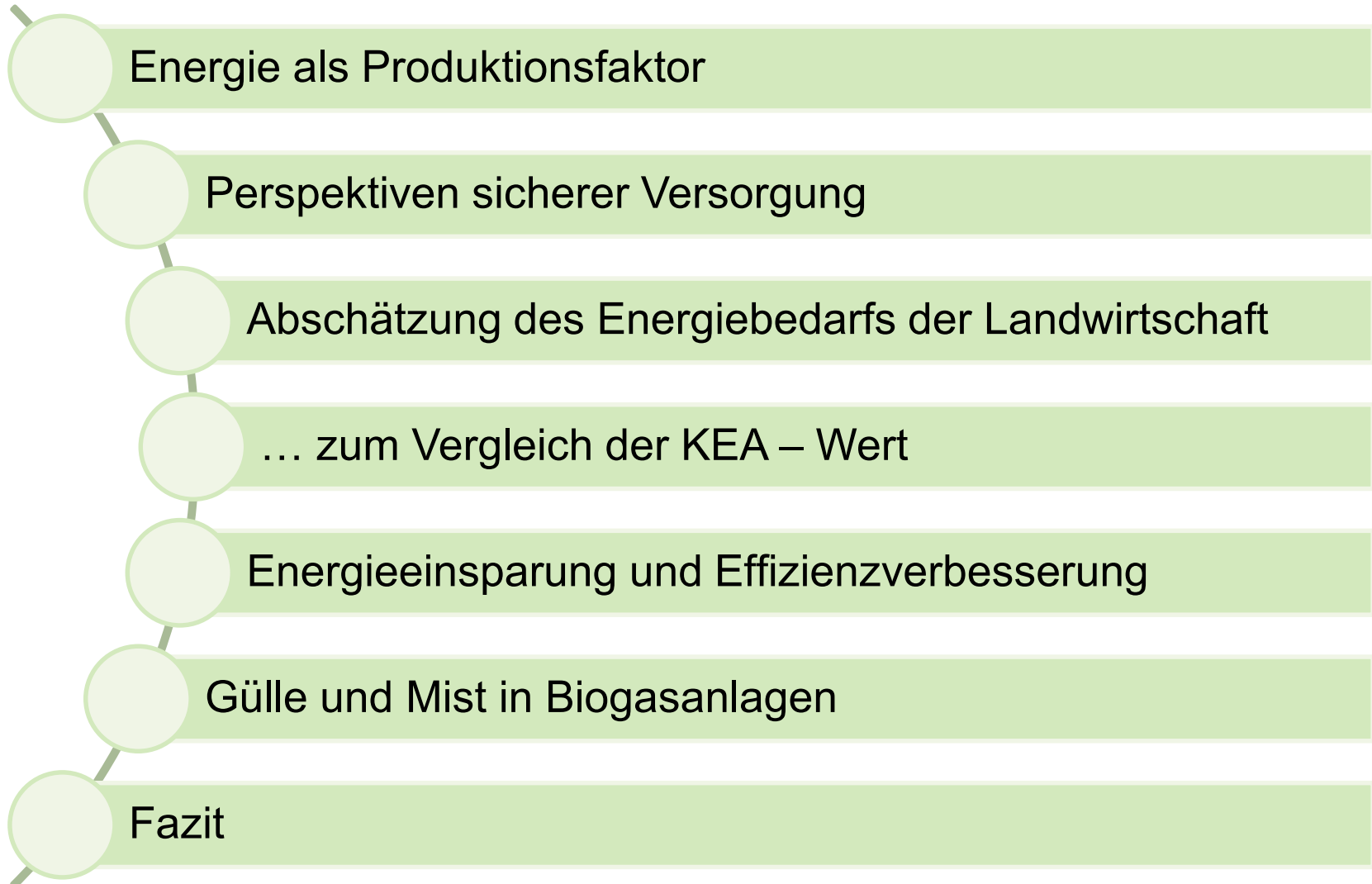


Energie als Produktionsfaktor – Perspektiven einer sicheren Versorgung

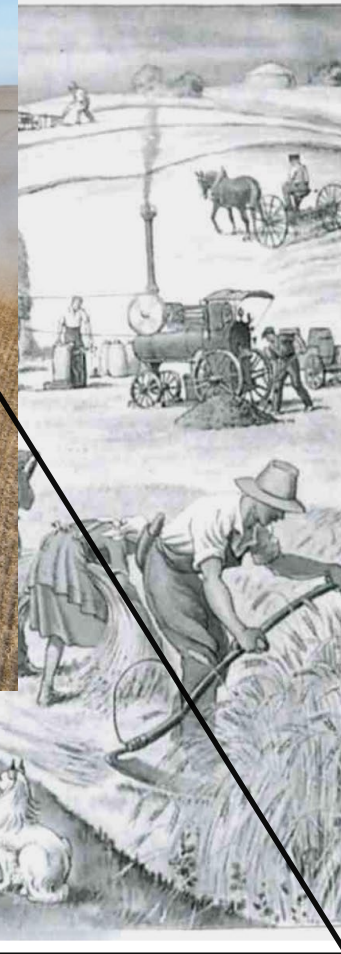
Dr. Joachim Matthias
Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

KTBL-Tagung „Mit Energie in die Zukunft -Strom, Wärme und Kraftstoffe in der Landwirtschaft“
am 02. und 03. März 2020 im John Deere Forum in Mannheim



Energie als Produktionsfaktor

Versorgungssicherheit



Wirtschaftlichkeit

Umweltverträglichkeit

Quellen: Die stille Revolution auf dem Lande (Schulwandbild aus den dreißiger Jahren)
Werkbild John Deere

1. Das Potenzial der Landwirtschaft durch Fläche

- Sonne, Wind, Biomasse, Wasser und Geothermie als Quellen für Strom, Wärme und Kraftstoff

+

2. Die Effizienz der Energieerzeugung

- Wirkungsgrad von PV-Modulen und Ausrichtung
- Nabenhöhe und Rotordurchmesser der WKA
- Eigenschaften der Biomasse

+

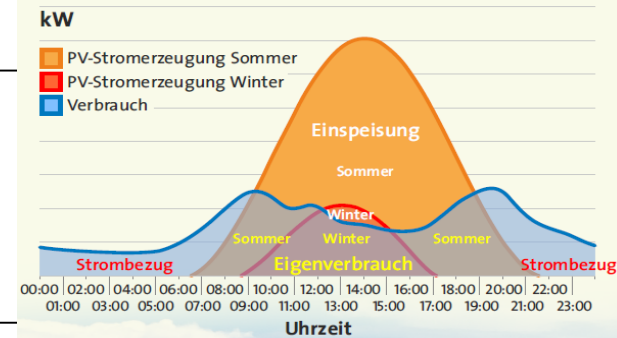
3. Das Zusammenführen von Energieerzeugung und -bedarf

- Strom-, Wärme-, Kält-, Arbeitsspeicher
- Organisation

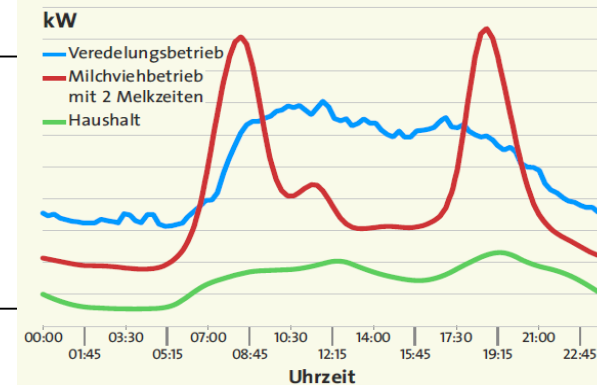
=

4. Der optimale Ertrag bzw. Versorgungssicherheit

Deckung von Stromverbrauch und -erzeugung



Tageslastgangprofil nach Betriebstyp



Abschätzung des Energiebedarfs der Landwirtschaft

Quellen: KTBL (Eckel, Hartmann) und:

Pflanzliche Erzeugung

	Anbaufläche ha	Kraftstoffbedarf	
		l/ha	l/a
Getreide			
Getreide ohne Körnermais	5.843.000	78	455.461.850
Körnermais	430.000	73	31.390.000
Hülsenfrüchte	180.000	85	15.256.800
Hackfrüchte			
Kartoffeln	248.000	147	36.456.000
Zuckerrüben	408.000	99	40.563.360
Ölfrüchte			
Wimterrap	1.329.000	79	104.592.300
Pflanzen zur Grünernte			
Leguminosen (hier Sojabohnen)	274.000	73	20.005.288
Feldgras	275.000	173	47.533.750
Silomais	2.091.000	121	253.491.930
Dauergrünland			
Wiesen und Weiden	4.497.000	104	469.396.860
Freilandgemüse	121.000	200	24.200.000
Summe	15.696.000		1.498.348.138



Abschätzung des Energiebedarfs der Landwirtschaft

Quellen: KTBL und:

Tierhaltung Schweine

	Tierbestand	Energiebedarf kWh/TP*a		Energiebedarf kWh/a	
		Strom	Wärme	Strom	Wärme
Mast- und Jungschweine	17.329.000	34	25	589.186.000	433.225.000
Ferkel (-aufzucht)	7.917.000	17	120	134.589.000	950.040.000
		kWh/prod. Sau*a			
Sauen	1.906.000	130	212	247.780.000	404.072.000
Summe Schweine	27.152.000			971.555.000	1.787.337.000



Abschätzung des Energiebedarfs der Landwirtschaft

Tierhaltung Rinder

Kategorien aus der Statistik und Zuordnung zu KTBL Verfahren		
Statistisches Jahrbuch	Tierbestand Maierhebung 2017	KTBL Kategorie
Kälber unter 1/2 Jahr	2.562.000	Kälberaufzucht
Jungrinder männlich	457.000	Rindermast

Tierhaltung Rinder							
Rinder	Tierbestand Anzahl	Energiebedarf kWh/TP*a			Energiebedarf kWh/a		
		Strom	Wärme	I/TP*a Kraftstoff	Strom	Wärme	I/a Kraftstoff
Milchkühe	4.214.000	343	94	17	1.445.402.000	396.116.000	71.283.291
Kälberaufzucht	2.562.000	148	0	3	379.251.196	0	6.738.817
Rindermast	1.414.000	148	0	7	209.313.502	0	10.045.056
Rinderaufzucht	3413000	148	0	7	505.224.174	0	24.831.340
Mutterkühe	760000	148	0	28	112.502.306	0	21.400.356
Summe Rinder	12.363.000				2.651.693.178	396.116.000	134.298.861

Abschätzung des Energiebedarfs der Landwirtschaft

Übersicht und Vergleich mit Deutschland

Tierhaltung	Tierbestand	Strom MWh/a	Wärme MWh/a	Kraftstoff l/a
Schweine	27.152.000	971.555	1.787.337	
Rinder	12.363.000	2.651.693	396.116	134.298.861
Geflügel	171.008.000	232.177	624.037	
Pflanzliche Erzeugung	Anbaufläche ha			
Feldarbeiten	15.696.000			1.498.348.138
Summe		3.855.425	2.807.490	1.632.646.999
...zum Vergleich in		TWh/a	TWh/a	Mrd l/a
		3,86	2,81	1,63
... aus Agrardieselvergütung				2,10
Zum Vergleich Deutschland gesamt in 2017		520,00	2.591,00	43,00
prozentualer Anteil Landwirtschaft		%	%	%
... aus Abschätzung		0,74	0,11	3,80
... aus Agrardieselvergütung				4,88

Quellen: Strom, Umweltbundesamt auf Basis AG Energiebilanzen: Auswertungstabellen zur Energiebilanz der Bundesrepublik Deutschland 1990 bis 2017, Stand 07/2018
 Wärme: Eigene Darstellung UBA auf Basis AGEb, Anwendungsbilanzen, Stand 11/2018
 Kraftstoff: Verkehr in Zahlen 2018/2019, 47. Jahrgang, Herausgeber Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, S. 309

... zum Vergleich der KEA-Wert

https://daten.ktbl.de/dslkrpflanze/postHv.html?sessionId=6876581080EF705CEA17BA19E27DD5FE

landwirtschaftskammer.de | Leistungs-Kostenrechnung Pfl... | Leistungs-Kostenrechnung ...

Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau

Startseite | Produktionsverfahren auswählen

Zuckerrüben (Biogasproduktion), wendend, gezogene Saatbettbereitung, Saat, konventionell/integriert, Schlaggröße 2 ha, Ertragsniveau mittel, mittlerer Boden, 67-kW-Mechanisierung, Hof-Feld-Entfernung 2 km

Kumulierter Energieaufwand

Häufigkeit	Zeitraum	Arbeitsvorgang	Menge .../ha	Arbeitszeitbedarf h/ha	Dieselbedarf l/ha	Betriebsstoffe	Kumulierter Energieaufwand		Gesamt
							Betriebsmittel	Maschinen, Anlagen und Gebäude	
							MJ/ha		
		Wasser	300,00 l				0,00		
		Herbizid, Intensitätsstufe 2					1.136,00		
1,00	JUN1	Bestandesbonitur							
		FA Visuelle Bonitur; Fahrten mit Pick-up		0,13	0,12	6,00	0,00	2,33	8,33
1,00	JUN2	Pflanzenschutzmaßnahme							
		FA Anbaupflanzenschutzspritze, 15 m, 1.000 l; 45 kW		0,28	1,03	51,00	0,00	18,98	69,98
		Wasser	300,00 l				0,00		
		Fungizid, Intensitätsstufe 2					620,00		
1,00	SEP2	Roden	65,00 t						
		FA Köpfrdebunker, zweireihig, 67 kW		4,71	52,35	2.572,00	0,00	883,73	3.455,73
1,00	SEP2	Laden aus Miete	65,00 t						
		KO Dienstleistung		0,00	0,00	0,00	0,00	117,45	117,45
1,00	SEP2	Transport	65,00 t						
		TR Dreiseitenkippanhänger, 14 t; 67 kW		1,98	8,01	394,00	0,00	584,16	978,16
0,33	OKT1	Kalk ab Feld streuen							
		BLA Frontlader, 1.500 daN; Mineraldüngerschaukel, 0,55 m³; 45 kW		0,05	0,26	12,54	0,00	2,93	15,47
		FA Anhängeschleuderstreuer, 4 m³; 67 kW		0,10	0,83	40,92	0,00	19,04	59,96
		Kohlensaurer Kalk	3,00 t				561,00		
1,00	OKT1	Stoppelbearbeitung, flach, schräg (30°)							
		FA 2,5 m; 67 kW		0,85	7,63	375,00	0,00	67,89	442,89
		Summe		15,67	120,76	5.935,66	3.886,00	2.269,53	12.091,19

... zum Vergleich der KEA-Wert

Anteilige Kosten des Dieselkraftstoffs an der Zuckerrübenproduktion "Biogas" und die Auswirkung einer Preissteigerung beim Diesel

Dieselpreis	€/l	0,75	1,05		
Dieserverbrauch	l/ha	120	120	... Maschinen, Anlagen und Gebäude	Summe
Ertrag	t/ha	65	65	... MJ/ha	MJ/ha
Arbeitsenergiekosten	€/t	16,32	16,88	1.367,78	24.486,44
... davon Kosten für Diesel	€/t	1,39	1,95		
... entspricht prozentual	%	8,5	11,5		

Quelle: KTBL Leistungs-Kostenrechnung Pflanzenbau

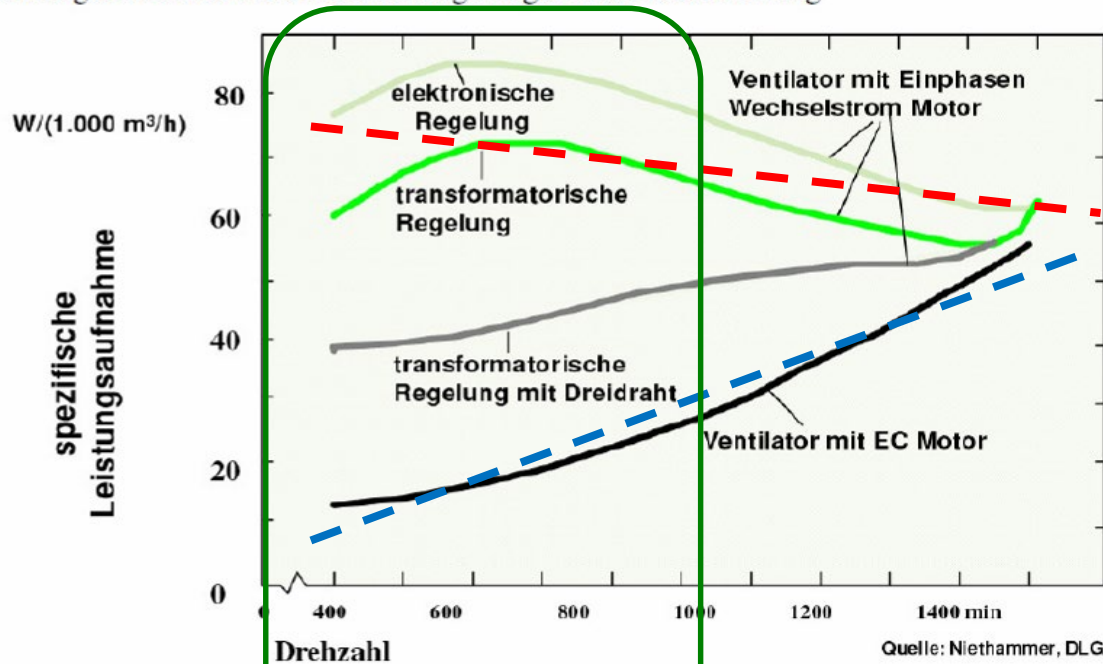
Zuckerrüben Biogasproduktion			
Betriebsstoffe (u.a. Diesel)	Betriebsmittel (u.a. Mineraldünger)	Maschinen, Anlagen und Gebäude	Summe
MJ/ha	MJ/ha	MJ/ha	MJ/ha
5935,66	3886	2269,53	12091,19
... davon für 4347,72 für 120,77 Liter Diesel	Düngung mit 18 m ³ Gärrest		

Energieeinsparung und Effizienzverbesserung

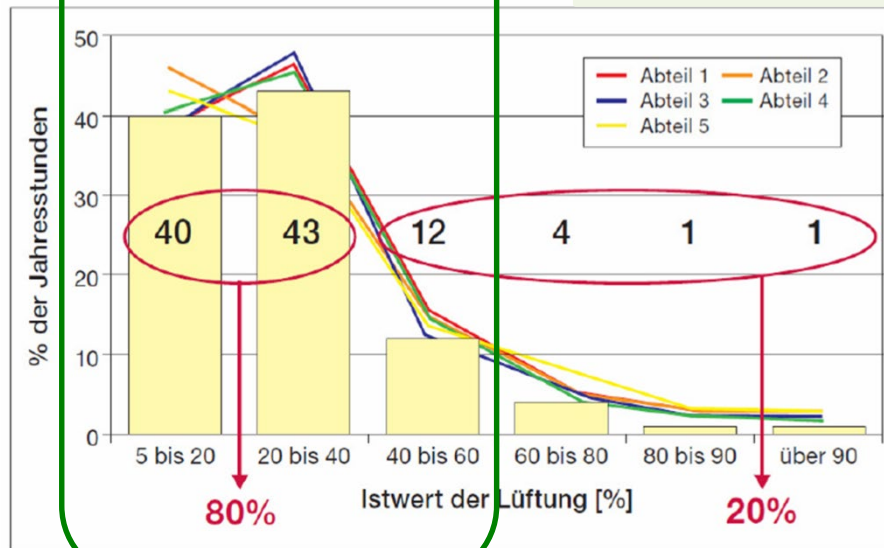
- Energieeffizienz und Substitution durch z.B. PV-Anlagen auseinander halten (Beispiel Eiswasserkühlung)
- Von den klassischen Beispielen wie FU-Vakuumpumpe, Milchvorkühler, gebläselose Hammermühle und mechanische statt pneumatischer Förderung soll hier die Lüftungsanlage im Stall etwas genauer betrachtet werden.



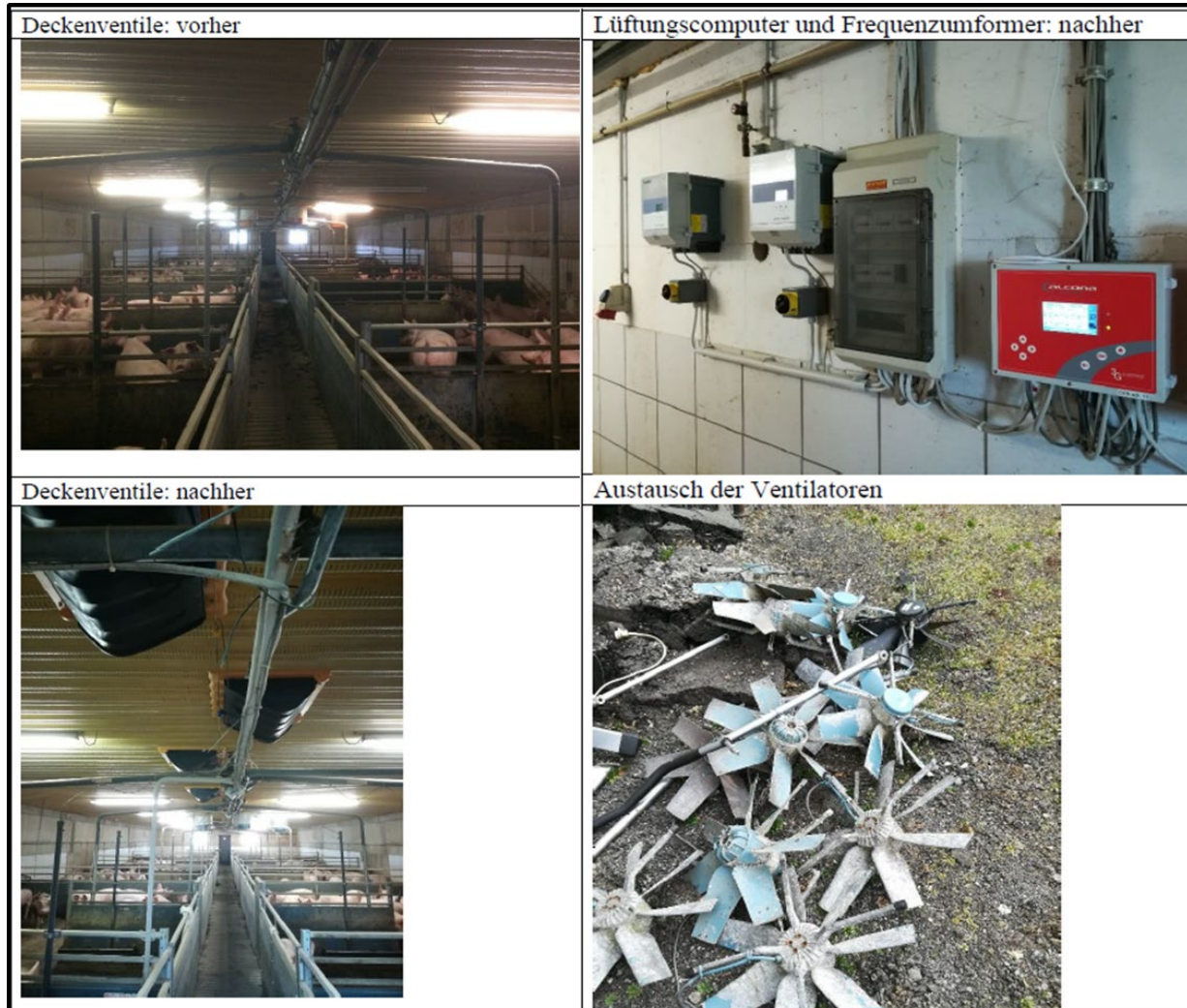
Leistungsaufnahme verschiedener Regelungen nach DLG-Prüfung



Jahresauslastung von Stallventilatoren



Energieeinsparung und Effizienzverbesserung



Energieeinsparung und Effizienzverbesserung

- **Neben der energetischen Optimierung durch Effizienzverbesserung gibt es weitere bedeutende Einflussfaktoren**
- Einstellung der Lüftungssteuerung
- Solltemperatur im Sommer nach DIN 18910 auf 20 ° C eingestellt
- Dadurch Arbeitet der Lüfter immer in Vollast und nicht im Regelbereich
- Größe des Regelbereiches, d.h. wie schnell regelt die Steuerung nach (20 ° C + 2 K oder 20 ° C plus 6 K)
- Empfehlung: Solltemperatur anheben, Regelbereich vergrößern, Luftmenge anpassen
- Kontrolle und Wartung der Anlage n (z.B. Klappensteuerung und Verschmutzung)
- Steigerung des Platzangebotes von 0,75 über 0,9 auf 1,1 m² je MS
- Weniger Tiere, weniger Schadgase, Anpassung der Mindestluftfrate

Energieeinsparung und Effizienzverbesserung



Energiekosten an der Idw. Produktion WJ 2017/2018

	BZA Ferkelerzeugung		BZA Schweinemast		Milchviehreport	
Direktkosten	€/Sau	1.255,00	€/MS	131,30	ct/kg ECM	27,97
... davon Kosten für Energie und Wasser	€/Sau	89,00	€/MS	3,83	ct/kg ECM	1,26
... entspricht prozentual	€/Sau	7,09	€/MS	2,92	ct/kg ECM	4,50
Hauptkostenpositionen	Futtermittel €/Sau	767,00	Futtermittel €/MS	58,84	Kraftfutter ct/kg ECM	8,39
	Tiergesundheit €/Sau	177,00	Ferkelpreis €/MS	65,41	Grobfutter ct/kg ECM	11,90

- Durch die energetische Nutzung von Wirtschaftsdüngern tierischer Herkunft und landwirtschaftlicher Reststoffe in Biogasanlagen werden die Emissionen von Ammoniak, Lachgas und Methan im Vergleich zur offenen Lagerung drastisch reduziert. Hinzu kommt die CO₂ Einsparung durch die erzeugte Energie. (Quelle: Klimaschutzprogramm 2030)
- In der Biogasanlage wird der Anteil an Ammonium gesteigert – bessere bzw. gezieltere Düngewirkung
- Gärreste sind positiv für den Humusgehalt im Boden
- Durch welches Förderinstrument sollte dieser Weg eröffnet werden? EEG oder eine Investitionsförderung?
- Problematik Gärrestlager – Güllelager (Wasserrecht / Düngerecht)
- Problematik Anlagenstandort und Privilegierung
- ... die Auflistung ist nicht Abschließend ...

- Die heutige landwirtschaftliche Produktion mit hoch entwickelter Landtechnik in der Außen- und in der Innenwirtschaft ist auf die sichere Versorgung mit Strom, Wärme und Kraftstoff angewiesen.
- Dabei hat die Forderung nach Versorgungssicherheit hier einen besonderen Stellenwert. Bei dem Blick auf die Innenwirtschaft steht sofort das Wohl der Tiere an oberster Stelle.
- Von der Bodenbearbeitung über Bestellung bis hin zur Ernte stehen für alle Arbeitsschritte begrenzte Zeitfenster zur Verfügung.
- Würde die Energie nicht passend zur Verfügung stehen, kann der Produktionsschritt nicht einfach verschoben oder wiederholt werden.
- Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Sicherheit der Produktion von Lebensmitteln eine hohe gesellschaftliche Relevanz hat.
- An dieser Stelle sei aber auch unterstrichen, dass der Tenor dieser Tagung nicht der „Autarkiegedanke“ in der Energieversorgung eines Landwirtschaftlichen Betriebes ist.

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**