

Treibstoffsparen

in der Landwirtschaft



Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union

 Bundesministerium
Landwirtschaft, Regionen
und Tourismus

 **LE 14-20**
Entwicklung für den Ländlichen Raum

Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.



Treibstoffsparen

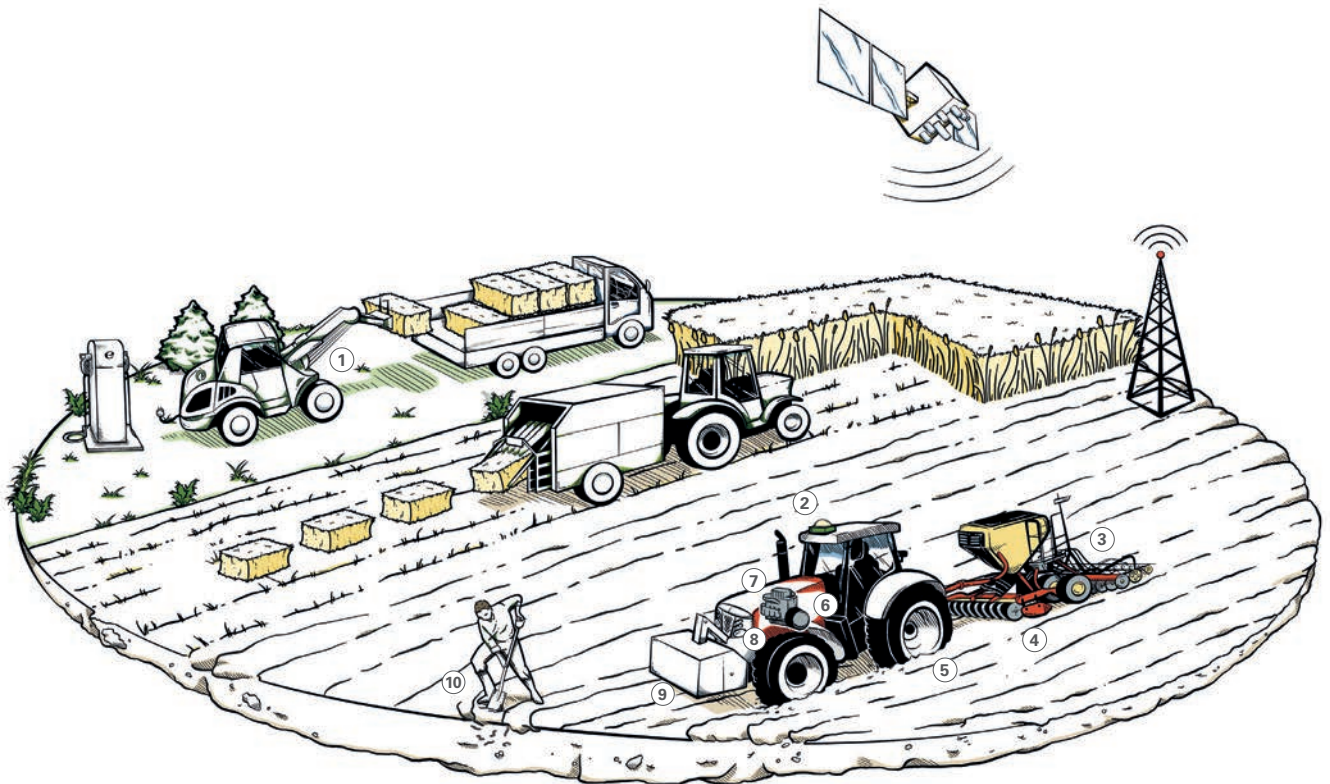
Wie viel Einsparungspotential steckt in Ihrem Hof?



Bitte öffnen...

Einsparungspotentiale

für den Treibstoffbedarf



- 1) 70–80 % E-Mobilität
- 2) 10–20 % Controlled Traffic Farming
- 3) 10–15 % Elektrische Antriebe
- 4) 25–30 % Arbeitsbreite und Arbeitstiefe
- 5) 10–15 % Reifendruck
- 6) 15–20 % Getriebe
- 7) 15–20 % Motor
- 8) 5–10 % Wartung
- 9) 5–10 % Ballastierung
- 10) Entnahme einer Bodenprobe –
Ihr Start für mehr Vitalität und Effizienz am Acker

Treibstoffsparen

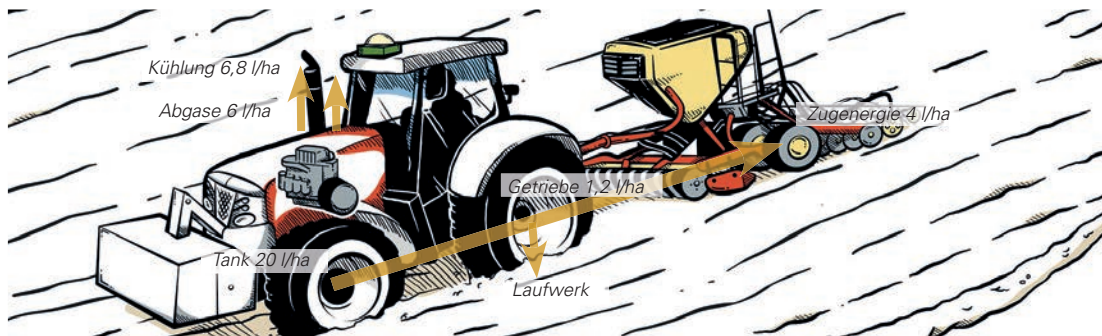
in der Landwirtschaft

Die österreichische Landwirtschaft verbraucht pro Jahr rund 250 Millionen Liter Diesel. Der überwiegende Teil des Dieseleinsatzes ist für die Verwendung in landwirtschaftlichen Traktoren und Erntemaschinen reserviert. Wie dieser Anteil langfristig reduziert werden kann, soll in dieser Broschüre dargestellt werden.

Die Maßnahmen zur Reduktion des Dieselverbrauchs sind sehr vielfältig, manche sehr einfach umzusetzen, andere wiederum erst beim nächsten Maschinenkauf zu berücksichtigen. Eines haben jedoch alle Maßnahmen gemeinsam: Das umfassende Wissen des Betriebsleiters und die aktive Umsetzung im praktischen Einsatz sind die Voraussetzung für erfolgreiches Spritsparen. Sind Mitarbeiter am Betrieb beschäftigt, sind auch diese entsprechend zu schulen.

Egal ob Sie nur eine Maßnahme in Ihrem Betrieb umsetzen, oder aber mehrere – Fakt ist, dass jeder unnötig verbrauchte Liter Diesel negative Auswirkungen auf die Klimabilanz und das betriebswirtschaftliche Ergebnis Ihres Betriebs hat. Es ist daher von großer Bedeutung, treibstoffsparende Lösungen in die täglichen Entscheidungen miteinzubeziehen.

Motor



Moderne Dieselmotoren arbeiten höchst effizient und haben trotzdem einen schlechten Gesamtwirkungsgrad. Von 20 eingesetzten Litern Diesel kommen bei einer schweren Bodenbearbeitung nur 4 Liter Diesel als reine Zugkraft am Boden an. Die restlichen 16 Liter gehen in Form von Abwärme sowie Reibungs- und Schlupfverlusten an die Umwelt verloren.

Diese Tatsache können wir als Bediener der Maschine natürlich nicht ändern – sehr wohl aber können wir uns bewusst werden, wie jeder eingesetzte Liter Diesel effizienter in Arbeitsenergie umgewandelt werden kann. Versucht man, den Motor bei einer Drehzahl von 70 % der Nenndrehzahl zu betreiben, ist man sehr spritsparend unterwegs und hat

bei modernen Dieselmotoren keinen oder nur sehr wenig Leistungsverlust. Ob die Anpassung der Drehzahl automatisch vom Getriebemanagement, durch die Wahl eines anderen Ganges oder einfach durch die Reduktion der Drehzahl passiert, ist für das Potential der Einsparung unerheblich. Der Einsatz einer Sparsapfswelle beruht auf demselben Prinzip. Der Motor fährt bei hohem Drehmoment und annähernd gleicher Leistung statt mit geringerer Drehzahl, dadurch sinkt der Spritverbrauch.

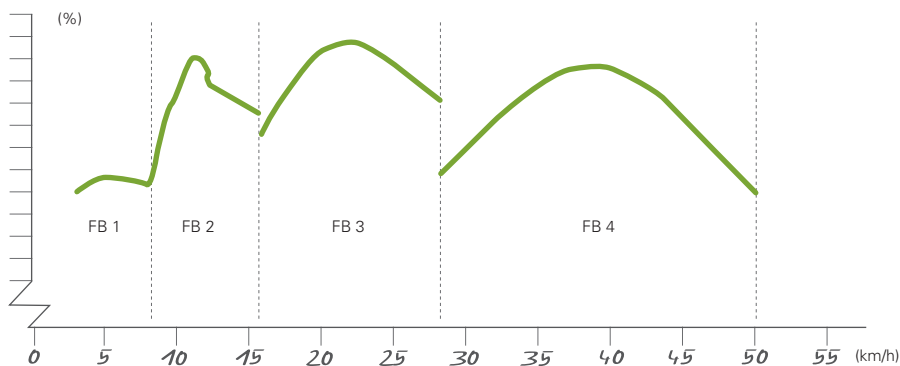
Beachte

Bei ca. 70 % der Nenndrehzahl
ist die Einsparung am höchsten.

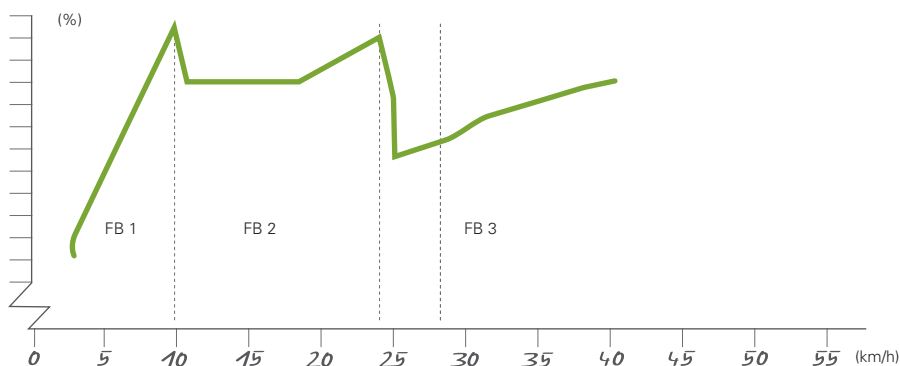
Getriebe

Selbst bei stufenlosen Getrieben kann durch das Wissen über den Wirkungsgradverlauf Diesel eingespart werden. Jedes Getriebe verfügt über spezifische Wirkungsgradkurven in Abhängigkeit vom Fahrbereich. Beispielsweise kann ein Getriebe die höchsten Wirkungsbereiche beim Wechsel in den nächsten Fahrbereich haben, während ein anderes Getriebe die höchsten Wirkungsgrade in der Mitte der jeweiligen Fahrbereiche hat.

Die unterschiedlichen Wirkungsgradkurven wirken sich direkt auf den Spritverbrauch aus. Aus diesem Grund kann beim selben Arbeitsvorgang mit einer Arbeitsgeschwindigkeit von 10 km/h mitunter ein besserer Wirkungsgrad erzielt werden, als bei einer Geschwindigkeit von 8 km/h. Durch die Motordrückung können weitere Verbesserungen erzielt werden.



Beim eingangsgekoppelten Getriebe ist der Wirkungsgrad tendenziell in der Mitte der Fahrbereiche (FB) am höchsten.



Beim Compound-Getriebe ist der Wirkungsgrad tendenziell am Anfang und am Ende eines Fahrbereiches (FB) am höchsten.

Gewicht

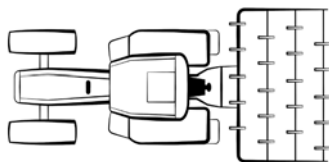
Muss der Traktor eine Tonne mehr „schleppen“, so steigt der Dieselverbrauch um ca. einen Liter pro Stunde an. Dies beginnt beim Leergewicht des Traktors und endet bei der Ballastierung durch Front- oder Felgenrechte. Natürlich braucht ein Traktor bei der schweren Bodenbearbeitung eine entsprechende Ballastierung, um seine Kraft auf den Boden übertragen zu können. Werden die Ballastgewichte jedoch, z.B. bei Straßen-transportarbeiten, nicht abgenommen, so erhöht sich der Spritverbrauch unnötig. Für die Bodenbearbeitung sind daher schnell wechselbare Front- und Unterflurgewichte und Zugkraftverstärker die beste Wahl für die Gewichtserhöhung der Zugmaschine.



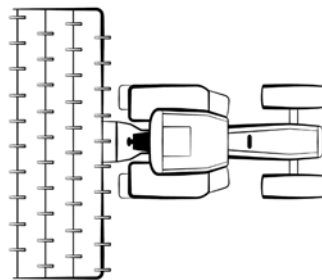
Beachte

1 Tonne unnötiges Gewicht erhöht den Dieselverbrauch um ca. 1 Liter pro Stunde.

Arbeitsbreite



Nach dem Kauf eines neuen Traktors stellt sich oft die Frage, ob das Bodenbearbeitungsgerät verbreitert oder die Fahrgeschwindigkeit erhöht werden soll. Zur Reduktion des Dieselverbrauchs ist in jedem Fall eine Erhöhung der Breite zu bevorzugen, da bei gleichzeitiger Steigerung der Flächenleistung der Spritverbrauch pro Hektar abnimmt. Positiver Nebeneffekt: Eine Verringerung der Fahr-



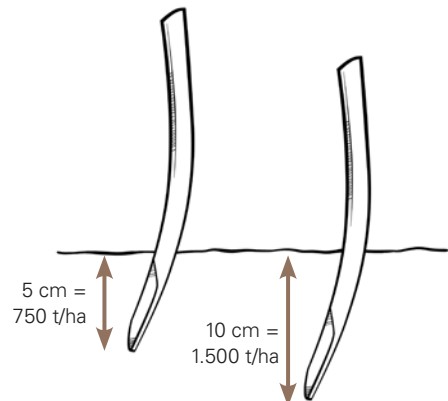
-geschwindigkeit hat weniger Verschleiß bei den Bodenbearbeitungsgeräten zur Folge.

Beachte

Eine Verdoppelung der Breite statt einer Verdoppelung der Arbeitsgeschwindigkeit bringt ca. 30 % Treibstoffeinsparung.

Arbeitstiefe

Die Bodenbearbeitungstiefe sollte nach dem Motto „so seicht wie möglich und so tief wie nötig“ gewählt werden. Immerhin werden mit jedem Zentimeter tieferer Bodenbearbeitung ca. 150 Tonnen mehr Boden pro Hektar bewegt. Jeder zusätzliche Zentimeter Bodentiefe führt zu einer Erhöhung des Dieselsverbrauchs um ca. 1 Liter pro Hektar. Außerdem hat jedes Bodenbearbeitungsgerät auch eine maximale optimale Bearbeitungstiefe. Wird diese überschritten, steigt der Dieselsverbrauch exponentiell.



Beachte

1 Zentimeter tiefere Bodenbearbeitung erhöht den Dieselsverbrauch um ca. 1 Liter pro Hektar.

Geräteeinstellung



Beachte

Einstellarbeiten verbessern das Arbeitsergebnis und verringern den Dieselsverbrauch.

Landwirtschaftliche Maschinen und Geräte weisen sehr komplexe Einstellmöglichkeiten auf. Die korrekte Einstellung einer Maschine wirkt sich nicht nur auf die Verbesserung der Arbeit, sondern auch auf den

Dieselsverbrauch aus. Speziell bei schwierig einzustellenden Geräten, wie z.B. bei einem Pflug, steigt der Dieselsverbrauch stark an, wenn der Zugpunkt, die Seitenneigung oder der Sturz falsch eingestellt sind.

Wartung

Regelmäßige Wartungsintervalle, sowohl beim Traktor als auch bei den angehängten Maschinen, sind eine Grundbedingung für den sparsamen Dieseleinsatz. Selbst „Kleinigkeiten“, wie z.B. ein verschmutzter Kühler, führen zu einem höheren Kraftstoffverbrauch. Besonders bei Maschinen die mit Schneidmessern ausgestattet sind, hat die Wartung einen besonderen Einfluss auf den Dieserverbrauch. Technische Einrichtungen, wie z.B. Umkehrlüfter oder automatische Messerschleifeinrichtungen, können viel



zum Spritsparen beitragen. Auch unprofessionelle Reparaturen können zu drastischen Mehrverbräuchen führen.

Technische Raffinessen



Landmaschinen lassen durch zusätzliche technische Einrichtungen, z.B. Elektrifizierung von Nebenaggregaten beim Traktor, Elektrifizierung von Anbaugeräten, Einsatz von „Load Sensing“-Hydraulikpumpen,

Einsatz von Umkehrlüftern oder den Einsatz von automatischen Messerschleifeinrichtungen, noch weitere Einsparungsmöglichkeiten zu.

Reifendruck



1,6 bar Reifendruck =
2.050 cm² Bodenkontakt

Beachte
1 cm Spurtiefe erhöht
den Dieselverbrauch um
bis zu 10 %.



0,8 bar Reifendruck =
4.200 cm² Bodenkontakt

Durch die Wahl des richtigen Reifendrucks kann sowohl am Feld als auch auf der Straße Diesel eingespart werden. Durch einen niedrigeren Reifendruck bei der Ackerarbeit geht die Einsinktiefe der Maschine zurück und der Schlupf sinkt. Dadurch nehmen Zugkraftbedarf und Dieselverbrauch enorm ab. Im Gegensatz dazu erhöht 1 cm Spurtiefe den Dieselverbrauch um bis zu 10 %. Als positiver Nebeneffekt wird die Bodenfruchtbarkeit erhöht, indem der Luft- und Wasserhaushalt

des Bodens ungestört bleibt und Bodenverdichtungen vermieden werden. Auch bei den nachfolgenden Bodenbearbeitungsschritten kann durch die geringeren Spurtiefen und weniger Bodenverdichtungen Diesel eingespart werden. Weiters erhöhen abgefahrene Reifen den Schlupf, was wiederum einen Mehraufwand beim Energieeinsatz bedeutet und die Bodenstruktur zusätzlich schädigt.

Beispiel einer Reifendrucktabelle

Traktor mit Pflegebereifung und Feldspritze

Gewicht Vorderachse		Gewicht Hinterachse		Reifendruck	Straße	Feld
Gesamt	Je Rad	Gesamt	Je Rad	Vorne	2,6 bar	1,6 bar
2.040 kg	1.020 kg	5.330 kg	2.665 kg	Hinten	3,6 bar	3,0 bar

Traktor mit Normalbereifung und Düngerstreuer

Gewicht Vorderachse		Gewicht Hinterachse		Reifendruck	Straße	Feld
Gesamt	Je Rad	Gesamt	Je Rad	Vorne	1,0 bar	0,8 bar
1.510 kg	755 kg	7.660 kg	3.830 kg	Hinten	1,4 bar	1,2 bar

Auf der nächsten Seite der Broschüre finden Sie eine leere Reifendrucktabelle als Vorlage für Ihren eigenen Fuhrpark.

Um den richtigen Reifendruck für jede Fahrzeugkombination zu finden, ist eine Wiegung der Achsen nötig. Nur wenn man das Gewicht kennt, kann der richtige Reifendruck anhand einer Reifendrucktabelle des Reifenherstellers ermittelt werden. Der rich-

tige Reifendruck ist ein Zusammenspiel aus Gewicht und Geschwindigkeit und daher zu-
meist auf der Straße höher als am Feld. Nur bei sehr hochwertigen Reifen können auch niedrige Drücke bei hoher Geschwindigkeit verwendet werden.

Reifendrucktabelle als Vorlage für Ihren eigenen Fuhrpark:

Traktor mit Anbaugerät

Gewicht Vorderachse		Gewicht Hinterachse		Reifendruck	Straße	Feld
Gesamt	Je Rad	Gesamt	Je Rad	Vorne	bar	bar
kg	kg	kg	kg	Hinten	bar	bar

Traktor mit Anbaugerät

Gewicht Vorderachse		Gewicht Hinterachse		Reifendruck	Straße	Feld
Gesamt	Je Rad	Gesamt	Je Rad	Vorne	bar	bar
kg	kg	kg	kg	Hinten	bar	bar

Elektrische Antriebe



Ähnlich wie im Automobilbereich werden auch in der Landtechnik künftig Elektromotoren vermehrt Einzug halten. Die großen Vorteile des Elektromotors sind das sofort verfügbare Drehmoment, ein überlegener

Wirkungsgrad und nicht zuletzt die Möglichkeit, den Strom für die Aufladung der Batterie mit erneuerbarer Energie, z.B. Photovoltaik, selbst am Hof zu produzieren.

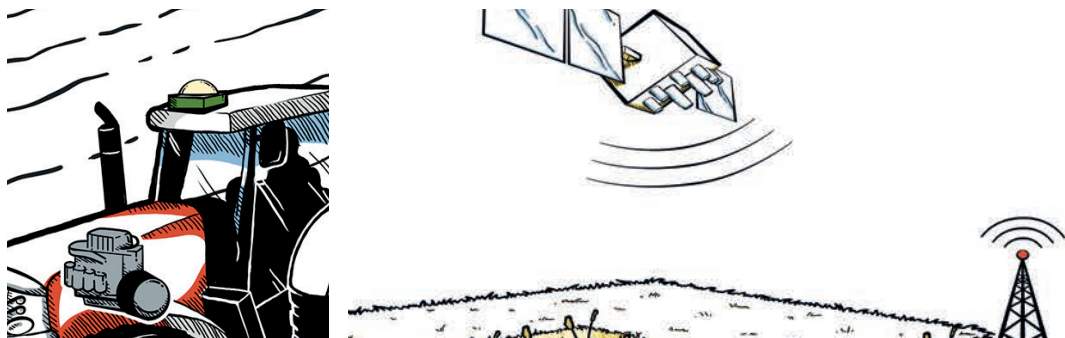
Maschinen, die einen geringen Leistungsbedarf haben und täglich annähernd gleiche Einsatzstunden aufweisen, sind für den Einsatz von Elektromotoren besonders geeignet. Elektrische Stapler und Hoflader werden von unterschiedlichen Firmen bereits seit Jahren als Serienprodukte auf dem Markt angeboten. Als weitere Vorteile bei elektrischen Staplern und Hofladern sind auch die geringere Lärmentwicklung und

der nicht vorhandene Schadstoffausstoß in geschlossenen Räumen zu nennen. In der Fütterungstechnik werden bereits selbstfahrende Futtermischwagen mit elektrischen Antrieben in unterschiedlichen Größenordnungen eingesetzt.

Bei den Traktoren sind bereits vollelektrisch angetriebene Fahrzeuge im Wein- und Obst-

baubereich für Pflegearbeiten verfügbar. Sie benötigen im Einsatz keine allzu großen Leistungsbereiche und können mit einer Akkuladung für mehrere Stunden betrieben werden. Hier können auch verstärkt hydraulisch angetriebene Anbaugeräte durch elektrische Einheiten ersetzt werden, was wiederum ein Effizienzpotential an Leistung und Gewicht bewirkt.

Controlled Traffic Farming



Durch den Einsatz von digitaler Technik kann ein weiteres Einsparungspotential genutzt bzw. gesteigert werden. Zu Beginn steht die Ausrüstung des Traktors mit einem satellitenbasierten Spurführungssystem. Dadurch werden bereits in der Bodenbearbeitung Überlappungen je nach Schlaggröße, Schlagform und Breite des Geräts zwischen 2 % und 7 % vermieden. Durch die schnelleren Wendezzeiten am Vorgewende im Zuge der durch die Spurführung möglichen Beetbearbeitung des Feldes steigt die Gesamtbearbeitungsgeschwindigkeit des Feldes um bis zu 5 %. Wird die Satellitentechnik dann

auch bei anderen Anwendungen – z.B. Anbau, Düngerstreuen oder Pflanzenschutz – eingesetzt, ist der geringere Betriebsmittelaufwand nicht nur als ökologische und ökonomische, sondern auch als energieeffiziente Maßnahme zu sehen.

Natürlich haben auch noch viele andere Aspekte Einfluss auf den Treibstoffverbrauch. Beispielhaft sind hier Schlaggrößen, Minimalbodenbearbeitung, Zusammenlegung von Arbeitsschritten, Feld-Hof-Entfernung und die Wahl des effizientesten Transportfahrzeugs zu nennen.

Energieeffiziente Landwirtschaft

Diese Broschüre wurde im Rahmen des Bildungsprojekts „Energieeffiziente Landwirtschaft: Sichert Zukunft. Spart Geld.“ erstellt, das von Bund, Ländern und Europäischer Union unterstützt wird. Ziele des Projekts sind die Erhöhung der Energieeffizienz sowie der Ausbau der erneuerbaren Energien in der Landwirtschaft.

Kontakt und Projektpartner

LK Österreich

DI Kasimir Nemestothy

k.nemestothy@lk-oe.at

Schauflergasse 6, 1010 Wien

LK Tirol

Mag. Peter Schießling

peter.schiessling@lk-tirol.at

Brixner Str. 1, 6020 Innsbruck

LK Salzburg

Ing. Mag. Matthias Kittl

matthias.kittl@lk-salzburg.at

Schwarzstraße 19, 5020 Salzburg

LK Kärnten

Ing. Martin Mayer

martin.mayer@lk-kaernten.at

Museumgasse 5, 9020 Klagenfurt

LK Oberösterreich

Ing. Günter Danninger

guenter.danninger@lk-ooe.at

Auf der Gugl 3, 4021 Linz

LK Niederösterreich

Ing. Christoph Wolfesberger

christoph.wolfesberger@lk-noe.at

Wiener Straße 64, 3100 St. Pölten

LK Steiermark

Mag. Thomas Loibnegger

thomas.loibnegger@lk-stmk.at

Hamerlinggasse 3, 8010 Graz