



Ina Dick

## Energiewende im GaLaBau

Wie grün ist die Branche wirklich?

Sonderdruck des Beitrags:

Energiewende im GaLaBau – Wie grün ist die Branche wirklich?

Erschienen in:

Veitshöchheimer Berichte 167/2014, Seite 67-74

Herausgegeben von:

Bayerische Landesanstalt für  
Weinbau und Gartenbau  
Abteilung Landespflege  
An der Steige 15  
97209 Veitshöchheim

Telefon: 0931/9801-402  
Telefax: 0931/9801-400  
E-Mail: [landespflege@lwg.bayern.de](mailto:landespflege@lwg.bayern.de)  
Internet: [www.lwg.bayern.de](http://www.lwg.bayern.de)



# Energiewende im GaLaBau –

## Wie grün ist die Branche wirklich?

Ina Dick

### Zusammenfassung

Um die Energiewende im ländlichen Raum schneller voran zu bringen, wurden vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BayStMELF) landesweit neutrale Fachberater für Landwirte, Kommunen und Investoren eingestellt. Sie erarbeiten Beratungsunterlagen, begleiten kommunale Energiekonzepte und initiieren neue Projekte. Unter anderem wird auch bedarfsgerechte angewandte Forschung betrieben, um einen raschen Wissenstransfer in die Praxis zu erzielen.

Eine dieser Stellen besetzte Ina Dick an der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG), für die Abteilungen Landespflege sowie Weinbau und unterstützt somit den Garten- und Landschaftsbau bei der Energiewende. Informationen über den Energieverbrauch im GaLaBau und Verbesserungsansätze werden hier zusammengefasst.

Der Garten- und Landschaftsbau zeigte in seiner Anfangszeit nur eine geringere Maschinenausstattung als zur heutigen Zeit. So wurden die Baustellen meist mit Hacke, Spaten und Schubkarre abgewickelt. Die Technisierung im Garten- und Landschaftsbau wird auch in den nächsten Jahren nicht haltmachen (BEIERSDORF, KLASKI, 2012). Deshalb und weil die Energie immer teurer wird, ist der GaLaBau gezwungen der Entwicklung entgegenzuwirken und seine Energiekosten zu senken. Wie die Garten- und Landschaftsbaubranche ihren Beitrag zur Energiewende leisten kann, und somit auch zu unerschöpflicher und kostengünstiger Energie kommen kann, wird von der LWG mit verschiedenen Untersuchungen zum Energieverbrauch sowie Maßnahmenentwicklung und -prüfung ausgearbeitet.

### Lösungsansätze und Empfehlungen



### Problemstellung



Deutschland will als Vorreiter in Sachen Umweltschutz gelten und somit saubere sowie zukunftssichere Energie erzeugen. Es soll ein Ende der Nutzung "ergrauter" Energiequellen (Erdöl, Kohle, Atomenergie) und deren Folgen wie z. B. Ölkrisen, Kriege um Erdöl, Ressourcenknappheit, Klimaerwärmung und Atomenergiekatastrophen herbeigeführt werden. Der Umbau der Energieversorgung ist eine Herausforderung für alle Beteiligten. Bis zum Jahr 2021 soll laut dem Bayerischen Energiekonzept der Anteil Erneuerbarer Energien am Stromverbrauch 50% betragen und die CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Kopf in Bayern auf deutlich unter 6 Tonnen pro Jahr reduziert werden. Zurzeit liegt der bundesweite CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro Kopf bei 9 Tonnen.

### Untersuchung zum Energieverbrauch im Garten- und Landschaftsbau

Um die Verbesserungsmaßnahmen zur Energieeinsparung, -vermeidung und -effizienz erarbeiten zu können, musste zuvor erst eine Datengrundlage zum Energieverbrauch geschaffen werden. Eine Befragung, die vom Verband Garten-, Landschafts und Sportplatzbau Bayern e. V. unterstützt wurde, konnte einen ersten Überblick über den Energieverbrauch in Betrieben des GaLaBaus verschaffen.

Diese Grundlage wurde an Hand von drei verschiedenen Untersuchungen geschaffen:

- ◆ Allgemeine Befragung zum Energieverbrauch
- ◆ Verifizierung der grundlegenden Daten, Identifizierung des "typischen GaLaBau Betriebes"
- ◆ Treibstoffuntersuchung von Transport- und Baumaschinen über drei Monate

Tab. 1: Verteilung der befragten Betriebe auf die Betriebsgrößen

Betriebsgröße 1 = 1-5 Mitarbeiter	1
Betriebsgröße 2 = 6-15 Mitarbeiter	24
Betriebsgröße 3 = 16-30 Mitarbeiter	8
Betriebsgröße 4 = 31-60 Mitarbeiter	5
Betriebsgröße 5 = ab 61 Mitarbeiter	5

Bei der allgemeinen Energieverbrauchsuntersuchung wurden grobe Betriebsdaten wie Mitarbeiterzahl, Umsatz sowie Auftraggeber und zusätzlich der Verbrauch von Strom, Wärme und Treibstoff abgefragt. Es konnten 47 Datensätze gesammelt und davon 43 ausgewertet werden. Mit dieser Untersuchung konnte herausgefunden werden, wie viel und welche Energie im GaLaBau verbraucht wird.

### Besondere energieintensive Tätigkeiten

12 von 31 Betrieben führen neben ihrer Garten- und Landschaftsbautätigkeit zusätzlich spezielle Tätigkeiten aus. Diese sind zum Beispiel Winterdienst, Holzfällarbeiten, Baumpflege, Zaunbau, Schlosserarbeiten, große Erdarbeiten, Sanierung von Forst- und Flurwegen. Der Winterdienst wird gerne als eine Übergangstätigkeit in den kalten Monaten, in denen die Arbeit des Gärtners ruht, gesehen. Diese außergewöhnlichen Tätigkeiten erschweren einen Vergleich der Betriebe untereinander.

### Energieverbrauch

Die wichtigste Erkenntnis der Befragung zum Strom-, Wärme- und Treibstoffverbrauch ist, dass den größten Anteil an den Energiekosten der Treibstoffverbrauch mit 91 % ausmacht. Mit jeweils 4% und 5% spielen die Wärme- und Stromkosten des Betriebshofs kaum eine Rolle. Aufgrund dieser Feststellung ist die Treibstoffuntersuchung entstanden.

44% der GaLaBauer nutzen ihr Betriebsgebäude auch privat. Die meisten Gebäude sind zwischen den Jahren 1977 und 2002 errichtet worden. Auch hier ergeben sich Ansatzpunkte für Effizienzsteigerung und Energieeinsparung.

Berechnet man die Energieverbräuche unserer Befragung über den Umsatz für die ganze bayerische Garten- und Landschaftsbaubranche hoch kommt eine stolze Menge von 189.351.653 kWh zusammen, davon beträgt der Treibstoffverbrauch 169.378.634 kWh.

Einige Betriebe konnten ihren Energiekostenanteil am Umsatz nicht richtig einschätzen. Hier dient unsere Auswertung als Aufklärung und gibt gleichzeitig Hilfestellung.

Für den Vergleich des Energieverbrauchs wurden die Betriebe in Gruppen unterteilt (siehe Tab. 2). Mit Hilfe der Eingruppierung konnten wir den "typischen" GaLaBau Betrieb ermitteln. Dieser Musterbetrieb weist die Merkmale der Gruppe "Privat" auf, gehört zu der Betriebsgröße 2 an und war am häufigsten vertreten.

Vergleicht man den Energieverbrauch pro Erwerbstätigen der GaLaBau-Branche von 20.993 kWh mit der Baubranche von 6.981 kWh ist dieser dreimal so groß. Dies kann einerseits daran liegen, dass sich bisher vor allem größere Landschaftsbaubetriebe mit reicher Maschinenausstattung an der Umfrage beteiligt haben. Die Gründe dürften andererseits auch darin liegen, dass in dem Branchenschnitt der Fraunhofer Studie viele Handwerksbetriebe wie Elektroinstallateure und Maler einfließen, die einen sehr geringen Energiebedarf haben. Die Fraunhofer-Studie hat den Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) in Deutschland für die Jahre 2007-2010 erfasst und die Befragungsergebnisse nach Energieträgern (Strom und einzelne Brennstoffe) hoch- sowie auf Erwerbstätige runtergerechnet.

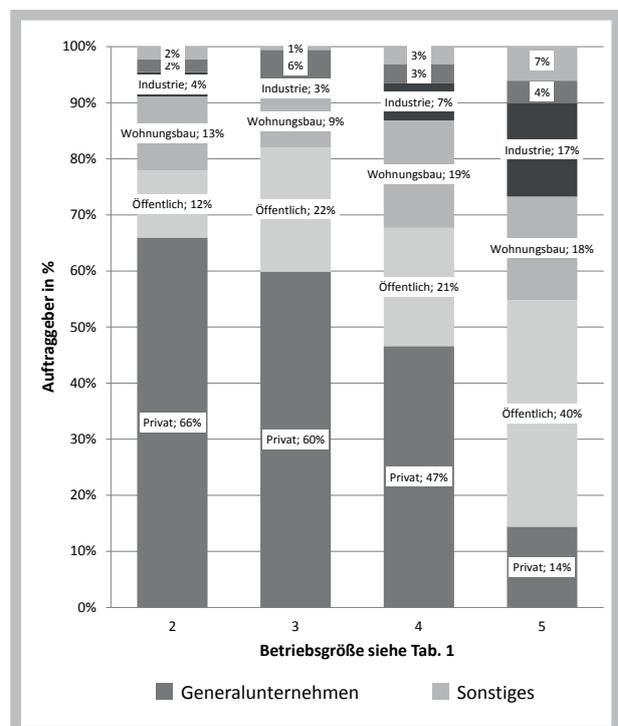


Abb. 1: Verteilung der Auftraggeber (in %) in den Betriebsgrößen.

Tab. 2: Gruppierung der Betriebe

Gruppe "Privat" min. 60% private Auftraggeber	Gruppe "Öffentlich" min. 60% öffentliche Auftraggeber
Betriebsgruppe 2-3 = 6-30 Mitarbeiter	
keine energieintensiven Tätigkeiten wie z. B. Winterdienst	
keine eigene Energieherstellung durch z. B. Photovoltaikanlage	
klassische GaLaBau Tätigkeiten	
Betriebe nur aus Bayern	

Tab. 3: Auswertung der Energieverbrauchsuntersuchung A mit Unterteilung in Betriebsgrößen 2, 3, 4, 5. Gruppe "Privat" und Gruppe "Öffentlich" wurde hier noch nicht unterschieden.

Durchschnittsdaten aus der Umfrage A der LWG Untersuchung aus dem Jahr 2011	Betriebs- größe 2 n≈24	Betriebs- größe 3 n≈8	Betriebs- größe 4 n≈5	Betriebs- größe 5 n≈5
Erwerbstätige gesamt (in der Hochsaison)	10,3	21,6	44,4	82,0
Büromitarbeiter	2,5	3,9	7,8	15,2
Baustellenmitarbeiter	7,8	17,8	36,6	66,8
Tatsächlicher Energiekostenanteil am Umsatz	3,9%	4,1%	2,7%	3,8%
Energieverbrauch (Strom, Wärme, Treibstoff)	193.534 kWh	539.210 kWh	630.992 kWh	1.857.755 kWh
Stromverbrauch	6.248 kWh	16.564 kWh	24.683 kWh	52.104 kWh
Wärmeverbrauch	22.457 kWh	28.812 kWh	65.934 kWh	113.032 kWh
Treibstoffverbrauch	164.829 kWh	493.834 kWh	540.376 kWh	1.692.618 kWh
Anteil Stromverbrauch in %	5%	4%	4%	3%
Anteil Wärmeverbrauch in %	12%	8%	10%	6%
Anteil Treibstoffverbrauch in %	83%	88%	86%	91%
Energiekosten	26.360 €	77.204 €	88.408 €	265.071 €
Energiekosten je Erwerbstätigen	3.120 €	3.570 €	2.048 €	3.471 €
Treibstoffkosten	24.601 €	63.376 €	82.762 €	344.508 €
Treibstoffkosten je Baustellenmitarbeiter	3.215 €	4.026 €	2.319 €	4.874 €
Baustellenstunden	19.404 h	23.931 h	50.025 h	88.068 h
Treibstoffverbrauch in Liter Diesel pro Baustellenmitarbeiter	2.132 l	2.811 l	1.524 l	2.680 l

Der Energiekostenanteil am Umsatz liegt beim GaLaBau bei 3,8% und im Baugewerbe bei 5,7% (Fraunhofer-Studie) wobei der Wert des Baugewerbes auf Selbsteinschätzung der befragten Betriebe beruht.

### Treibstoffuntersuchung C der Transport- und Baumaschinen

In der Hauptsaisonzeit von Mai bis August 2013 wurde eine Treibstoffuntersuchung gestartet die den Maschineneinsatz und Treibstoffverbrauch im Garten- und Landschaftsbau konkreter erfassen sollte. Dafür wurden aus der Gruppe "Privat" elf Betriebe und aus der Gruppe "Öffentlich" drei Betriebe ausgewählt. Mit speziellen Aufnahmelisten für die Betankung der Baumaschinen und Transportfahrzeuge konnten vier Betriebe ihre Daten sammeln und zur Verfügung stellen. Der Verbrauch von Kleingeräten konnte wegen der ungenauen Kanister-Betankung nur schwer oder gar nicht aufgenommen werden. Erstaunlich ist die Tatsache, dass die Transportmaschinen mit 76% den überwiegenden Anteil (Baumaschinen 20%, Kleingeräte 4%) am gesamten Treibstoffverbrauch ausmachen. Zwar verbrauchen die Baumaschinen in der Stunde mehr Treibstoff, dafür haben sie aber geringere Betriebsstunden, so dass sie den Verbrauch der Transportmaschinen nicht übertreffen.



Bild 1: Motoroptimierungssystem mit 3 Pipes, 2 Stripes, 1 Flexschlauch. (Bildautorin: Ina Dick)



Bild 2: Radlader mit Mischer. (Bildautorin: Ina Dick)

Auffälligkeiten und Erklärungsansätze für die Ergebnisse der Treibstoffuntersuchung (Tab. 4):

- ◆ Der höhere Verbrauch kann durch unterschiedliche Motorisierung (Leistung kW) begründet sein.
- ◆ Schwierigkeiten macht es, die Belastung der Maschinen durch ausgeführte Tätigkeit zu bewerten. Die Einschätzung erfolgte durch die Maschinenführer. Eine höhere Belastung sollte einen höheren Verbrauch begründen.
- ◆ Sehr hohe Betriebsstundenzahlen können auch durch Betrieb im Leerlauf zustande kommen.
- ◆ Ungewöhnlich hoch erscheint der Dieserverbrauch bei den Baumaschinen pro kW Leistung bei der Firma D, der an dieser Stelle nicht geklärt werden kann.
- ◆ Ein Grund für deutliche Unterschiede beim Verbrauch für Transporter kann die Entfernung der Baustellen untereinander und zum Betriebshof sein. Auch "unnötige" Versorgungsfahrten wirken sich aus.
- ◆ Auch das Alter der Maschinen beeinflusst den Verbrauch meistens negativ.

Betrieb D hat von allen Betrieben der Größe 2 den höchsten Verbrauch für alle seine Maschinen, allerdings ist die Auslastung seiner fünf Baumaschinen am höchsten. Grund dafür könnte sein, dass der Betrieb D mit fast doppelt so vielen Baustellenmitarbeitern die Maschinen besser auslastet. Möglicherweise werden die Baumaschinen auf mehreren Baustellen gleichzeitig genutzt.

Ansonsten pendelt sich der Treibstoffverbrauch, auf das ganze Jahr hochgerechnet pro Baustellenmitarbeiter bei Betrieben der Größe 2 bei 1.900–2.200 Liter Diesel ein.

Tab. 4: Auswertung der Treibstoffuntersuchung der vier Betriebe (A,B,C,D)

Betriebe (Betriebsgröße)	A (2)	B (2)	C (3)	D (2)
Mitarbeiter gesamt	8	6	30	14
Baustellenmitarbeiter	7	5	25	12
<b>Anzahl der Transportmaschinen</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>6</b>
gefahrte km	26.407 km	15.491 km	66.783 km	29.776 km
Kilometer pro Tag	281 km	167 km	734 km	266 km
kW Leistung des Fuhrparks	609 kW	392 kW	1.517 kW	771 kW
Verbrauch in Diesel / Anteil am gesamten Treibstoffverbrauch	2.939 l / 79%	2.240 l / 84%	10.252 l	4.288 l / 65%
Belastung der Maschinen*	1,9	1,8	2,0	1,7
Verbrauch Diesel l/kW	4,8	5,7	6,8	5,6
Verbrauch Diesel l/km	0,11	0,14	0,15	0,17
<b>Anzahl der Baumaschinen</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>5</b>
Baustellenmitarbeiter pro Baumaschine	1,4	2,5	4,2	2,4
Betriebsstunden gesamt	256 h	95 h	397 h	781 h
Betriebsstunden am Tag	3 h	1 h	4 h	7 h
kW Leistung des Fuhrparks	111 kW	66 kW	196 kW	216 kW
Verbrauch in Diesel / Anteil am gesamten Treibstoffverbrauch	593 l / 16%	315 l / 12%	1.189 l	2.904 l / 33%
Belastung der Maschinen*	2,3	2,0	2,3	1,8
Verbrauch Diesel l/kW	5,3	4,8	6,1	12,2
Verbrauch Diesel l/h	2,3	3,3	3,0	3,7
<b>Anzahl der Kleingeräte</b>	<b>k.A.</b>	<b>k.A.</b>	<b>21</b>	<b>10</b>
Verbrauch in Diesel / Anteil am gesamten Treibstoffverbrauch	197 l / 4%	99 l / 4%	k. A.	151 l / 2%
<b>Zusammenfassung aller Maschinen und Geräte</b>				
Treibstoffverbrauch Diesel l	3.729 l	2.654 l	11.441 l**	7.619 l
Leistung der Maschinen*	720 kW	458 kW	1.713 kW	976 kW
Treibstoffverbrauch** Diesel l/kW Leistung	4,9	5,6	6,7**	7,7
Hochgerechneter Dieselverbrauch pro Baustellenmitarbeiter im Jahr	1.766 l	1.789 l	1.602 l**	2.178 l

\* Belastung der Maschinen: 1 = leichte Belastung, 3 = volle Auslastung der Maschinen

\*\* ohne den Verbrauch von Kleingeräten

Tab. 5: Zusammengefasste Ergebnisse von beiden Tagen der Versuchsfahrten mit System und ohne System

	Einheit	mit System	ohne System
Durchgänge mit je 12 Parcoursfahrten		4	4
Dauer aller Durchgänge zusammen	hh:mm:ss	01:45:23	01:45:45
Durchschnittliche Parcourszeit	hh:mm:ss	00:02:10	00:02:10
Maximale Zeitdifferenz zwischen den einzelnen Parcoursfahrten	hh:mm:ss	00:00:07	00:00:06
Lautstärke Kabine	dB	21,25	19,5
Lautstärke außen am Motor	dB	33,75	33
Gesamter Dieselverbrauch	Liter	13,24	13,45

## Hinweise für die Praxis



Wenn man den Treibstoffverbrauch minimieren möchte, sollte man die Transportwege so kurz wie möglich halten und Mehrfahrten vermeiden. Eine bessere Auslastung der Baumaschine ist nur innerhalb einer Baustelle sinnvoll, da der Transport der Maschine auf eine andere Baustelle mit großem Treibstoff- und Zeitverbrauch verbunden ist. Die Motoren neuerer Maschinen werden immer effektiver und verbrauchen weniger.

### Ein Test mit einem Motoroptimierungssystem

Ein interessanter Ansatzpunkt ist es, den Rundlauf des Motors einer Maschine und somit auch seinen Wirkungsgrad zu optimieren. Dieses Motoroptimierungssystem, kurz "Stripes Test", wurde ebenfalls von der LWG untersucht.

Es handelt sich hierbei um das System der Firma Moto-E-Motion, das seit 2008 auf dem Markt etabliert ist und Emissionsminimierung und Kraftstoffverbrauchsreduzierung verspricht.

Da man Energie nicht vernichten sondern nur umwandeln kann und bei einem Dieselmotor die Verlustenergie 75% ausmacht, versucht dieses System die Verlustenergie in Vortriebsenergie umzuwandeln. Die schwingungsreduzierenden Anbauteile sollen das Drehmomentverhalten der Verbrennungsmotoren verbessern und durch geringere Drehzahlen den Kraftstoffverbrauch und die Belastungs-/Verschleißwerte, verringern ([www.Moto-E-Motion.de](http://www.Moto-E-Motion.de)).

Wir konnten mit unserer zweitägigen Testfahrt mit dem betriebseigenen Radlader die Veränderung der

Verbrauchswerte sowie die Fahrdauer je Runde im Prüfparcour messen und zusätzlich noch die Veränderung des Fahrgefühls abfragen. Verschleißreduzierung und Abgaswerte wurden nicht gesondert geprüft, jedoch ist klar, dass mit weniger Treibstoffeinsatz auch weniger Abgase produziert werden. Dem Radlader, Allrad 420, Bj. 2001, 48 kW, Diesel wurde ein Mischer 886 kg (leer) mit 400 kg Sandmaterial zum dauerhaften Mischen angehängt. Die Betriebstemperatur der Maschine wurde vor jeder Fahrt auf 80°C gebracht. Auf zwei Tage verteilt wurden Fahrten mit und ohne System gemacht und gemessen (Tab. 5). Am ersten Tag wurden geringe Verschlechterungen bei den Fahrten im Systemeinbau im Kraftstoffverbrauch sowie in der Dauer des Fahrzyklus gemessen. Am zweiten Tag konnten wir eine geringe Verbesserung im Kraftstoffverbrauch sowie in der Dauer des Fahrzyklus messen. Insgesamt ergeben sich jedoch, wie in Tab. 5 zu sehen, keine großen Unterschiede. Wir konnten keine eindeutigen Verbesserungen oder Verschlechterung mit eingebautem System messen. Sowohl das Fahrgefühl (vom Fahrer beurteilt) als auch die Verbesserung im Treibstoffverbrauch und Zeitersparnis konnten wir mit dem Test nicht beweisen. Die Unterschiede zwischen den Fahrten mit und ohne System waren zu gering, dafür hat die Mittagspause, die der Fahrer gemacht hat, einen größeren positiven Einfluss in der Zeitmessung gezeigt als der Unterschied zwischen Fahrten mit und ohne System.

## Der "grüne" GaLaBau-Betrieb

Unser Ziel ist es, den Verbrauch von Strom, Wärme aber vor allem von Treibstoffen zu senken, die Energieeffizienz zu steigern, CO<sub>2</sub>-Emissionen zu minimieren.

### Betriebsgebäude und -fläche

Überall lauern Stromfresser, die gefunden und ersetzt werden müssen.

Zum Beispiel lohnt sich der Austausch der veralteten Pumpen der Heizung schon nach ein bis zwei Jahren. Noch besser ist es, den alten Heizkessel durch einen Brennwertkessel zu ersetzen, dafür erhält man im Rahmen des Programms 430 Geld von der KfW-Förderbank und laut der neuen Energieeinsparverordnung (EnEV) 2014 müssen Hausbesitzer sowieso ab 2015 ihre Konstanttemperaturheizkessel, die länger als 30 Jahre in Betrieb sind (vor 1985) ersetzen. Oder sie investieren in eine Heizanlage, die mit Erneuerbaren Energien versorgt wird, wie zum Beispiel in eine Wärmepumpe oder in eine Kombination aus Solaranlage und einem Eisspeicher. Dies sind nur zwei Methoden von vielen Möglichkeiten für Wärme- und Stromerzeugung. Welche die richtige Lösung für jeden einzelnen Betrieb ist, klärt man am Besten mit einem Energieberater vor Ort, dessen Beratungskosten für eine Initialberatung mit 80% und einer darauf folgenden Detail-Beratung mit 60% von der KfW-Bankengruppe bezuschusst werden. Die LfA Förderbank Bayern fördert mit zinsgünstigen Krediten Investitionen in Umweltschutz und Energieeffizienz. Außerdem gibt es die Möglichkeit mit der Energieberaterin an der LWG einen Energiecheck durchzuführen, bei dem energetische Schwachstellen des Betriebs erkannt und Verbesserungsvorschläge gegeben werden. Diese Leistung kostet den GaLaBauer nicht mehr als einen halben Tag Zeit und kann in der etwas ruhigeren Winterzeit passieren. Da das Thema Energieverbrauch im Garten- und Landschaftsbau noch wenig untersucht ist und die Verbrauchsdaten gerade erst erarbeitet werden sind die Lösungsansätze noch in der Entwicklung.

Mehr Informationen zu Energie im Gebäude z. B. zu energetischer Modernisierung, Energieeinsparverordnung oder Energieberatung bekommt man zum Beispiel vom Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr.

### Maschinen und Transporter

Nach unserer Umfrage sehen 80% von 43 Betrieben den Ansatz zur Reduzierung von Energieverbrauch bei der Anschaffung von kraftstoffsparenden Maschinen und 64% in der Schulung der Mitarbeiter für eine sparsame Fahrweise/Führung der Maschinen. Es

gibt einige Firmen oder Personen, die sich auf solche Schulungen spezialisiert haben. Auch die Hersteller von Baumaschinen bieten solche Schulungen an. Zurzeit werden an der LWG Maßnahmen entwickelt und geprüft, die Einsparungen im Treibstoffverbrauch bringen und den Ausstoß von Treibhausgas reduzieren. Dabei gibt es folgende Ansatzpunkte:

- ◆ Alternative Antriebe und Antriebsstoffe für Transport- und Baumaschinen
- ◆ Neuanschaffung von emissionsarmen, effizienteren LKWs und Maschinen
- ◆ Fahrtraining zur sparsamen Fahrweise
- ◆ Kleingeräte mit Elektroantrieb, Akku-Nutzung

Bei Transportmaschinen gibt es genügend serienmäßige Alternativen mit Erdgas, die emittieren meist weniger CO<sub>2</sub> als die Diesel- oder Benzinantriebe. Bei der Nutzung von Biomethan wird die Klimabilanz nochmals erheblich besser. Auch die Umrüstung der Transportmaschinen auf Rapsölkraftstoff ist überwiegend möglich. Da der Preis inkl. Energiesteuer für Rapsölkraftstoff höher ist als der von Diesel, ist die Umrüstung momentan jedoch nicht mehr wirtschaftlich. Bei Kleinmaschinen wäre es technisch kein großes Problem, die Benzin- auf E85 und die Diesel auf Biodiesel umzurüsten. Aber da es dafür noch keinen Markt gibt, sind deshalb auch keine Umrüstfirmen bekannt (Technologie- und Förderzentrum (TFZ)). Die Entwicklung von Technologien für energiesparende Antriebe mobiler Arbeitsmaschinen wird von den Projektträgern Karlsruhe Produktion und Fertigungstechnologien (PTKA-PFT) und Karlsruher Institut für Technologie (KIT) zurzeit erforscht. Dabei möchte man effizientere Antriebe entwickeln, die Energieeffizienz mobiler Arbeitsmaschinen bewerten, den Verbrennungsmotor für Hybridantriebe optimieren, schnelldrehende elektrische Antriebe und den "grünen" Radlader entwickeln. Mehr Informationen unter: [www.team-mobilemaschinen.de](http://www.team-mobilemaschinen.de).

Laut THIEBES (2013) – stellvertretender Leiter des Lehrstuhls für Mobile Arbeitsmaschinen (Mobima) am Institut für Fahrzeugsystemtechnik des Karlsruher Institutes für Technologie – ist das Start-Stopp-System in Maschinen, die viele Leerlaufzeiten haben, wie es im GaLaBau häufig der Fall ist, sinnvoll.

Die Anschaffung emissionsarmer LKWs wird von KfW unter der Programmnummer 426 bezuschusst. Mehr Informationen zu den Maßnahmen bekommen Sie von der Energieberaterin der LWG.

## Kritische Bemerkungen

---

Die Betriebe im Garten- und Landschaftsbau sind hinsichtlich Größe und Struktur sehr unterschiedlich und daher schwer untereinander vergleichbar. Zum Beispiel haben die Betriebe unterschiedliche Auftraggeber und daher andere Tätigkeiten. Baustellen von Öffentlicher Hand, Wohnungsbau oder Industrie sind meistens größer als die der Privatauftraggeber und daher benötigen sie mehr und größere Baumaschinen. Erdbautätigkeiten verursachen mehr Treibstoffverbrauch als die Pflégetätigkeiten, die eher ohne Geräte oder mit Kleingeräten gemacht werden.

Eine Schwierigkeit ergab sich bei der Trennung von Büro- oder Baustellenmitarbeitern, da einige (meistens Unternehmer) in beiden Tätigkeitsfeldern gearbeitet haben. Es konnten keine Daten der Betriebsgröße 1 analysiert werden, da diese Gruppe nur von einem Betrieb vertreten wurde.

Um Betriebe untereinander vergleichen zu können, müssten treffende Bezugseinheiten ausgewählt werden. Dies könnte die Mitarbeiterzahl (Büro-, Baustellenmitarbeiter) sein. Baustellengröße in Fläche oder Kosten pro Quadratmeter sind keine verlässlichen Bezugseinheiten, da die Fläche unterschiedlich intensiv bebaut oder gepflegt werden kann, daher auch die Kosten für ein m<sup>2</sup> Baustelle stark variieren können.

können ohne weiteres bis zu 95% oder sogar 100% Wirkungsgrad erreichen.

Auch beim Strom lassen sich die meisten GaLaBauer noch mit konventionellem Strom beliefern. Kaum einer stellt seine Energie selbst her und noch weniger steigen auf einen Ökostromtarif um.

In den nächsten Monaten hoffen wir unsere Erkenntnisse z. B. mit dem Energiecheck, der für den Betrieb kostenfrei ist, in die Praxis zu tragen. Das größte Einsparpotenzial sehen wir im Treibstoffverbrauch, da dieser laut unseren Umfragen den größten Anteil ausmacht.

Ina Dick

LWG Veitshöchheim



## Literatur

Beiersdorf H., Klaski I. (2012): Maschinenausstattung im Garten- und Landschaftsbau – Neue Landschaft Nr. 9, S. 33-40.

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung: Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) für die Jahre 2004 bis 2006 und 2007 bis 2010

Thiebes, Ph. (2013): Hybrid: Maschinenantrieb der Zukunft im GaLaBau? – Taspo Nr. 24, S. 8.

## Fazit

---

### Wie grün ist die Branche wirklich?

Laut der Untersuchung der LWG haben mehr als die Hälfte der befragten Betriebe bereits Maßnahmen zur Energieeinsparung ausgeführt oder geplant. Trotzdem sind diese Betriebe, vor allem aber die andere Hälfte der Befragten (hochgerechnet auf alle Betriebe in Bayern), das Ziel der von uns ausgearbeiteten Maßnahmen. 29% geben sogar zu, in ihrem Betrieb Handlungsbedarf zu sehen.

Von 38 Betrieben nutzen für die Herstellung ihrer Wärme nur 16 Betriebe erneuerbare Energie. Am häufigsten ist der Rohstoff Holz verwendet worden. Die meisten nutzen jedoch vergängliche Rohstoffe wie Heizöl und Erdgas. Da Heizkessel in deutschen Heizungskellern durchschnittlich 24 Jahre alt sind ([www.klima-sucht-schutz.de](http://www.klima-sucht-schutz.de)) und je älter die Heizanlage desto schlechter ihr Wirkungsgrad ist, gibt es hier einen besonderen Handlungsbedarf. Denn die Anlagen aus den 70er Jahren haben einen Wirkungsgrad von 70%, Anlagen aus den 80er Jahren 80% und die heutigen Anlagen mit Brennwertfunktion

### Quellen:

Technologie- und Förderzentrum (TFZ)

[www.Moto-E-Motion.de](http://www.Moto-E-Motion.de)

C.A.R.M.E.N. e.V.

Statistisches Bundesamt, Daten zur Energiepreisentwicklung

Alternative Antriebe, Diplomarbeit von Michael Rau

AGEB, Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V., Energieeinheitenumrechner.

### Informationen

[www.kfw.de/kfw.de.html](http://www.kfw.de/kfw.de.html)

[www.lfa.de/website/de/index.php](http://www.lfa.de/website/de/index.php)

[www.stmi.bayern.de/buw/bauthemen/gebäudeundenergie/index.php](http://www.stmi.bayern.de/buw/bauthemen/gebäudeundenergie/index.php)

[www.zeppelin-cat.de/service/fahrerschulung.html](http://www.zeppelin-cat.de/service/fahrerschulung.html)

[www.bafa.de](http://www.bafa.de)

[www.energiefoerderung.info](http://www.energiefoerderung.info)

[www.autoflotte.de/erdgasrechner-646369.html](http://www.autoflotte.de/erdgasrechner-646369.html)

[www.zeppelin-cat.de/service/fahrerschulung.html](http://www.zeppelin-cat.de/service/fahrerschulung.html)

[www.team-mobilemaschinen.de](http://www.team-mobilemaschinen.de)

[www.klima-sucht-schutz.de/](http://www.klima-sucht-schutz.de/)