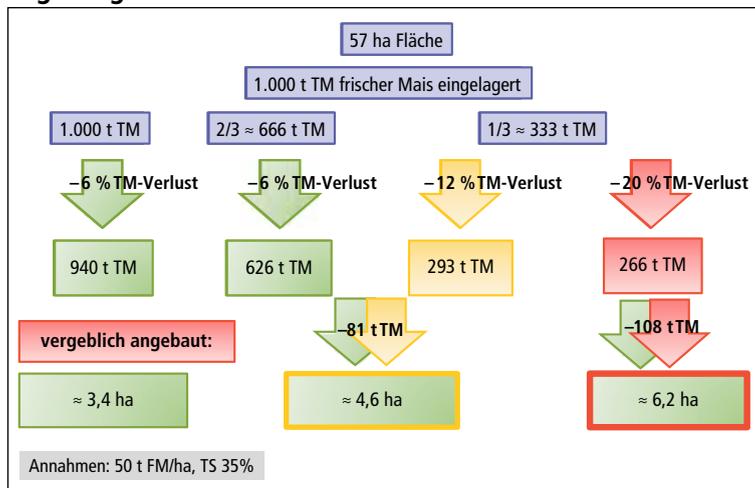
Drittel jedoch 12 % TM-Verluste. Dann würden durch Silierung und Lagerung 81 t TM verloren gehen, was einer vergeblich angebauten Fläche von 4,6 ha und im Vergleich mit Szenario 1 nicht erzeugbaren 6.760 Nm³ Methan entspräche. Szenario 3 geht von 20 % Verlusten im oberen Drittel aus. Hier würden insgesamt 108 t TM verloren gehen, das wären 6,2 ha vergeblich ange-

baute Fläche und 15.210 Nm³ nicht erzeugtes Methan. Bei angemessenen Produktionskosten für Mais in Höhe von 1.600 €/ha drängt sich die Frage auf, welche Betriebe sich das leisten können oder wollen. Für Milchviehbetriebe wären die Verluste in Form von nicht erzeug-

Alternative Rundballen

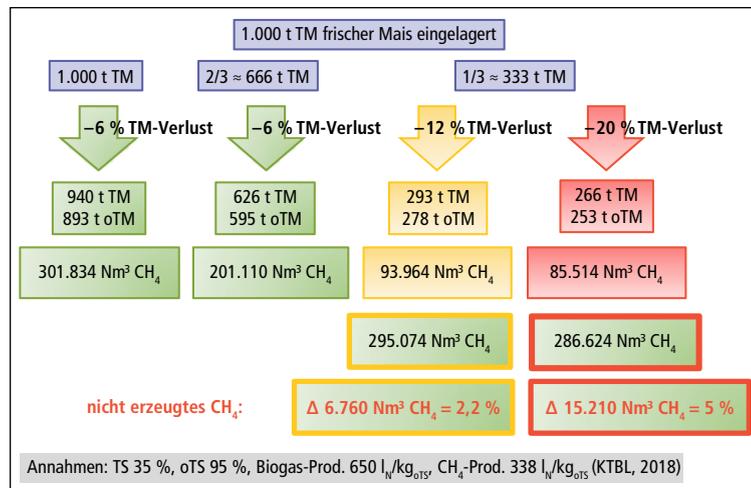
ter Milch oder Kosten für Futtermittelzukauf oder Störungen der Tiergesundheit infolge von Qualitätsmängeln ungleich höher. Vor diesem Hintergrund sollten auf den landwirtschaftlichen Betrieben alle zur Verfügung stehenden Stellschrauben genutzt werden, um das Verfahren Fahr-silo zu optimieren und so Einbußen zu minimieren. Wenn über Alternativen nachgedacht wird, kommt die Herstellung von Schlauchsilos oder Rundballen infrage.

Übersicht 1: Trockenmasseverluste während Silierung und Lagerung im Fahr-silo – drei Szenarien



TM= Trockenmasse

Übersicht 2: Methanverluste durch Silierung und Lagerung im Fahr-silo – drei Szenarien



TM= Trockenmasse, oTM= organische Trockenmasse, CH₄= Methan, Nm³= Norm-Kubikmeter, Δ= Differenz



Der fahrbare Wickeltisch gleitet unter die Presse und übernimmt den mit vier Lagen Mantelfolie umwickelten Ballen. Während in der Kammer schon der nächste Ballen gepresst wird, sorgt der Doppelwickelarm für das Einstretchen des Ballens. Die während der Vorführung erzeugten Ballen wogen im Mittel 840 kg bei einem TM-Gehalt von 35 %.

Fotos (3): Dr. Susanne Ohl

Viererpyramiden besteht die Gefahr, dass der obere Ballen in die Lücke rutscht. Auf ein effizientes Schadenmanagement und das Auslegen von Netzen zur Vermeidung von Schäden durch Vögel ist unbedingt zu achten.

Leider gibt es zum Verfahren der Maisballensilierung nur wenige wissenschaftliche Untersuchungen. Die auftretenden TM-Verluste lagen in einer Untersuchung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft bei 2 bis 3,5 % (Ettle et al. 2010). Wyss und Pradervand (2019) berichten über

Verdichtungen von 264 kg TM/m³, die im Vorfeld der Vorführung auf Praxisbetrieben in Schleswig-Holstein und Niedersachsen beprobten Ballen wiesen Verdichtungen von 165 bis 220 kg TM/m³ auf. Die aerobe Stabilität der aus diesen Ballen entnommenen Proben variierte von zwei bis 14 Tagen, die Inhaltsstoffzusammensetzung (Tabelle 1) entsprach den Zielgrößen.

Vorteile und Nachteile

Die Vorteile des Verfahrens der Maisballensilierung liegen in der immer gleichbleibenden Silagequalität. Einerseits stellen sich bei der Herstellung sehr schnell anaerobe Bedingungen ein, andererseits sind die Ballen normalerweise aufgebraucht, bevor sich das Material durch aeroben Verderb verändern kann. Daraus resultieren sehr geringe TM-Verluste. Ballen sind auch für längere Zeit überall lagerbar, ohne als feste Siloanlage zu gelten. Inso-

Tabelle 2: Kostenvergleich der Verfahren Fahrсило und Ballensilage im Beispiel Lehr- und Versuchsgut Futterkamp

Annahmen	Fläche	22 ha	1 Fahrсило
	Ertrag	50 t FM/ha = 1.100 t FM	17,5 t TM/ha = 385 t TM
	TM-Gehalt	35 %	
Häckseln + Abfahren gleich			
Fahrсило (80 m x 10 m x 2 m)		Ballen mit Göweil-Pressen	
Vorbereiten	45 €	FM pro Ballen	1 t
Verdichten	500 €	Leistung	40 St./h
Abdecken + Aufdecken	540 €	Pressen (23 €/Ballen)	25.300 €
Folie	600 €	Vorbereiten + Weglagern + Netz	413 €
		Folie entsorgen	220 €
TM-Verlust	15 %	TM-Verlust	4 %
TM übrig	327 t	TM übrig	370 t
Fläche vergeblich bestellt	3,3 ha	Fläche vergeblich bestellt	0,9 ha
Differenz Fläche vergeblich	2,4 ha	Kosten: 70 €/t TM beziehungsweise 25 €/t FM	
Kosten für vergeblich	4.459 €		
Zukauf 121 t Maissilage	4.840 €		
Kosten: 34 €/t TM beziehungsweise 12 €/t FM			
Investition erforderlich	152.000 €		
Kosten: 57 €/t TM beziehungsweise 20 €/t FM			

aber, umgelagerte Ballen innerhalb von 14 Tagen zu verbrauchen, da Nachgärungen durch das Umlagern nicht ausgeschlossen werden können. Praktiker berichten von positiven Effekten auf die Tiergesundheit.

Als Nachteil sind die höheren Kosten im Vergleich zum Fahrсило anzusehen, auf die weiter unten noch eingegangen wird. Zumindest die stationären Verfahren sind nicht so

fern ist der Investitionsbedarf für den Lagerraum gering. Bei Futterknappheit können die Ballen auch früher geöffnet werden, auch wenn sie noch nicht durchsilert

ANZEIGE

BENEDICTIO KWS
S 230 / K 230

Schlag für Schlag zu mehr Ertrag.

ZUKUNFT SÄEN
SEIT 1856

sind. Der Arbeitskräftebedarf bei der Entnahme ist verhältnismäßig gering. Außerdem treten weniger Bröckelverluste auf. Zudem sind die Ballen handelbar, es empfiehlt sich

leistungsstark wie die Häckselkette. Der Flächenbedarf für die Ballenlagerung ist relativ groß. Zudem wird deutlich mehr Folie verbraucht, die Folien sind leicht verletzbar.

Tabelle 1: Qualität Maissilage aus Ballen nach wissenschaftlichen Untersuchungen (A, B aus Ettle et al. (2010), C aus Wyss und Pradervand (2019)) und aus eigener Probenahme in Niedersachsen und Schleswig-Holstein (Ernte 2018, Betrieb 1 bis 5)

Quelle	n	TM	XA	XF	Stärke	XP	NEL	ME	pH	MS	ES	BS
		[%]				MJ/kg TM		[% TM]				
A	17	35,5	3,4	18,3	33,1	6,9	6,8	11,1	3,85	4,29	0,78	
B	15	41,1	3,5	19,0	35,2	7,1	6,8	11,2	3,99	3,49	0,78	
C	4	36,7					6,7		3,9	5,7	1,3	
1	1	29,2	3,0	18,2	29,9	8,6	6,6	11,0	3,7	6,8	1,9	0,2
2	1	37,6	2,1	15,8	41,3	7,2	7,2	11,7	3,7	5,1	2,0	n. n.
3	5	40,0	3,4	20,1	31,9	7,2	6,6	10,9	3,9	4,9	1,6	0,1
4	1	38,4	3,1	20,3	33,5	7,3	6,7	11,1	3,9	4,5	1,8	n. n.
5	1	33,9	3,3	21,0	30,7	6,8	6,8	11,1	3,7	7,2	2,2	n. n.
Ziel		30-37	< 4	18-22	> 30	< 9	≥ 6,6	≥ 11	4-5		2-3	< 0,3

n = Anzahl der untersuchten Proben, TM = Trockenmasse, XA = Rohasche, XF = Rohfaser, NEL = Netto-Energie Laktation, ME = metabolisierbare Energie, MS = Milchsäure, ES = Essigsäure, BS = Buttersäure

Ein Kostenvergleich

Die Kalkulation der Kosten beider Verfahren wurde am Beispiel des Lehr- und Versuchsgutes (LVG) Futterkamp vorgenommen. Die Kosten für Häckseln und Abfahren sind bei beiden Verfahren gleich und werden deshalb nicht betrachtet. Folgende Annahmen wurden getroffen: Erntegut (50 t FM/ha) von 22 ha Fläche wird in eines der beiden Fahrsilos eingelagert. Das wären dann 1.100 t FM und bei einem TM-Gehalt von 35 % 385 t TM (siehe Tabelle 2).

Beim Fahrсило müssen als Positionen berücksichtigt werden: Vorbe-

reiten des Silos, Verdichten durch Lohnunternehmen, Abdecken beziehungsweise Aufdecken des Silos und der Folienverbrauch. Bei einem angenommenen mittleren TM-Verlust von 15 % bleiben nach Silierung und Lagerung 327 t TM übrig. Der Verlust entspricht einer vergeblich angebauten Fläche von 3,3 ha.

Das Ballenverfahren wurde anhand der LT Master von Göweil kalkuliert: mit einer FM-Einwaage pro Ballen von 1 t, einer durchschnittlichen Leistung von 40 Ballen pro Stunde und 23 € pro Ballen, die der Lohnunternehmer berechnet. Als Arbeiten für den Betrieb sind das Vorbereiten des Lagerplatzes, das Weglagern der Ballen und das Auslegen des Netzes zu berücksichtigen. Darüber hinaus fallen Kosten für das Entsorgen der Folie an. Bei einem TM-Verlust von hoch angenommenen 4 % bleiben zur Verfütterung 370 t TM übrig. Der TM-Verlust entspricht einer vergeblich angebauten Fläche von 0,9 ha.

Für das Fahrsiloverfahren wurde also eine Fläche von 2,4 ha mehr vergeblich angebaut als für das Ballenverfahren. Für diese Fläche müssen die Produktionskosten sowie die Kosten für Häckseln und Abfahren aufgeschlagen werden. Darüber hinaus fallen Kosten für den Zukauf von Maissilage an. Bezogen auf die nach der Silierung und Lagerung noch zur Verfügung stehende Trockenmasse ergeben sich 34 €/t TM beziehungsweise 12 €/t FM unter der Voraussetzung, dass keine Investitionen für die Fahrsiloanlage erforderlich sind. Falls die Fahrsiloanlage sanierungsbedürftig ist beziehungsweise nicht den aktuellen Anforderungen entspricht, müssen die Investitionskosten für den Neubau eines Fahrsilos mit Erdbecken mit einkalkuliert werden. Damit würden sich die Kosten für das Fahrsiloverfahren auf 57 €/t TM beziehungsweise 20 €/t FM erhöhen.

Dem stehen Kosten von 70 €/t TM oder 25 €/t FM für die Herstellung von Rundballen mit der Göweil-Pressen gegenüber. Damit ist dieses Verfahren teurer als das Fahrsilo, bei anstehendem Investitionsbedarf relativieren sich die Unterschiede jedoch deutlich.

Recycling der Folien

Verschiedene Hersteller und Erstvertreiber von Folien haben sich zur Vereinigung Erde (Erntekunststoffe Recycling Deutschland) zusammengeschlossen. Über Sammel-



Der Multi-Press-Vorsatz verwandelt eine herkömmliche I-Bio-Press-Wickel-Kombination von Kuhn in eine Maisballenpresse. Nach dem Pressen öffnet sich die Kammer und der ummantelte Ballen wird mit Stretchfolie umwickelt. Die während der Vorführung erzeugten Ballen wogen im Mittel 1.005 kg bei 35 % TM-Gehalt.

stellen werden die benutzten Agrarfolien dem Recycling zugeführt, wobei Mantelfolie und Stretchfolie gemeinsam entsorgt werden können. Die Kosten für die Annahme der Folien liegen bei 70 bis 100 €/t, bei einem Foliengewicht von 2 kg pro Ballen also bei 0,20 € pro Ballen. Dem steht ein Verbrennungspreis von 180 bis 350 €/t gegenüber. Aus dem Regranulat werden wiederum Agrarfolien gefertigt, sodass sich der Kreislauf schließt, aber beispielsweise auch Baufolien und Gartenstühle.

Bericht eines Praktikers

Klaus Müller vom Eulenhof in Stelle hat sich vor drei Jahren zur Anschaffung der Kuhn-I-Bio-Rundballenpresse entschieden, da aufgrund von Sanierungsbedarf seiner Fahrsiloanlage hohe Investi-

onen auf ihn zugekommen wären. Andererseits wollte er die Grundfutterqualität verbessern. Seitdem bietet er das Pressen von Maisballen auch als Dienstleistung an.

Seiner Erfahrung nach rechnen sich die höheren Kosten der Maisballen insbesondere auf Betrieben mit geringer Mechanisierung und einem hohen Aufwand für Handarbeit. Insbesondere für kleine Betriebe stellt das Verfahren eine gute Alternative dar. Es muss aber nicht nur separat gesehen werden, sondern kann auch eine gute Ergänzung zum Fahrsilo für die Sommerfütterung darstellen. Wenn die Rundballen parallel zur Befüllung des Fahrsilos gepresst werden, resultieren dort längere Walzzeiten, da nicht mehr jeder Abfahrwagen im Fahrsilo ablädt. Das wirkt sich dann positiv auf die Verdichtung aus.



Die modifizierte McHale-Pressen fährt über das auf einer Bodenplatte abgelegte Erntegut und nimmt dieses über die Pick-up auf. Foto: privat

LT Master von Göweil

Die Maispresse wird mit einer Lkw-Zugmaschine transportiert, die die Presse auch antreibt. Für den Antrieb reichen 120 PS Leistung aus, für die Straßenfahrt sollte die Zugmaschine jedoch über 200 PS verfügen. Als Aufstellort eignet sich eine ebene, befestigte Fläche, da das Maschinengewicht mit 16 t recht hoch ist. Die Festkammerpresse erzeugt Ballen von 1,15 m Durchmesser und einer Höhe von 1,2 m, kleinere Durchmesser sind bei Verwendung von Mantelfolie prinzipiell möglich. Der aufklappbare Zubringer (3,5 m breit, Fassungsvermögen 12 m³) wird direkt aus dem Häckselwagen befüllt, über den mit Dosierwalzen und Zuführschnecken ausgestatteten Steilförderer wird der Mais in die Presskammer transportiert. Die Geschwindigkeit des Kratzbodens passt sich automatisch dem Materialstrom an. Die beiden Hälften der Rollenfestkammer sind mit einem Endlosband bespannt, was Bröckelverluste minimiert. Der fahrbare Wickeltisch gleitet unter die Presse und übernimmt den mit vier Lagen Mantelfolie (13 µm) umwickelten Ballen. Während in der Kammer schon der nächste Ballen gepresst wird, sorgt der Doppelwickelarm für das Einstretchen des Ballens mit acht Lagen 21 µm starker Folie. Die hydraulische Ballenrampe sorgt für eine schonende Ablage. Da der Durchsatz mit 40 bis 50 Ballen pro Stunde recht hoch ist, sollte der Lagerort in der Nähe sein. Die während der Vorführung der Firma Friedrich Sauerwald Werksvertretungen-Agrartechnik hergestellten Ballen hatten ein Gewicht von durchschnittlich 840 kg bei einem TM-Gehalt von 35 % und einer Verdichtung von 235 kg TM/m³. Um Kosten zu sparen, können mehrere Betriebe gemeinsam pressen lassen, dann können die Anfahrtskosten geteilt werden und über die höhere Ballenzahl ergeben sich Preisnachlässe.

Multi-Press I-Bio

Der Multi-Press-Vorsatz (B. Kaufmann & Co. AG) wandelt eine herkömmliche I-Bio-Press-Wickel-Kombination von Kuhn in eine Maisballenpresse um. Das von Klaus Müller vorgeführte Gerät wird mit einem Schlepper (150 PS, 20 PS Power-Boost) betrieben. Durch die Kommunikation von Schlepper und Presse verläuft der Prozess vollautomatisch. Der Vorsatz wird entweder direkt aus dem Häckselwagen

oder mittels Frontlader kontinuierlich befüllt, der Kratzboden führt den Mais dosiert aus dem Bunker dem Rotor zu. Die Dosierung wird über ein Staublech vor der Zuführung in den Integralrotor gewährleistet. Über die spezielle Geometrie dieses Rotors mit seinen seitlichen Schnecken wird bereits eine Vorverdichtung erreicht. Ein unter der Presse verlaufendes Förderband führt herausgefallenes Häckselgut wieder zurück zum Kratzboden, wodurch auch hier Bröckelverluste reduziert werden. Nach Beendigung des Pressvorgangs wird der Ballen in vier Lagen mit 25 µm starker Mantelfolie umwickelt, hierzu wird die gleiche Folie verwendet wie zum Um-

wickeln des Ballens. Danach öffnet sich die Kammer, und das Einstreichen in sechs bis acht Folienlagen beginnt. Die fertigen Ballen gleiten schonend zu Boden. Da Pressen und Wickeln nacheinander erfolgen, ist der Durchsatz mit 25 bis

33 Ballen pro Stunde geringer, der Lagerort sollte trotzdem in der Nähe sein. Die Ballen haben einen Durchmesser von 1,25 m und eine Höhe von 1,22 m. Die während der Vorführung erzeugten Ballen wogen im Mittel 1.005 kg

und hatten eine Verdichtung von 234 kg TM/m³.

Dr. Susanne Ohi
Landwirtschaftskammer
Tel.: 0 43 81-90 09-49
sohi@lksh.de

FAZIT

Neben guten Grundfutterqualitäten sollten auch die während Silierung und Lagerung auftretenden Verluste im Blick behalten werden. Als Konsequenz sollten alle Stellschrauben, um das Fahrensverfahren zu optimieren, genutzt oder über Alternativen nachgedacht werden. Das

Verfahren der Maisballensilierung kommt je nach Betriebsgröße und Ausrichtung entweder als Alternative oder als Ergänzung infrage. Vorteilhaft sind die immer gleichbleibende Silagequalität, die geringen Verluste und der geringere Arbeitskräftebedarf bei der Entnahme. Die stationä-

ren Verfahren sind jedoch nicht so leistungsstark wie die Häckselkette. Es wird deutlich mehr Folie benötigt, die unbedingt dem Recycling zuzuführen ist. Obwohl das Verfahren teurer als die Silierung im Fahrensilobau ist, kann es sich bei anstehendem Investitionsbedarf rentieren.

Agrophotovoltaik am Bau- und Energielehrschautag

Neue Form der Solarstromgewinnung

Beim Tag der offenen Tür in der Bau- und Energieausstellung am Donnerstag, 14. November, am Lehr- und Versuchszentrum Futterkamp der Landwirtschaftskammer wird ein Vortragsthema die Agrophotovoltaik sein. Hier wurde ein Weg gefunden, bei dem die landwirtschaftliche Nutzung und Stromproduktion aus Sonnenenergie auf einer gemeinsamen Fläche stattfinden. Zwischen den vertikal aufgestellten Solarmodulreihen kann landwirtschaftliche Produktion betrieben werden. Die Module bestehen aus bifacialen Solarzellen. Das sind zweiseitige Zellen, die das einfallende Licht nicht nur über die Vorder-, sondern auch über die Rückseite nutzen können.

Im weiteren Vortrag werden die Rechte und Pflichten von Photovoltaik(PV)-Betreibern behandelt,



Die Firma Infinitus-Trading bietet über die Firma Thomsen aus Tarp ein breites LED-Beleuchtungsprogramm für die Landwirtschaft an.

die aus den Meldeverstößen von PV-Anlagen entstanden sind. Denn die Clearingstelle EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz) hat in einem Schiedsspruch deutlich gemacht,

dass die Sanktionen für nicht gemeldete Anlagen auf 20 % reduziert werden. Im Anschluss werden dann weitere aktuelle Themen rund um die Photovoltaik besprochen.

Unabhängig vom zentralen Energiethema wird der Bau- und Energielehrschautag am Lehr- und Versuchszentrum Futterkamp von 9 bis 15 Uhr in bewährter Weise durchgeführt. Für die bautechnische Beratung stehen Fachberater der Landwirtschaftskammer und Firmenvertreter zur Verfügung. Die Ausstellung bietet auf über 3.500 m² zukunftsweisende und zugleich praxisgerechte Lösungen zum Thema Bauen und Energie in der Landwirtschaft.

Vortragsprogramm ab 10 Uhr:

- **Solarstrom und Landwirtschaft auf einer Fläche – Anlagen mit vertikal aufgestellten, bifacialen Solarzellen**
Sascha Krause-Tünker, Next2Sun, Berlin
- **Rückforderungen wegen Meldeverstößen bei PV-Anlagen – was ist zu beachten?** →

ANZEIGE

INFINITUS

Mit gezielter Beleuchtung Tier-Gesundheit und Leistung verbessern
Optimale LED-Beleuchtung und Lichtsteuerung

bis zu 80% Energiekosten-Einsparung

5-15% mehr Milchleistung

www.thomsen-tarp.de
Tel. 04638-89440

N. THOMSEN G. M. B. H. TARP

