

Strombedarf und Eigenstromversorgung in der Nutztierhaltung

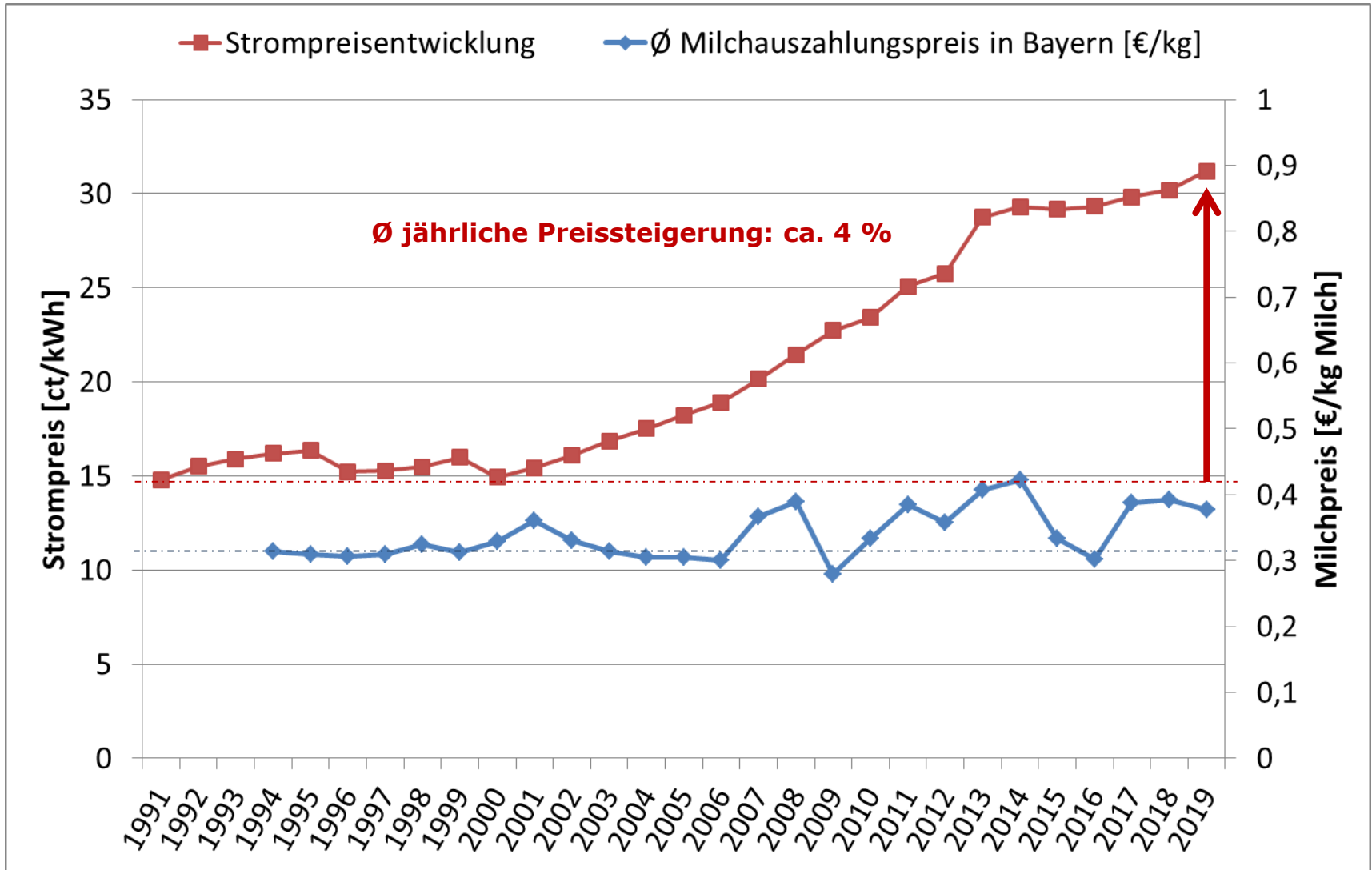
Institut für Landtechnik und Tierhaltung

Arbeitsbereich: Umwelttechnik in der Landnutzung

Arbeitsgruppe: Emissionen und Immissionsschutz

Josef Neiber
KTBL-Fachtagung 2020 im John Deere Forum in Mannheim, 02.03.2020

Energie- und Erzeugerpreisentwicklungen: Strompreis - Milchpreis

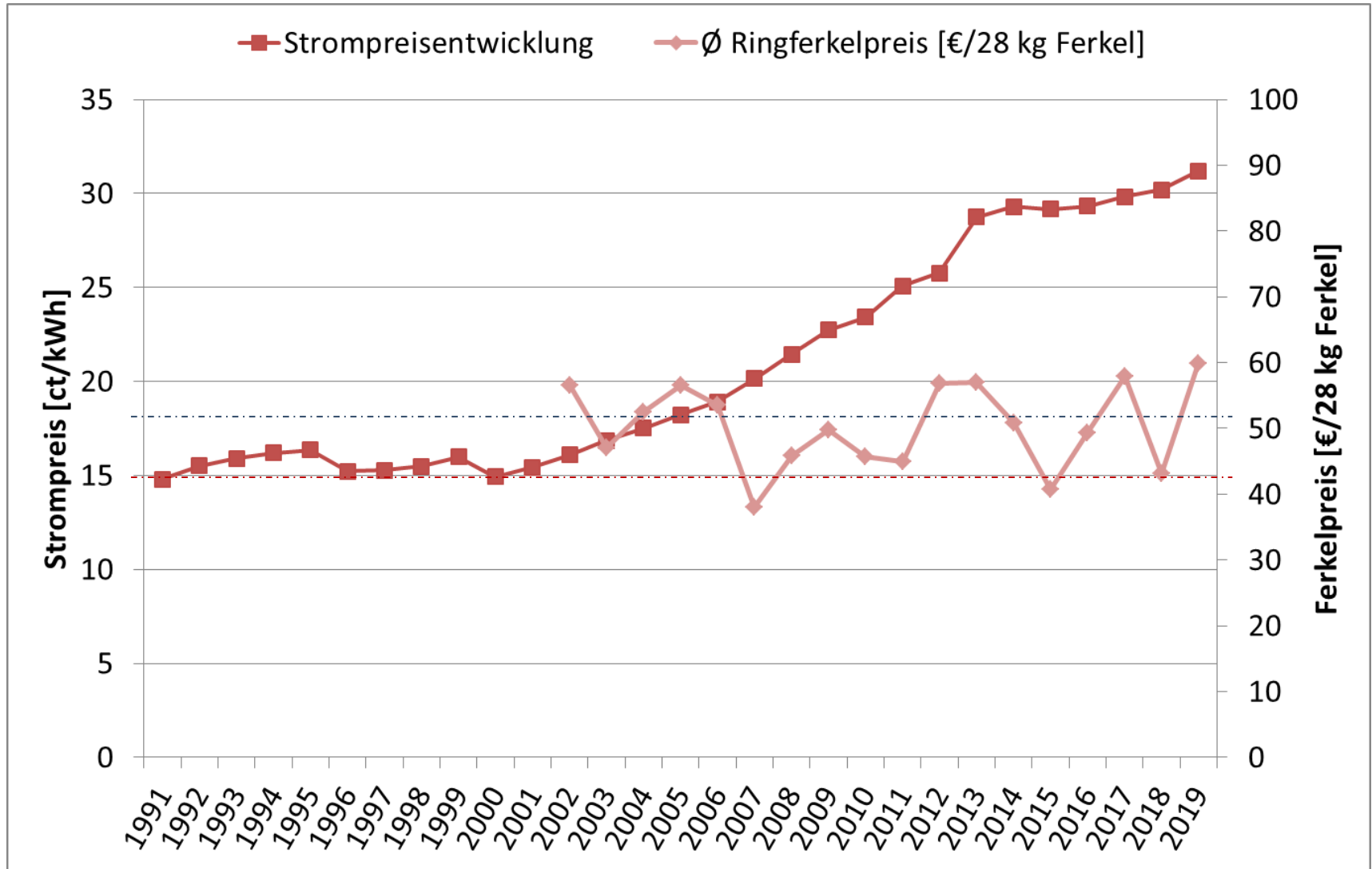


Quellen: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Statistisches Bundesamt, Eurostat, Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Mineralölwirtschaftsverband, CARMEN e.V., LfL-Preisdateien

Neiber ILT2b 03.2020 06

2

Energie- und Erzeugerpreisentwicklungen: Strompreis - Ferkelpreis

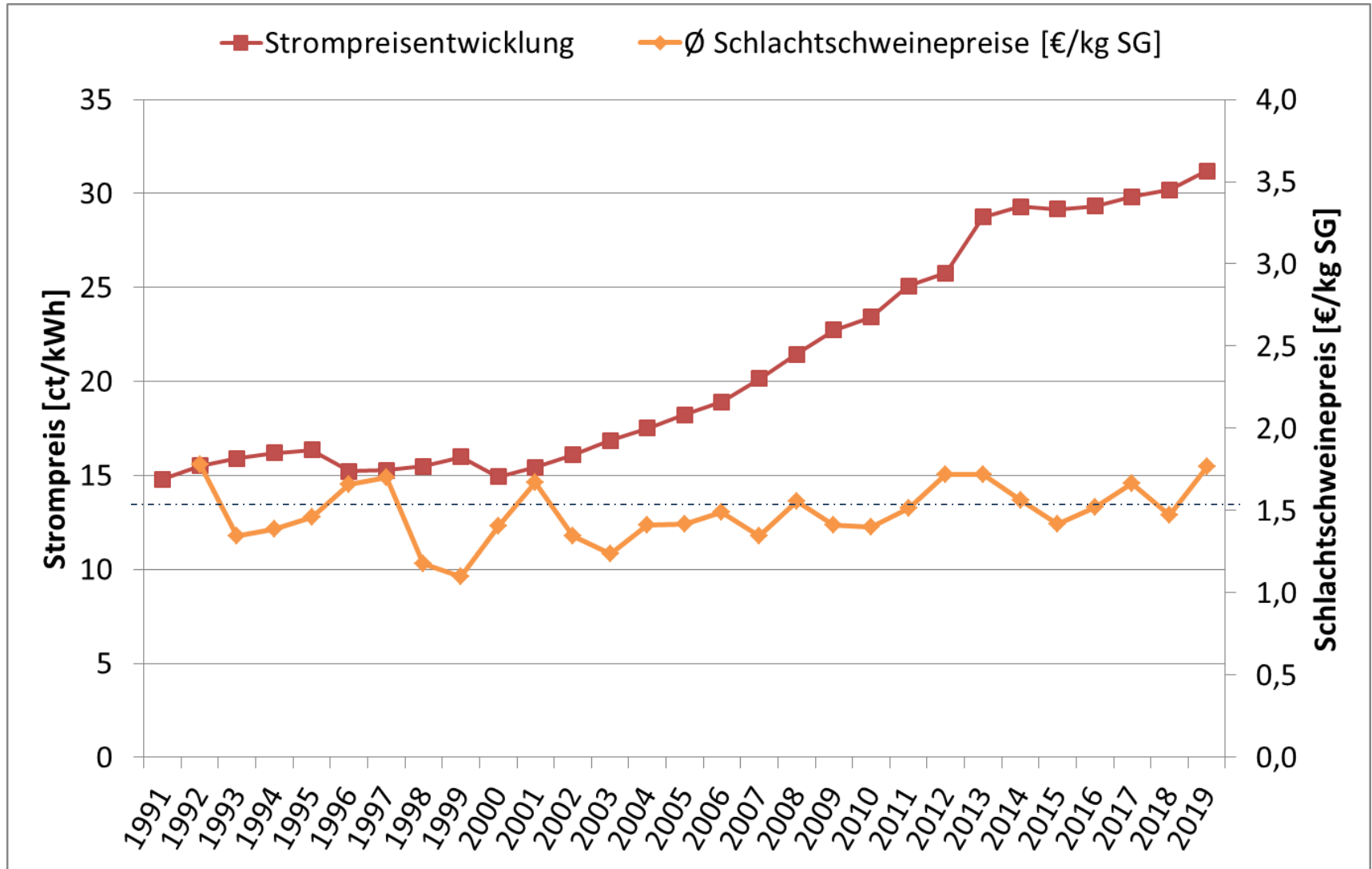


Quellen: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Statistisches Bundesamt, Eurostat,
Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Mineralölwirtschaftsverband, CARMEN e.V., LfL-Preisdateien

Neiber ILT2b 03.2020 06

3

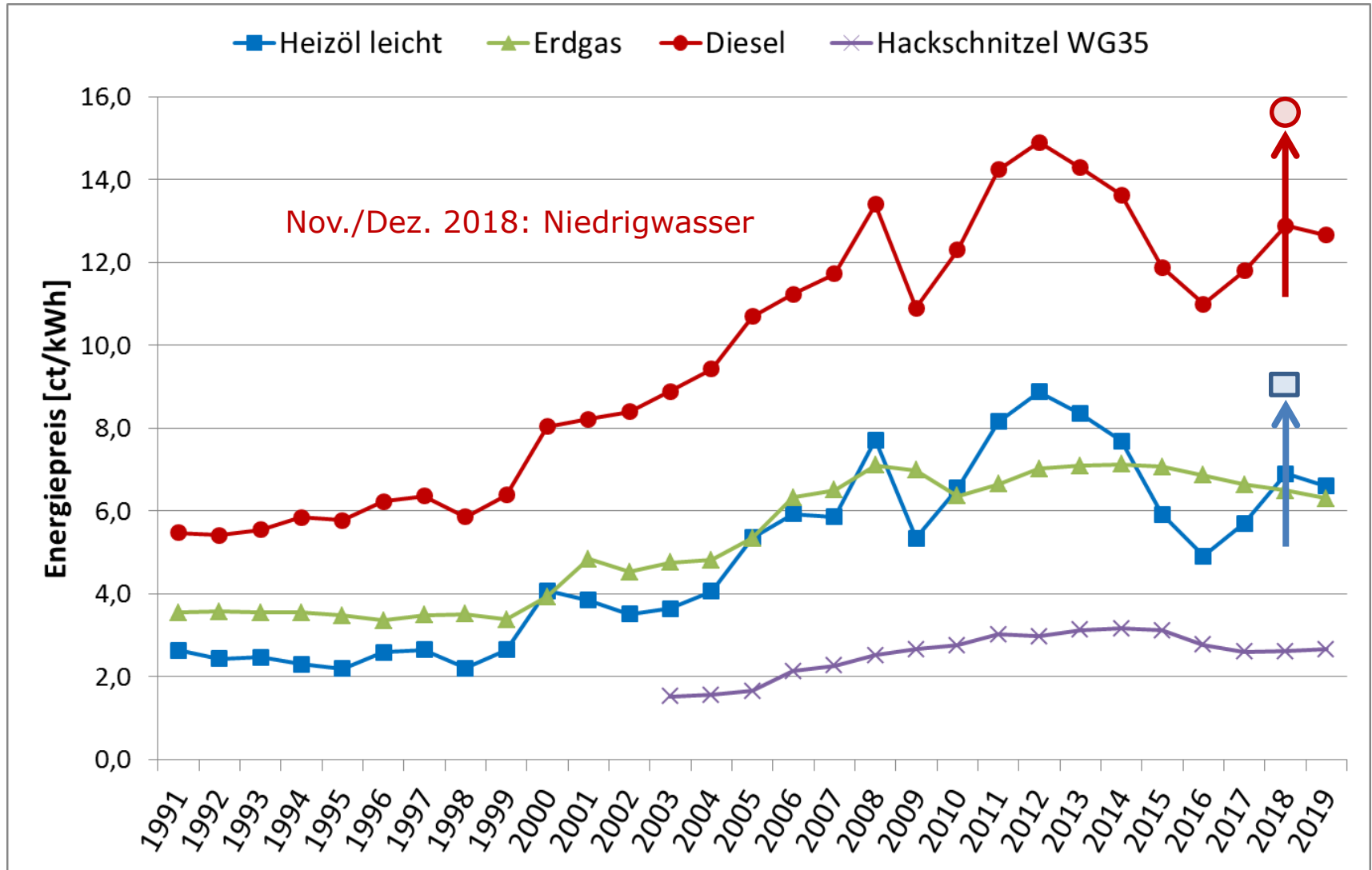
Energie- und Erzeugerpreisentwicklungen: Strompreis - Fleischpreis



Quellen: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Statistisches Bundesamt, Eurostat,
 Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Mineralölwirtschaftsverband, CARMEN e.V., LfL-Preisdateien

Neiber ILT2b 03.2020 06

Energiepreisentwicklungen: fossile + regenerative Energieträger



Quellen: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Statistisches Bundesamt, Eurostat, Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, Mineralölwirtschaftsverband, CARMEN e.V., LfL-Preisdateien

Neiber ILT2b 03.2020 06

5

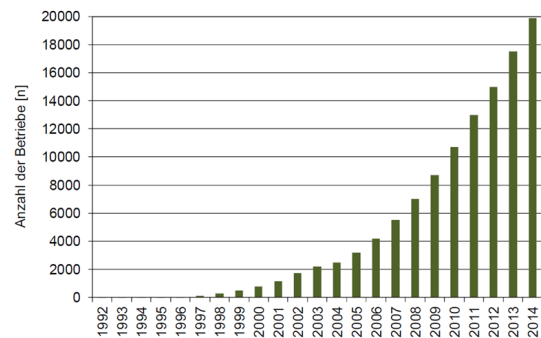
Ausgangslage

Kostenfaktor Energie

- kontinuierlich, bzw. wieder steigende Energiepreise
- steigender Energiebedarf in den landwirtschaftlichen Produktionsverfahren
(Mechanisierung, Automatisierung, aktuelle und neue technische Standards)



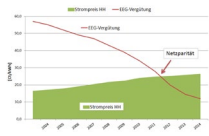
Landwirtschaftliche Betriebe mit AMS weltweit



Quelle: Harms, Augsburg, 26.03.2015

Schätzungen nach Herstellerangaben





Der wachsende Energiebedarf in den einzelnen Produktionsketten in der Landwirtschaft, verursacht durch den vermehrten Einsatz energieintensiver Anlagen einerseits, stetig steigende aber auch stark schwankende Energieträgerpreise andererseits, erfordern im Hinblick auf stagnierende Erzeugerpreisen einen äußerst **effizienten und umweltbewussten Produktionsmitteleinsatz**.

Die Nutzung **eigenerzeugter regenerativer Energien** bietet für den landwirtschaftlichen Betrieb eine Möglichkeit, unabhängiger von volatilen Energiepreisen zu werden und gleichzeitig die Energiekosten zu reduzieren.

Gerade bei der Stromerzeugung mit Photovoltaikanlagen ist die Eigenstromnutzung seit dem Erreichen der Netzpreisparität im April 2012 empfehlenswert und mit den ersten Solarstromanlagen, die nun aus der EEG-Förderung herausfallen, ohne Einschränkungen ratsam.

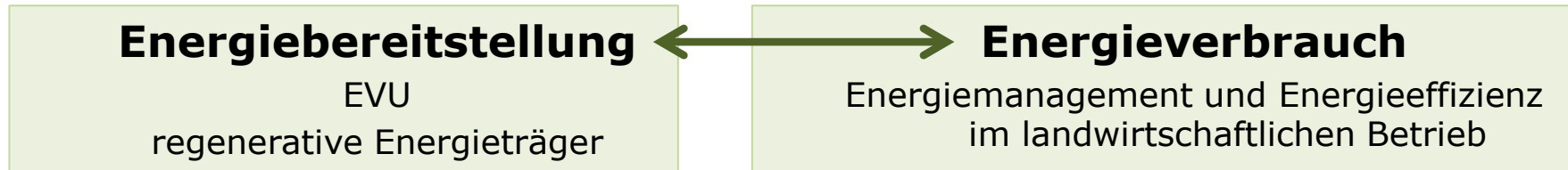
Aber auch gesellschaftliche Motive wie die **Entlastung der Stromnetze** und ökologische Motive wie die mögliche **Einsparung von fossilen Energieträgern** sprechen für einen hohen Eigenstromverbrauch.

Ziele der Energieeinsparung und Eigenstromnutzung

- Betriebsebene: **Energiekostensenkung** bei gleichzeitig optimalem produktionstechnischem Standard
- National: Unterstützung des Umbaus der **Energiebereitstellung und -versorgung**
- Global: **Ressourcenschonung** - Einsparung fossiler Energieträger

Intelligente Energieeigennutzung

Um regenerativ erzeugte Energie bestmöglich in das landwirtschaftliche Lastprofil einzubinden und zu nutzen



- Höhe des Stromverbrauchs
- Geplante Betriebsveränderungen und -entwicklungen
- Kenntnis der Verbrauchslastprofile sowie der Erzeugungsprofile

Um die Höhe der Eigenstromnutzung annähernd genau bestimmen zu können, müssen sämtliche am Betrieb vorhandene Verbraucher mit einbezogen werden. Dazu zählen u.a. der Stromverbrauch in Werkstätten, Lagern, Trocknungsanlagen, sowie weiteren Betriebszweigen der tierischen und pflanzlichen Produktion und auch der Stromverbrauch für die Wohngebäude.

Der Energiebedarf in der Landwirtschaft ist durch vielfältige Produktionsverfahren und deren verbrauchsbestimmenden Einflüsse gekennzeichnet.

- die **strukturelle Entwicklung**,
- der **Grad der Mechanisierung und Automatisierung**,
- der Zustand und das Alter der **Haltungs- und Verfahrenstechnik** sind Faktoren, die den Energiebedarf des landwirtschaftlichen Betriebes beeinflussen.

Verbrauchsmessungen auf Praxisbetrieben

Zeitlich aufgelösten Verbrauchserfassungen können sowohl die Variabilität in der Betriebsausstattung als auch die zeitliche Variabilität des Energieverbrauchs berücksichtigt werden.

LfL-ILT Forschungsprojekt:

Messung des Energieverbrauchs auf Praxisbetrieben auf Ebene der Einzelverbraucher

- Exakte und zeitlich aufgelöste Messung des Energieverbrauchs der maßgeblichen Verbrauchsbereiche
- Erzeugung von Lastprofilen für die einzelnen landwirtschaftlichen Produktionsverfahren
- Ableitung und Berechnung der möglichen Eigenstromnutzung



Smart Meter Roll-Out

Mit dem **Umbau des Energiesystems hin zu mehr erneuerbaren Energien** steigen die Anforderungen an einen sicheren und effizienten Netzbetrieb. In Zukunft werden Stromerzeuger und -verbraucher über ein intelligentes Netz (Smart Grid) miteinander verknüpft und kommunizieren digital. Dazu hat der Bundestag im August 2016 das Gesetz zur **Digitalisierung der Energiewende** beschlossen.

Vorlage der Markterklärung für intelligente Messsysteme durch das **Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI)**. Damit wird festgestellt, dass die technische Möglichkeit für den „Rollout“ der intelligenten Messsysteme gegeben ist.

Intelligentes Messsystem („Smart Meter“) =
moderne Messeinrichtung („digitaler Stromzähler“)
+ Smart-Meter-Gateway („Kommunikationseinheit“)

Die **Verpflichtung zum Einbau** intelligenter Messsysteme gilt zunächst für Verbraucher mit einem **Jahresstromverbrauch zw. 6.000 und 100.000 kWh**, also verbrauchstarke Haushalte und Unternehmen.

meistroEnergie: „Einsparzähler“-Programms des BMWi
-> energetische Digitalisierung von KMU

| Teilnehmer | Anzahl | Anzahl EM | Anzahl MP EM | Anzahl MP Sensorbars | Anzahl Berichte | aufgezeigte Einsparungen [kWh] |
|------------|--------|-----------|--------------------------------------|----------------------|-----------------|--------------------------------|
| Milchvieh | 17 | 40 | 120 | 741 | 21 | 84.143 |
| Schweine | 22 | 79 | 237 | 1236 | 36 | 514.191 |
| Geflügel | 1 | 6 | 18 | 51 | | |
| | 40 | | durchschnittliche Einsparmöglichkeit | | | 14.958 |

Quelle: <https://www.meistro.de>

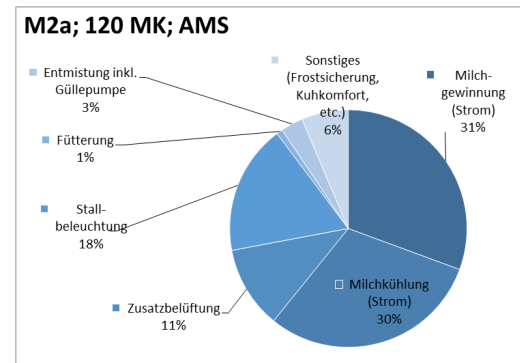
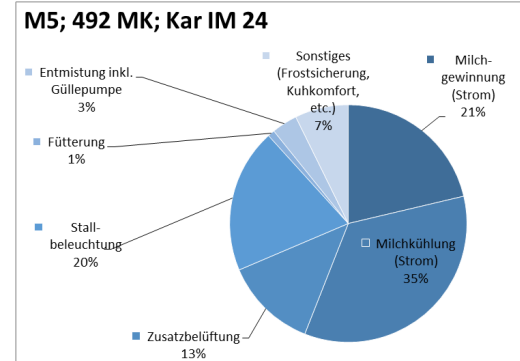
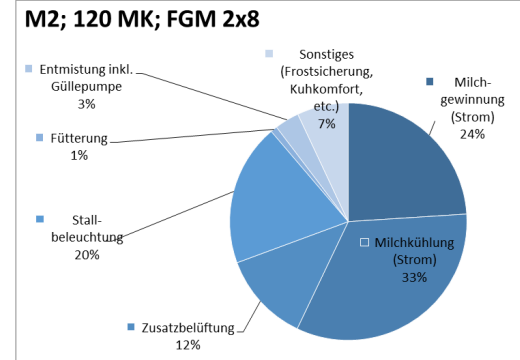


Energieeinsatz in Milchviehbetrieben

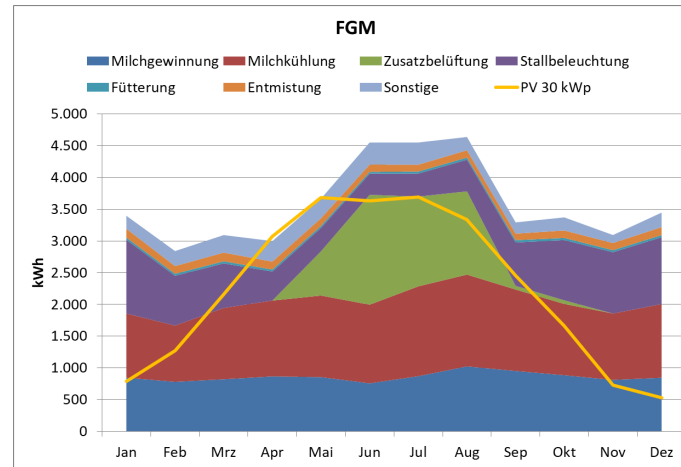
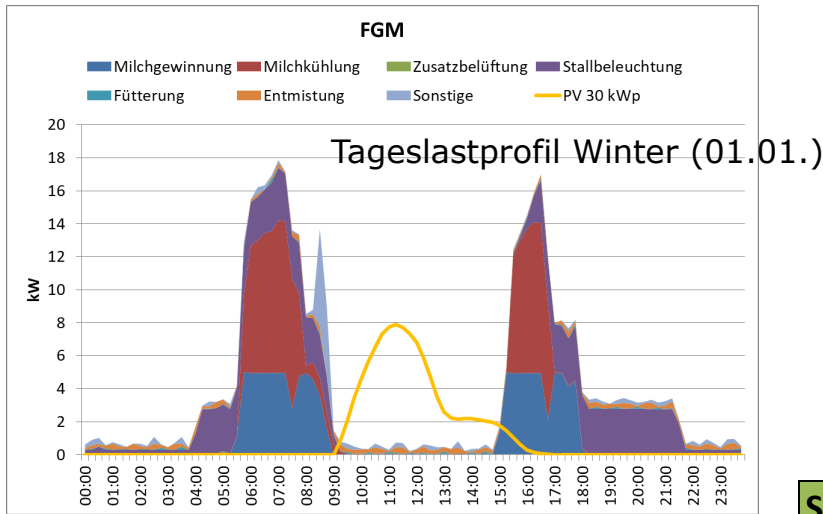
Die Kalkulationsgrundlage für die Betrachtung der möglichen Energieeigenversorgung bilden die Energieverbrauchswerte von Modellbetrieben aus **KTBL Arbeitsgruppen** Baukosten bzw. Vergleichskennzahlen Energieeffizienz mit unterschiedlichen Betriebsgrößen und unterschiedlicher Melktechnischer Ausstattung.

| Milchviehhaltung | | | | | | | | |
|--|-----------------------|------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------|-----|
| Modell | Modell 1, FGM 2x6 | Modell 2, FGM 2x8 | Modell 3, FGM 2x12 | Modell 4, Sbs 2x30 | Modell 5, Kar IM 24 | Modell 6, Kar AM 60 | Modell 2a AMS | |
| TP | 64 | 120 | 246 | 1200 | 492 | 1200 | 120 | |
| | kWh/(TP*a) | | | | | | | |
| Strom | | | | | | | | |
| Milchgewinnung (Strom) | 88 | 86 | 88 | 59 | 73 | 63 | 120 | |
| Milchkühlung (Strom) | 121 | 118 | 119 | 118 | 119 | 117 | 118 | |
| Zusatzbelüftung | 45 | 44 | 43 | 43 | 43 | 43 | 44 | |
| Stallbeleuchtung | 87 | 69 | 67 | 69 | 67 | 69 | 69 | |
| Fütterung | 7 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| Entmistung inkl. Güllepumpe | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | |
| Sonstiges (Frostsicherung, Kuhkomfort, etc.) | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | |
| Summe ohne Milchgewinnung | 297 | 272 | 270 | 270 | 270 | 270 | 272 | |
| Summe Strombedarf | 385 | 358 | 358 | 329 | 343 | 333 | 392 | |
| | kWh/a | | | | | | | |
| Summe Strombedarf Stall | 24.632 | 42.933 | 88.064 | 395.161 | 168.640 | 399.123 | 47.036 | |
| | Milch | 54% | 57% | 58% | 54% | 56% | 54% | 61% |
| | Stall | 46% | 43% | 42% | 46% | 44% | 46% | 39% |
| PV Süd | | | | | | | | |
| 30 kW | Autarkiegrad | | 22% | | 18% | | 34% | |
| | Eigenverbrauchsanteil | | 33% | | 90% | | 55% | |
| 100 kW | Autarkiegrad | | 36% | | 36% | | 42% | |
| | Eigenverbrauchsanteil | | 16% | | 53% | | 21% | |

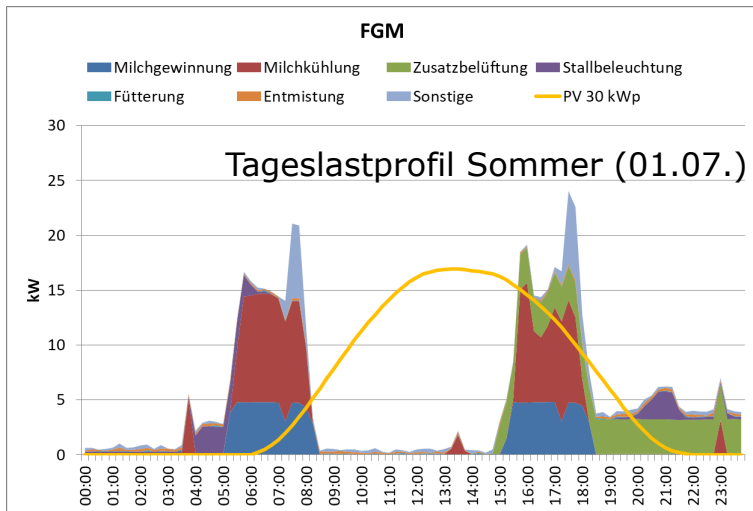
Grün aufgeführte Verbrauchswerte wurden von der Arbeitsgruppe Energieeigenversorgung angepasst



Lastprofile in Milchviehbetrieben – FGM – 2 Melkzeiten



Verbrauchsprofil
M2: 120 MK,
FGM 2x8, zwei
Melkzeiten



Strombilanz landwirtschaftlicher Betrieb

PV-Anlage **Stromerzeugung: 30.000 kWh/a**

PV [kWp] **30 kWp**
 PV [kWh/kWp*a] **1000 kWh/kWp*a**
 Ausrichtung **Süd**

Milchviehbetrieb **Strombedarf: 47.160 kWh/a**

Anzahl Kühe **120 Milchkühe**
 Milchleistung **7.500 kg Milch pro Kuh*a**
 Melksystem **FGM**

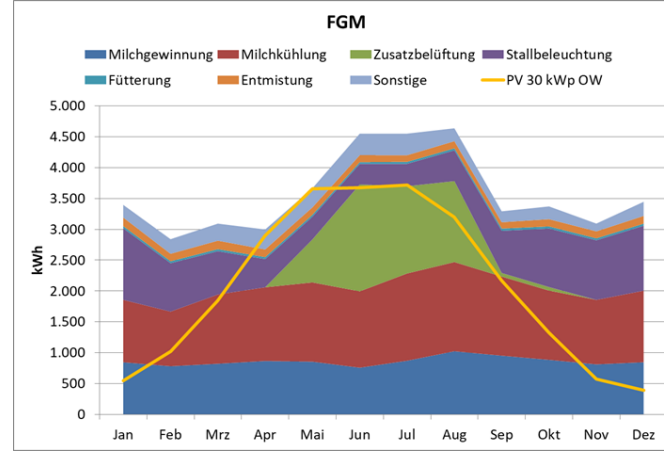
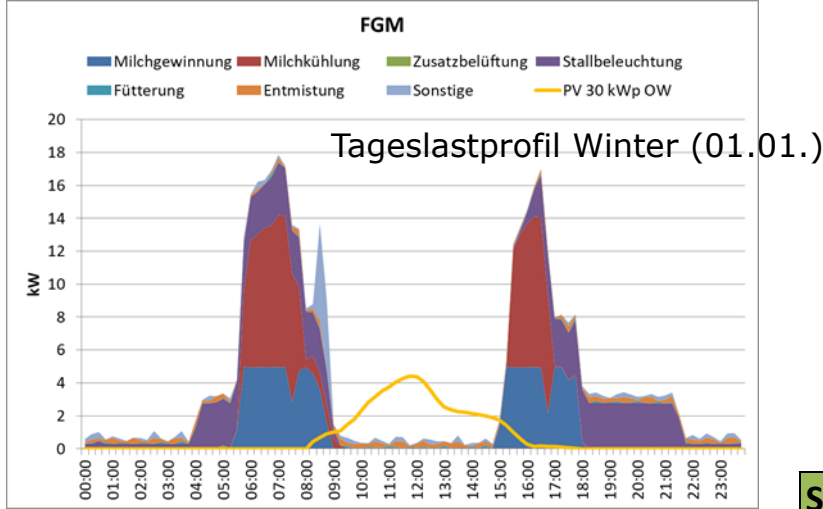
Strombilanz **mit 20 kW Speicher**

| | | | |
|-------------------|--------------|---|--------------|
| Eigenverbrauch PV | 9.928 kWh/a | → | 16.112 kWh/a |
| Netzbezug | 37.232 kWh/a | | 31.048 kWh/a |
| PV-Überschuss | 20.072 kWh/a | | 13.888 kWh/a |

Eigenverbrauchsanteil [%] **33,1 %**
 Autarkiegrad [%] **21,1 %**

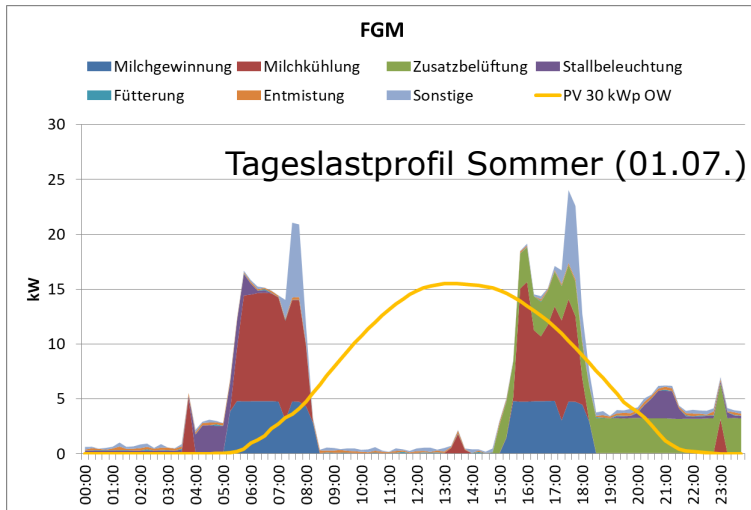
Eigenverbrauchsanteil [%] **53,7 %**
 Autarkiegrad [%] **34,2 %**

Lastprofile in Milchviehbetrieben – FGM – 2 Melkzeiten



Verbrauchsprofil
M2: 120 MK, FGM
2x8, zwei
Melkzeiten

Ausrichtung der
PV-Anlage:
Verlängerung der
solaren
Einstrahlungs-
zeiten (Ost-West)



Strombilanz landwirtschaftlicher Betrieb

PV-Anlage **Stromerzeugung: 28.500 kWh/a**

PV [kWp] **30 kWp**
 PV [kWh/kWp*a] **950 kWh/kWp*a**
 Ausrichtung **Ost-West**

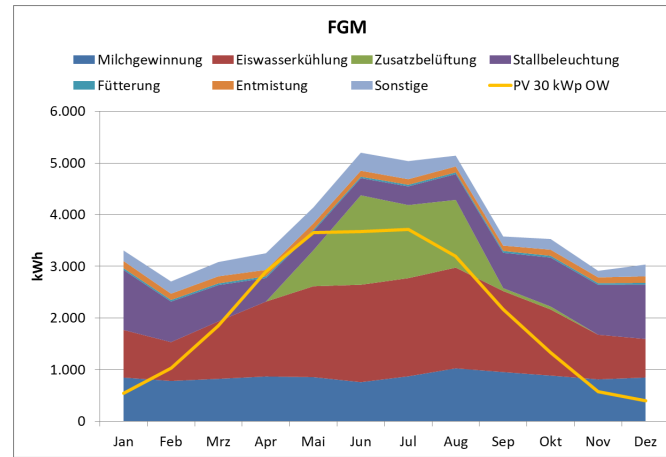
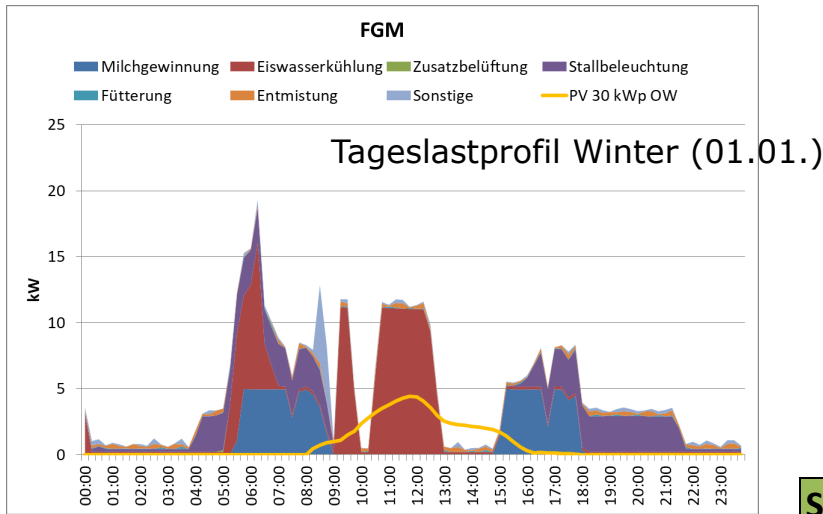
Milchviehbetrieb **Strombedarf: 47.160 kWh/a**

Anzahl Kühe **120 Milchkühe**
 Milchleistung **7.500 kg Milch pro Kuh*a**
 Melksystem **FGM**

Strombilanz **mit 20 kW Speicher**

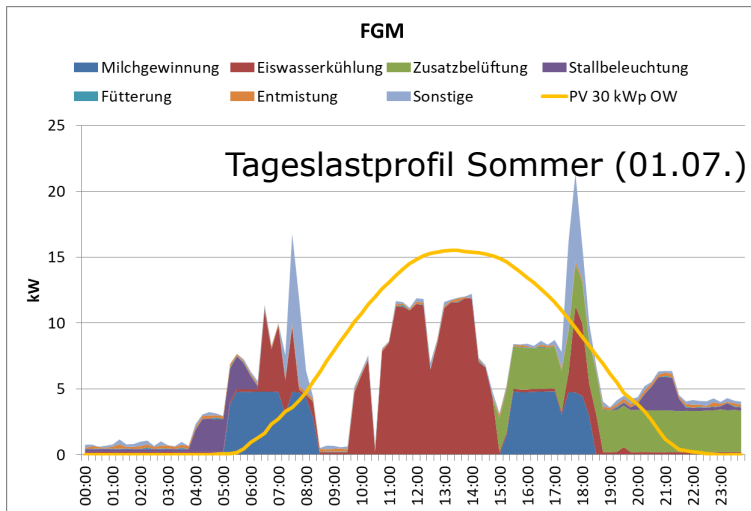
| | | | |
|---------------------------|---------------------|---|---------------------|
| Eigenverbrauch PV | 10.186 kWh/a | → | 16.245 kWh/a |
| Netzbezug | 36.974 kWh/a | | 30.915 kWh/a |
| PV-Überschuss | 18.314 kWh/a | | 12.255 kWh/a |
| Eigenverbrauchsanteil [%] | 35,7 % | | 57,0 % |
| Autarkiegrad [%] | 21,6 % | | 34,4 % |

Lastprofile in Milchviehbetrieben – FGM – 2 Melkzeiten - Eis



Verbrauchsprofil
M2: 120 MK, FGM
2x8, zwei
Melkzeiten

Last-
verschiebung:
Anpassung des
Stromverbrauchs
an die
Stromerzeugung



Strombilanz landwirtschaftlicher Betrieb

PV-Anlage **Stromerzeugung: 28.500 kWh/a**

PV [kWp] **30 kWp**
 PV [kWh/kWp*a] **950 kWh/kWp*a**
 Ausrichtung **Ost-West**

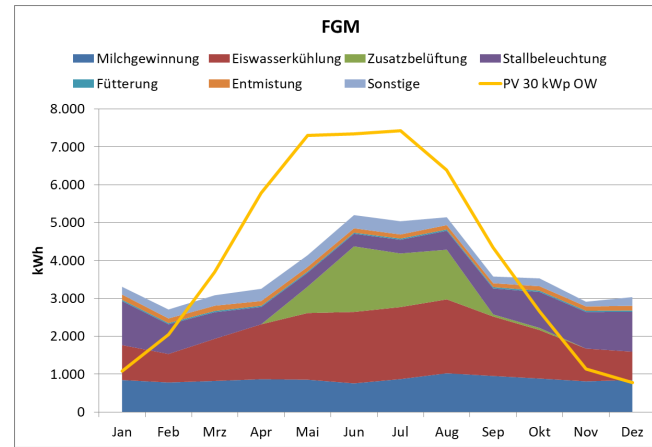
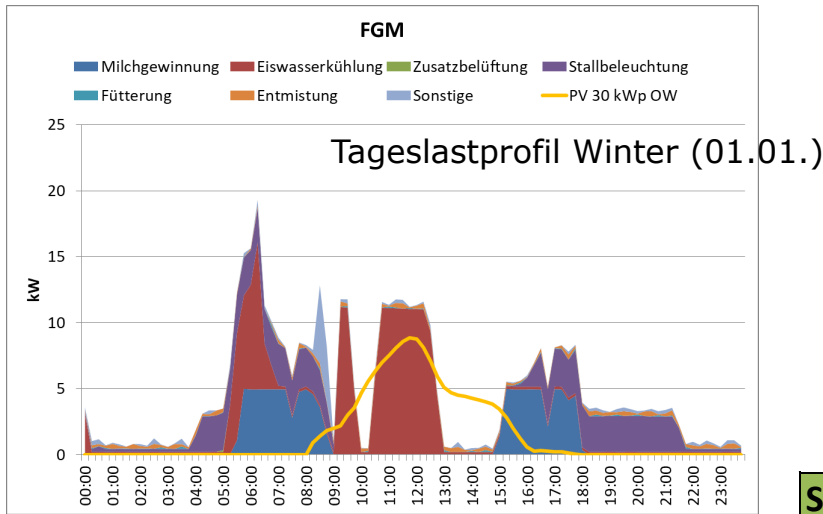
Milchviehbetrieb **Strombedarf: 49.160 kWh/a**

Anzahl Kühe **120 Milchkühe**
 Milchleistung **7.500 kg Milch pro Kuh*a**
 Melksystem **FGM**

Strombilanz **mit 20 kW Speicher**

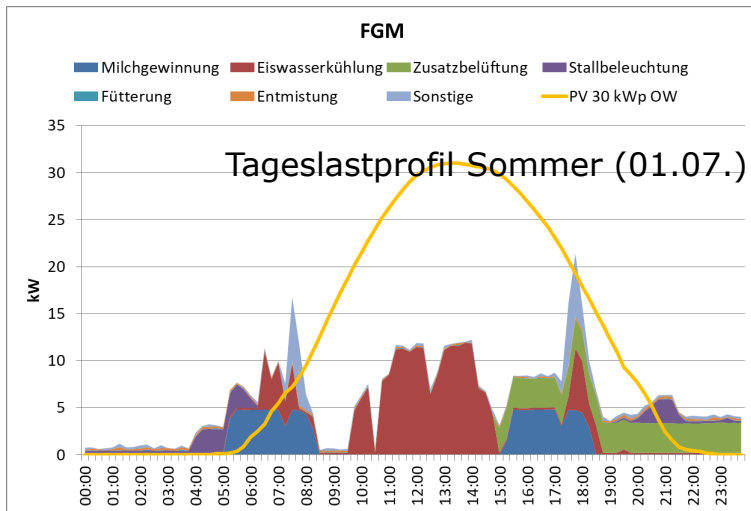
| | | | |
|---------------------------|---------------------|---|---------------------|
| Eigenverbrauch PV | 16.749 kWh/a | → | 21.990 kWh/a |
| Netzbezug | 32.412 kWh/a | | 27.170 kWh/a |
| PV-Überschuss | 11.751 kWh/a | | 6.510 kWh/a |
| Eigenverbrauchsanteil [%] | 58,8 % | | 77,2 % |
| Autarkiegrad [%] | 34,1 % | | 44,7 % |

Lastprofile in Milchviehbetrieben – FGM – 2 Melkzeiten - Eis



Verbrauchsprofil
M2: 120 MK, FGM
2x8, zwei
Melkzeiten

Auslegung der
Anlagengröße an
den Energie-
verbrauch:
Grund-,
Spitzenlast



Strombilanz landwirtschaftlicher Betrieb

PV-Anlage **Stromerzeugung: 57.000 kWh/a**

PV [kWp] **60 kWp**
 PV [kWh/kWp*a] **950 kWh/kWp*a**
 Ausrichtung **Ost-West**

Milchviehbetrieb **Strombedarf: 49.160 kWh/a**

Anzahl Kühe **120 Milchkühe**
 Milchleistung **7.500 kg Milch pro Kuh*a**
 Melksystem **FGM**

Strombilanz **mit 20 kW Speicher**

| | | | |
|-------------------|--------------|---|--------------|
| Eigenverbrauch PV | 22.088 kWh/a | → | 28.568 kWh/a |
| Netzbezug | 27.072 kWh/a | | 20.592 kWh/a |
| PV-Überschuss | 34.912 kWh/a | | 28.432 kWh/a |

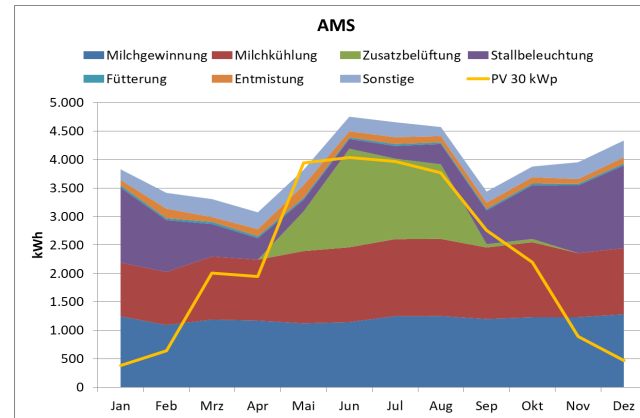
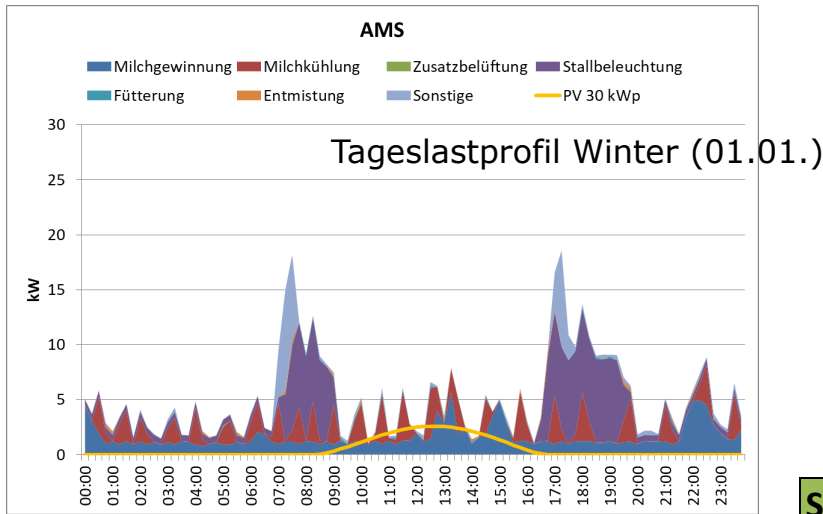
Eigenverbrauchsanteil [%] **38,8 %**

50,1 %

Autarkiegrad [%] **44,9 %**

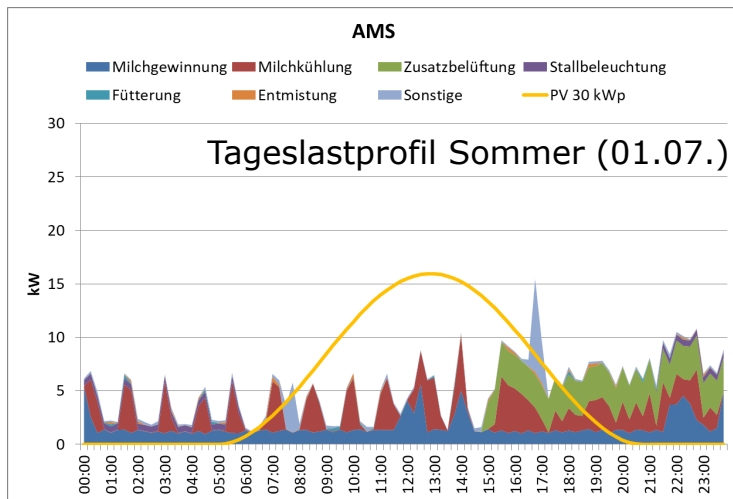
58,1 %

Lastprofile in Milchviehbetrieben – AMS



Verbrauchsprofil
M2a: 120 MK, 2
Melkroboter

Technische
Ausstattung:
Automatisierung
(Melk-,
Fütterungs-,
Entmistungs-
systeme)



Strombilanz landwirtschaftlicher Betrieb

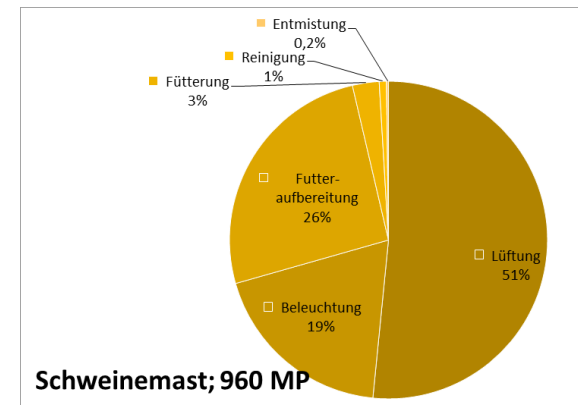
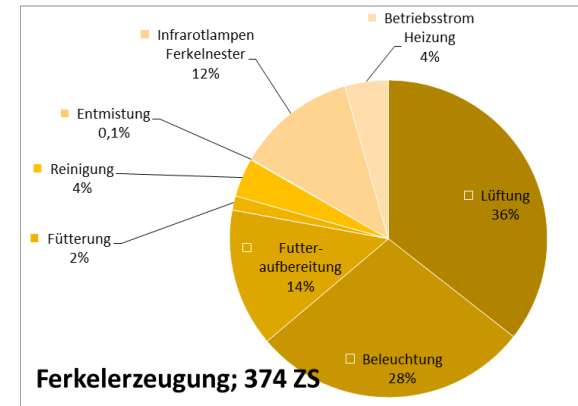
| | | | |
|---------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------|
| PV-Anlage | | Stromerzeugung: | 30.000 kWh/a |
| PV [kWp] | 30 kWp | | |
| PV [kWh/kWp*a] | 1000 kWh/kWp*a | | |
| Ausrichtung | Süd | | |
| Milchviehbetrieb | | Strombedarf: | 49.497 kWh/a |
| Anzahl Kühe | 120 Milchkühe | | |
| Milchleistung | 7.500 kg Milch pro Kuh*a | | |
| Melksystem | AMS | | |
| Strombilanz | | mit 20 kW Speicher | |
| Eigenverbrauch PV | 16.577 kWh/a | → | 21.382 kWh/a |
| Netzbezug | 32.919 kWh/a | | 28.115 kWh/a |
| PV-Überschuss | 13.423 kWh/a | | 8.618 kWh/a |
| Eigenverbrauchsanteil [%] | 55,3 % | | 71,3 % |
| Autarkiegrad [%] | 33,5 % | | 43,2 % |

Energieeinsatz in der Schweinehaltung

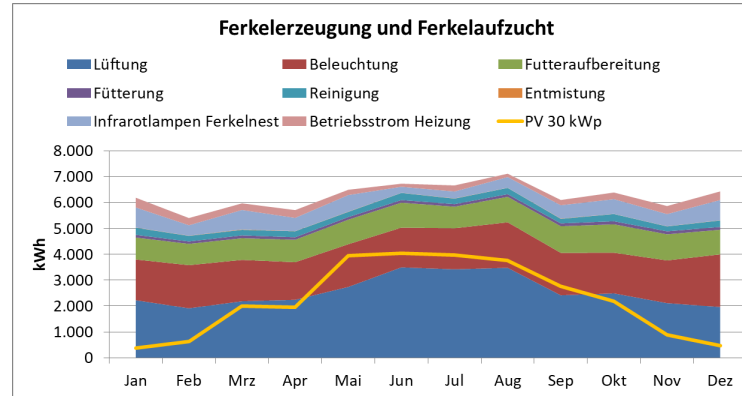
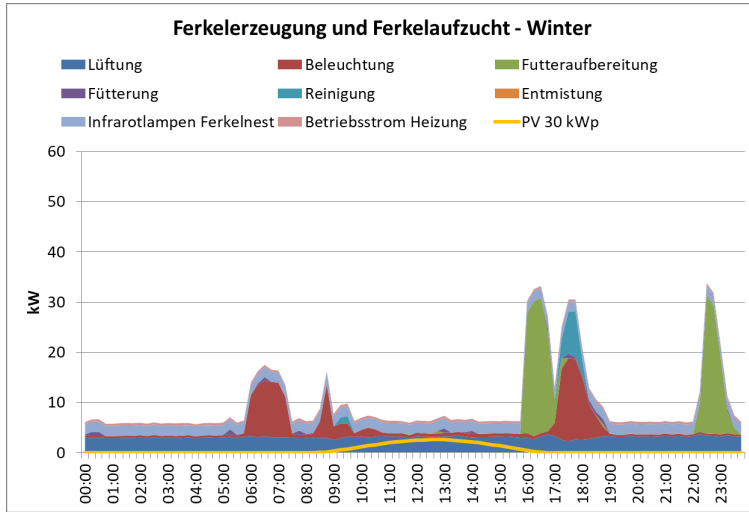
Die Kalkulationsgrundlage für die Betrachtung der möglichen Energieeigenversorgung bilden die Energieverbrauchswerte der Produktionsabschnitte von Modellbetrieben aus **KTBL Arbeitsgruppen** Baukosten bzw. Vergleichskennzahlen Energieeffizienz.

| Schweinehaltung | | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|---------------------------------|-------------------|---------------------------------|
| | | Ferkel- erzeugung | Ferkel- aufzucht | Ferkelaufzucht Wärmetauscher | Schweine- mast | Schweinemast Abluftreinigung |
| TP | | 374 | 1326 | 1326 | 960 | 960 |
| Verbraucher | | kWh/(TP*a) | | | | |
| Strom | | | | | | |
| Lüftung | | 50 | 9,2 | 10 | 18 | 18 |
| Beleuchtung | | 39 | 3,8 | 3,8 | 6,8 | 6,8 |
| Futteraufbereitung | | 20 | 3 | 2,9 | 9,2 | 9,2 |
| Fütterung | | 2,0 | 0,38 | 0,38 | 1,0 | 1,0 |
| Reinigung | | 5,5 | 0,54 | 0,54 | 0,26 | 0,26 |
| Entmistung | | 0,1 | 0,03 | 0,03 | 0,07 | 0,07 |
| Infrarotlampen Ferkelnester | | 17 | | | | |
| Betriebsstrom Heizung | | 6,2 | 0,53 | 0,53 | | |
| Abluftreinigung | | | | | | 36 |
| Summe Strombedarf | | 139 | 17 | 18 | 36 | 71 |
| Summe Strombedarf Stall | kWh/a | 52.069 | 23.009 | 24.488 | 34.389 | 68.597 |
| | Lüftung | 36% | 53% | 56% | 52% | 51% |
| | Rest | 64% | 47% | 44% | 48% | 49% |
| PV Süd | | | | | | |
| 30 kW | Autarkiegrad | 38% | | | 47% | |
| | Eigenverbrauchsanteil | 62% | | | 57% | |
| 100 kW | Autarkiegrad | 47% | | | 64% | |
| | Eigenverbrauchsanteil | 23% | | | 23% | |

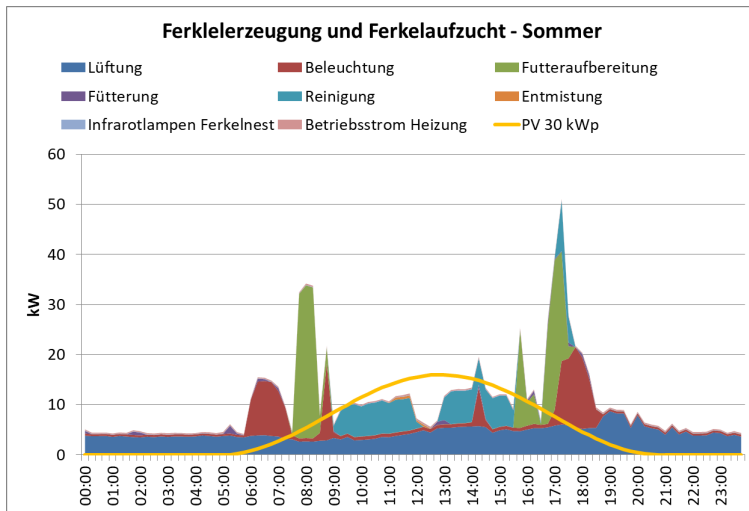
*) inkl. 50% Anteil Abluftreinigung



Lastprofile in der Ferkelerzeugung und Ferkelaufzucht

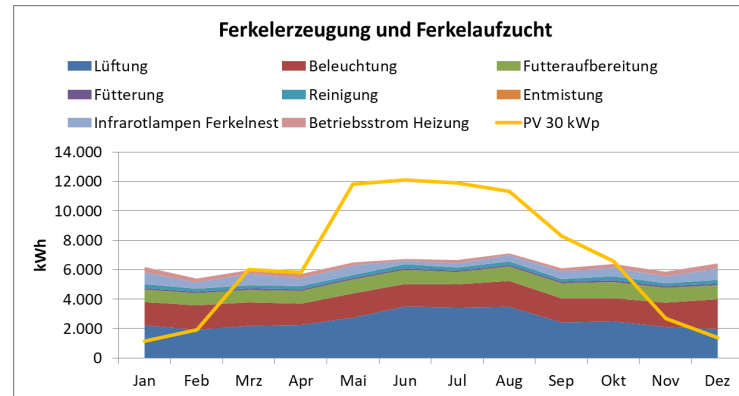
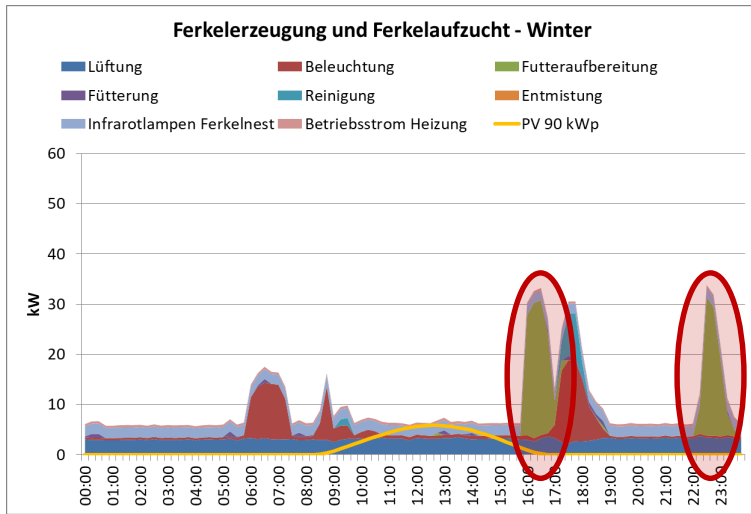


Verbrauchsprofil
Ferkelerzeugung
(374
Zuchtsauplätzen)
und Ferkelaufzucht
(1.326
Ferkelplätzen)

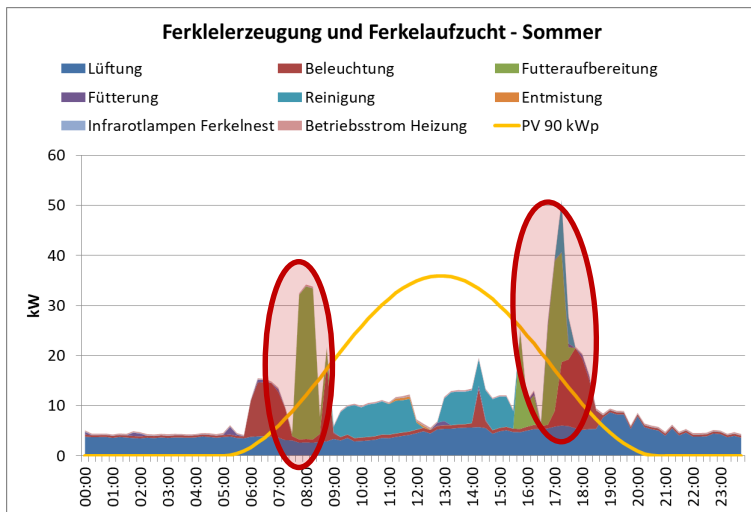


| Strombilanz landwirtschaftlicher Betrieb | | | |
|---|------------------|-------------------------------------|---------------|
| PV-Anlage | | Stromerzeugung: 30.000 kWh/a | |
| PV [kWp] | 30 kWp | | |
| PV [kWh/kWp*a] | 1000 kWh/kWp*a | | |
| Ausrichtung | Süd | | |
| Ferkelerzeugung und Ferkelaufzucht | | Strombedarf: 75.078 kWh/a | |
| Tierplätze Zuchtsauen | 374 Tierplätze | | |
| Tierplätze Ferkelaufzucht | 1.326 Tierplätze | | |
| Strombilanz | | mit 20 kW Speicher | |
| Eigenverbrauch PV | 19.677 kWh/a | → | 23.824 kWh/a |
| Netzbezug | 55.401 kWh/a | | 51.255 kWh/a |
| PV-Überschuss | 10.323 kWh/a | | 6.176 kWh/a |
| Eigenverbrauchsanteil [%] | 65,6 % | | 79,4 % |
| Autarkiegrad [%] | 26,2 % | | 31,7 % |

Lastprofile in der Ferkelerzeugung und Ferkelaufzucht



Verbrauchsprofil
Ferkelerzeugung
(374
Zuchtsauplätzen)
und Ferkelaufzucht
(1.326
Ferkelplätzen)



Strombilanz landwirtschaftlicher Betrieb

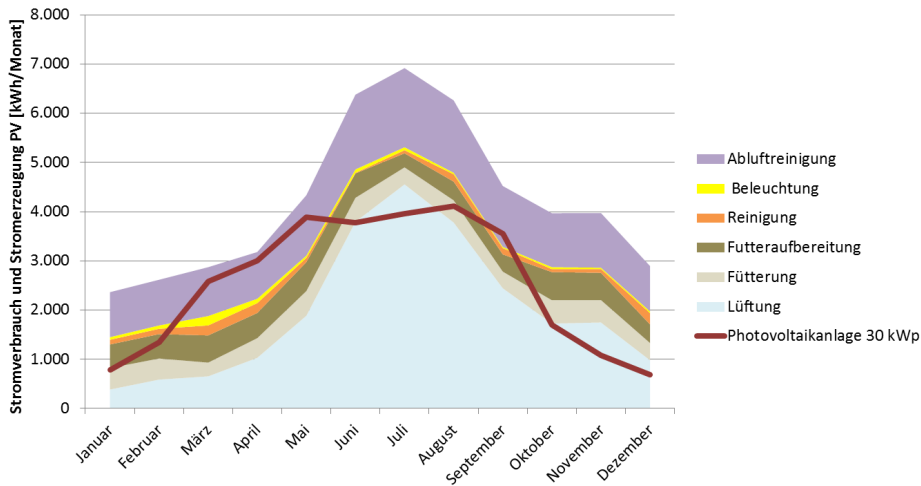
| | | |
|------------------|------------------------|---------------------|
| PV-Anlage | Stromerzeugung: | 90.000 kWh/a |
| PV [kWp] | 90 kWp | |
| PV [kWh/kWp*a] | 1000 kWh/kWp*a | |
| Ausrichtung | Süd | |

| | | |
|---|---------------------|---------------------|
| Ferkelerzeugung und Ferkelaufzucht | Strombedarf: | 75.078 kWh/a |
| Tierplätze Zuchtsauen | 374 Tierplätze | |
| Tierplätze Ferkelaufzucht | 1.326 Tierplätze | |

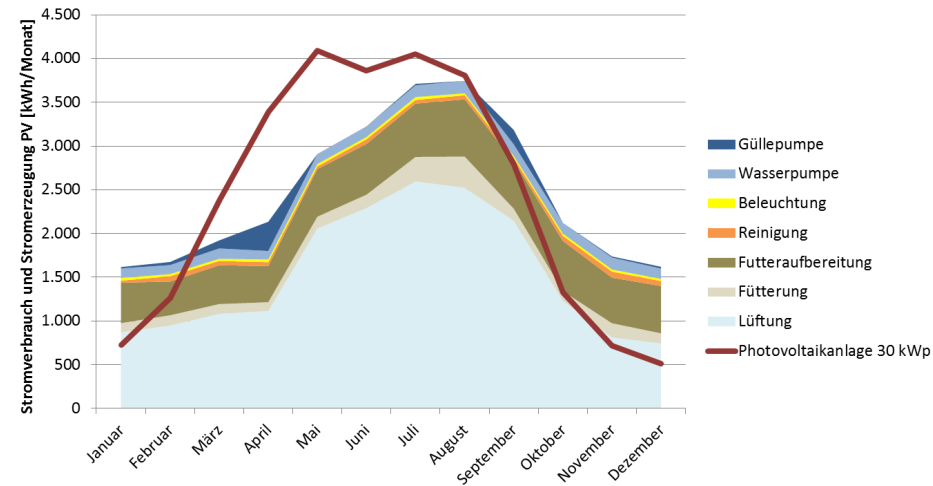
| | | |
|---------------------------|---------------------------|----------------|
| Strombilanz | mit 20 kW Speicher | |
| Eigenverbrauch PV | 29.923 kWh/a | → 36.248 kWh/a |
| Netzbezug | 45.155 kWh/a | 38.831 kWh/a |
| PV-Überschuss | 60.077 kWh/a | 53.752 kWh/a |
| Eigenverbrauchsanteil [%] | 33,2 % | 40,3 % |
| Autarkiegrad [%] | 39,9 % | 48,3 % |

Verbrauchsprofile in Mastbetrieben und Solarstromnutzung

Jahreslastprofil - PB 32 - 940 MP



Jahreslastprofil - PB 34 - 1214 MP



| | | PB 32 | PB 34 |
|------------------------------|----------|---------------|---------------|
| Gesamtverbrauch MS-Stall | kWh/Jahr | 39.984 | 32.678 |
| Solarertrag 30 kWp PV | kWh/Jahr | 30.471 | 28.907 |
| Eigenverbrauch Solarstrom | kWh/Jahr | 16.304 | 12.694 |
| Netzbezug | kWh/Jahr | 23.680 | 19.985 |
| PV-Überschuss | kWh/Jahr | 14.168 | 16.213 |
| Eigenverbrauchsanteil | % | 53,5 | 43,9 |
| Autarkiegrad | % | 40,8 | 38,8 |



Zusammenfassung – Blick in die Zukunft

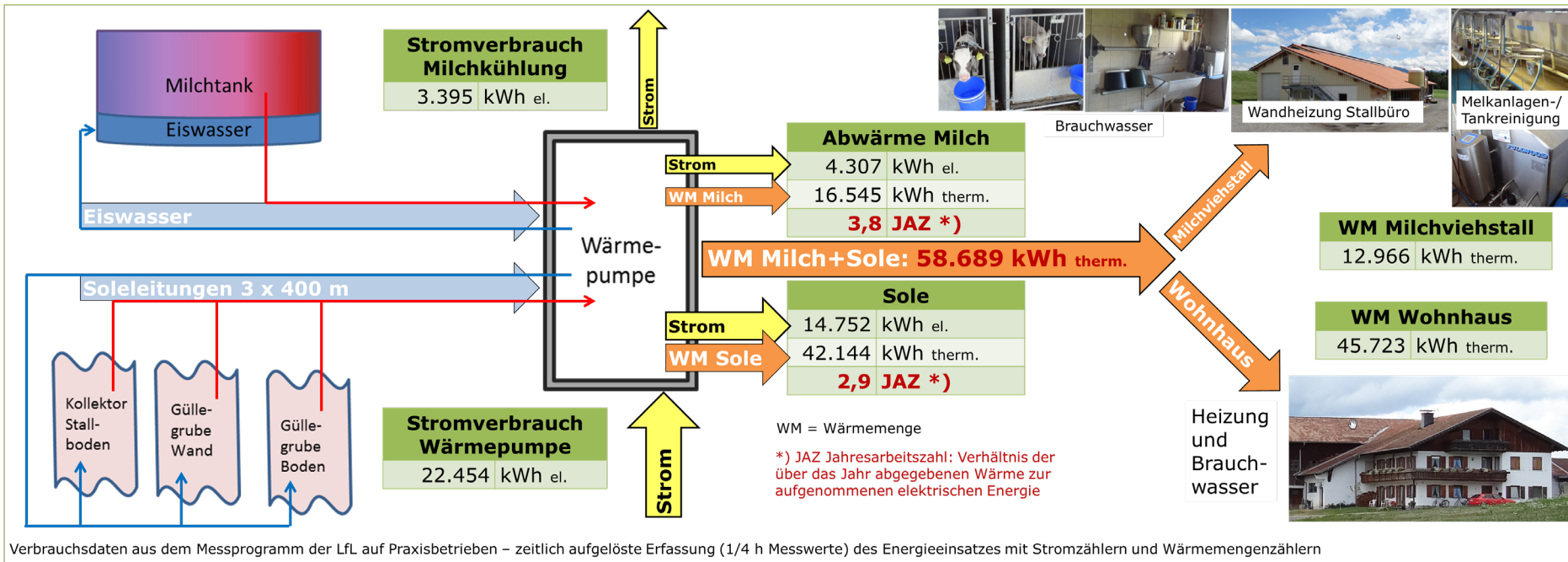
Um die regenerativ erzeugte Energie optimal in das landwirtschaftliche Lastprofil einzubinden und zu nutzen, ist die Kenntnis der **Erzeugungsprofile** sowie der **Verbrauchslastprofile** des Betriebes in Abhängigkeit vom Produktionsverfahren ausschlaggebend.

Neben **stationären Batteriespeichern**, stehen durch die zunehmende Elektrifizierung von Arbeits- und Antriebsmaschinen vermehrt auch **mobile Speicher** auf den Betrieben zur Verfügung, die in einem gewissen Rahmen **zeitlich flexibel** aufgeladen werden können.

Technische Anlagen und Verfahren wie die Eiswasserproduktion für die Milchkühlung oder die Wärmeerzeugung mit Wärmepumpen (Sektorenkopplung) bieten weitere Möglichkeiten die selbst produzierte Energie vermehrt zu nutzen.

Zusammenfassung – Blick in die Zukunft

Milchabwärme + Sole-Wasser Wärmepumpe für die Produktion von Eiswasser zur Abkühlung der Milch, sowie der Erhitzung von Brauch- und Heizwasser für Stall und Wohngebäude

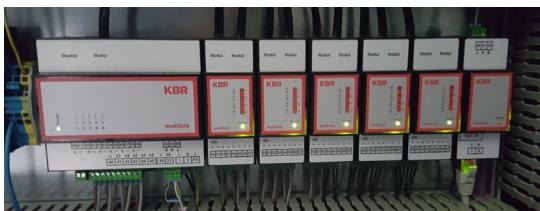


Vernetzte Energiesysteme - Datenmanagement

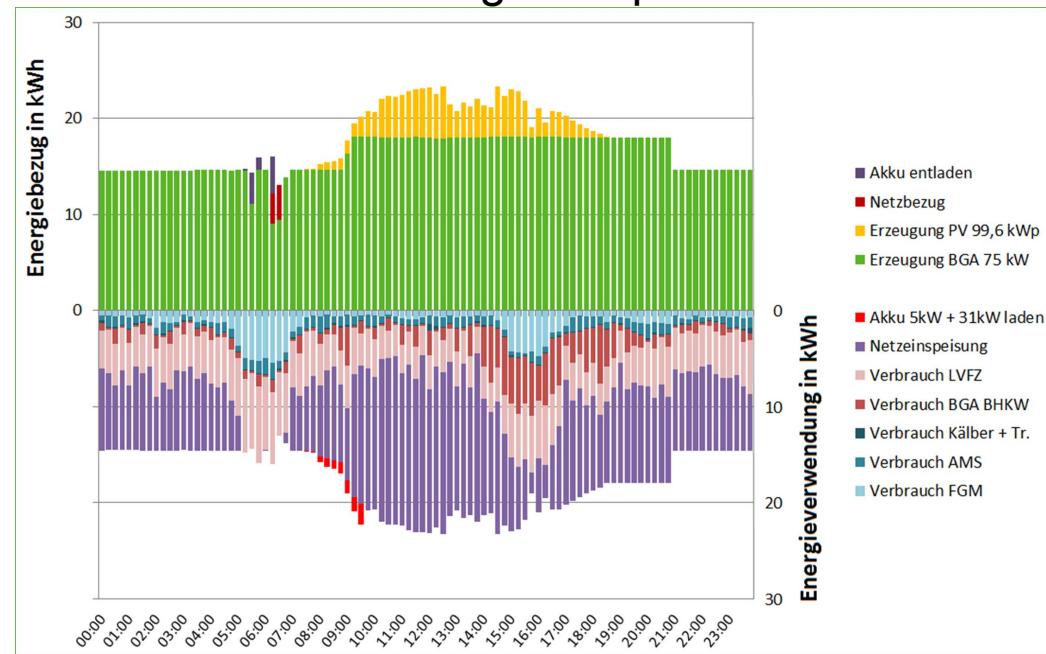
Die gesamtbetriebliche Erfassung der Daten- und Energieflüsse dient als Grundlage für eine künftige Steuerung von Energiebereitstellung und Energieverteilung.

Vernetzte Energiesysteme sind hierbei essentielle Bestandteile, um eine dezentrale und intelligente Energieverteilung, gerade im Hinblick auf eine **verbesserte Integration erneuerbarer Energien**, zu realisieren.

Mit digitalem Last- und Energiemanagement kann das **Energiebezugsverhalten** angeschlossener Verbraucher und die **lokale Energieerzeugung** überwacht und optimiert werden.



Tageslastprofil



Fazit

Für eine **klimaschonende Nutzung energetischer Produktionsmittel** sind intelligente Energiemanagementsysteme mit bidirektionalem Informationsfluss entscheidend, um die Energieerzeugung und Nutzung zu verbinden und abzustimmen, sowie die Energieströme zu steuern.

Im Hinblick auf immer schnellere Entwicklungen und Innovationen im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik einerseits, der Automatisierung und Elektrifizierung von Maschinen und Anlagen andererseits leistet die Nutzung eigenproduzierter regenerativer Energie einen wichtigen Beitrag für eine umweltverträgliche Gestaltung von landwirtschaftlichen Produktionsprozessen.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

