



NACHHALTIGE PFLANZENPRODUKTION



# DER BODEN

SEINE GESUNDHEIT  
UNSERE ZUKUNFT





# MIT LIEBE ZUM BODEN



*„Ihre Erde, ihre Zukunft - in unseren Händen!“*

Simon Revell  
Vertriebsleiter Export, Claydon

Mithilfe dieser Informationsbroschüre beabsichtigen wir, Landwirte über eine alternative Methode zur Bodenbearbeitung aufzuklären, die deutlich umweltfreundlicher ist als traditionelle oder jüngst entwickelte Ansätze.

Claydon-Opti-Till® wurde in den letzten beiden Jahrzehnten im Zuge der praktischen Erfahrung eines landwirtschaftlichen Familienbetriebs im Herzen der Grafschaft Suffolk (Ostengland) entwickelt. Kostensenkung, ohne Einbußen bei der Leistung, und das unabhängig von wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und extremen Wetterverhältnissen, standen im Vordergrund dieser Zielsetzung.

Durch unsere langjährige Erfahrung seit den Anfängen des Opti-Till® Systems mit einer Maschinenkombination, die ursprünglich auf Kosteneinsparungen abzielte, können heute andere Landwirte von unseren Erkenntnissen profitieren. Im Verlauf der kontinuierlichen Weiterentwicklung des Opti-Till® Systems wurden zahlreiche zusätzliche Vorteile identifiziert. Dieses System ermöglicht erhebliche Zeitersparnisse und gewährleistet, dass das Saatgut zum optimalen Zeitpunkt in den Boden eingebracht wird, wo es kräftig und gleichmäßig aufgeht.

Die signifikanten Fortschritte, die der Opti-Till® Streifendrillprozess in der Bodenbearbeitung erzielt hat, sind mittlerweile offensichtlich. Die drastisch reduzierte bzw. teilweise vollständig entfallende Bodenerosion zählt wohl zu den größten Vorteilen. Gleichzeitig steigt die Zahl der lebenden Organismen im Boden, wodurch sich die Bodengesundheit signifikant verbessert und der Landwirt von weiteren Vorteilen profitieren kann.

Der Boden gewinnt an Stabilität, wird besser entwässert, schwierige Felder lassen sich leichter bearbeiten, die Wasserinfiltrationsleistung steigt, die Pflanzen bilden mehr Wurzelvolumen, fixieren mehr Kohlenstoff und der Boden kann schwereren Achslasten besser standhalten.

Dabei sind die Erträge weitgehend unverändert geblieben oder in vielen Fällen sogar gestiegen. Angesichts der heutigen extremen Witterungsbedingungen hören wir von vielen Landwirten, dass die mit Claydon-Maschinen bearbeiteten Kulturen dem Klimawandel sowohl bei starken Regenfällen als auch in Perioden anhaltender Dürre besser gewachsen sind.

Ein geringerer Kraftstoffverbrauch und die verbesserte Gesundheit der Böden sind nicht zu unterschätzende ökologische und ökonomische Vorteile, die es uns ermöglichen, die Lebensmittelversorgung zukünftiger Generationen nachhaltig sicherzustellen.

Letztendlich tragen wir die Verantwortung für die Bewahrung dieser unschätzbar wertvollen Ressource, die wir als „Boden“ kennen und die in Tausenden von Jahren entstanden ist, jedoch in erstaunlich kurzer Zeit verlorengehen könnte.

Ich hoffe, dass ich Sie mit der Lektüre dieser Broschüre dazu anregen kann, über die Entwicklung in Ihrem eigenen Unternehmen nachzudenken und vielleicht die Frage zu stellen: Gibt es noch andere Möglichkeiten?

Simon Revell





# INHALT

<b>Geschichtliches</b>	<b>4-5</b>
<b>Die Bedeutung der Bodengesundheit: Frau Dr. Elizabeth Stockdale</b>	<b>6-7</b>
<b>Opti-Till® - die Arbeitsweise</b>	<b>10-17</b>
<b>Mit Opti-Till® den besten Start hinlegen</b>	<b>18-23</b>
<b>Zwischenfrüchte, Jérôme Vasseur, Jouffray Drillaud</b>	<b>24-25</b>
<b>Reifen, Gordon Brookes, Michelin</b>	<b>26-27</b>
<b>Opti-Till® - die Kostenvorteile</b>	<b>28</b>
<b>Kraftstoffeinsparungen</b>	<b>29</b>
<b>Kostenvergleich und Fazit</b>	<b>30-31</b>

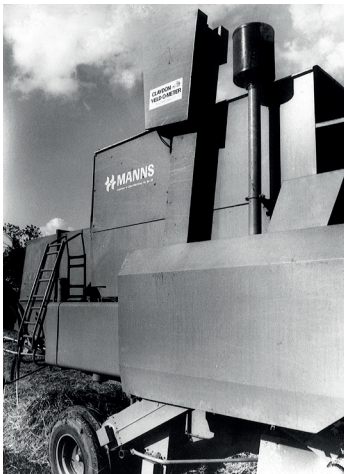




# GESCHICHTLICHES – VON DI



Jeff Claydon  
Landwirt und  
Geschäftsführer



Das für den CLAAS-Mähdrescher entwickelte und an der Maschine installierte Yield-o-Meter

Die Familie Claydon bewirtschaftet seit sechs Generationen ihr Land in Wickhambrook (Ostengland). Jeff Claydon ist das jüngste Familienmitglied, das sich dieser Herausforderung gestellt hat. Jeff, ein Mann der Praxis und obendrein Tüftler, hat sich eine Lösung für die Ertragsmessung bei der Ernte einfallen lassen: das Claydon Yield-o-Meter. Das Gerät erfreut sich inzwischen großer Popularität bei Landwirten, die es im Rahmen ihrer Management-Tools zur Überwachung des Ernteertrags einsetzen, um die Leistung ihrer Äcker zu bewerten.

Da die Familie über lange Jahre hinweg mit CLAAS-Mähdreschern der Firma MANN'S aus Saxham,

dem Importeur von CLAAS-Maschinen für Großbritannien seit 1947, gearbeitet hatte, entwickelte Jeff die ersten Einheiten für den Einsatz in Verbindung mit diesen Maschinen. Daneben stellte er jedoch auch Geräte für andere Erntemaschinen zur Verfügung.

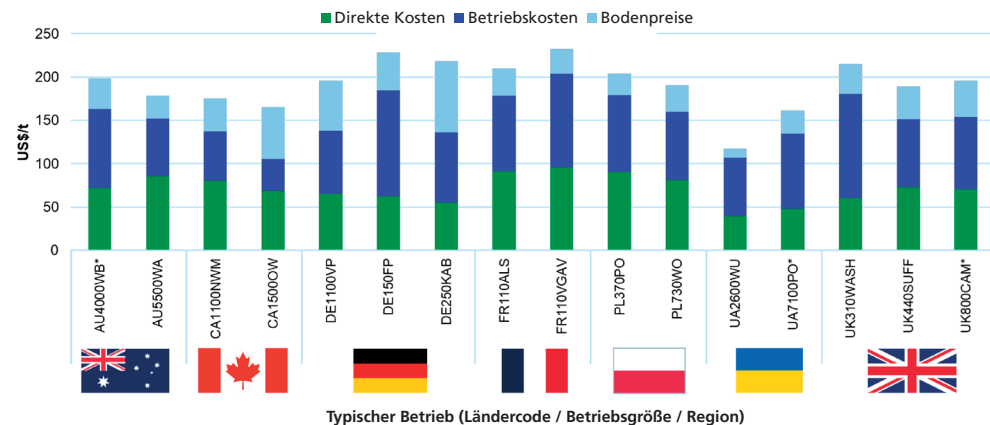
Im Laufe der Jahre sah sich Jeff zu immer höherer Effizienzsteigerung seines landwirtschaftlichen Betriebes motiviert, was nicht nur dem Geschäft zugutekam, sondern auch den Erfinder in ihm anstachelte. Er ergriff die Gelegenheit und importierte Kerner Schollencracker nach Großbritannien. Damit half er Landwirten, Ihre Kosten bei der Bearbeitung schwieriger Böden zu senken.

Der entscheidende Augenblick in der Entwicklung des Claydon-Unternehmens ergab sich im Jahr 2000. Damals erzielte die Landwirtschaft in Großbritannien unter dem Druck niedriger Rohstoffpreise im Schnitt nur noch 67€ pro Tonne Weizen. Jeffs Hauptanliegen: Wie könnte er die Praktiken der Bodenbearbeitung kostensparend verändern? Ihm war bewusst, dass die Bestellung der Äcker der zentrale Punkt war, mit dem sich die Rentabilität eines Agrarbetriebs beeinflussen ließe. Andere Aspekte, wie Ernte und Pflanzenpflege, würden ohne negativen Einfluss auf den Ertrag schwierig zu ändern sein – und waren damit keine Optionen.

## Britische Produktionskosten für Weizen mit am höchsten



Vergleich der Weizenproduktionskosten (Durchschnitt 2014-2018)





# DEN ANFÄNGEN BIS HEUTE

## Direktdrilllösungen

Nach eingehender Überlegung und Nachforschung erkannte Jeff, was bei früheren Versuchen mit Direktdrillmaschinen über die Jahre schiefgelaufen war. Diese schienen bei niedrigen Rohstoffpreisen immer kurzfristig an Popularität zu gewinnen, beeinflussten die Erträge jedoch aufgrund der Witterungsverhältnisse, Bodenbedingungen und verschiedenster landwirtschaftlicher Probleme ausnahmslos negativ.

So reifte allmählich sein Konzept heran, wobei er stets berücksichtigen musste, was in allen Wachstumsphasen das Beste für die Pflanzen war und wie man den Klimawandel in Großbritannien bewältigen könnte. Ein zuverlässiges System war gefragt, mit dem der Boden sich ohne Ertragsverluste bearbeiten ließ. Die Wurzelbildung der Pflanzen ist einer der Schlüsselfaktoren bei der Ertragsoptimierung.

## Erwartungen Übertroffen

2002 wurde der erste Prototyp entwickelt. Nach einer Reihe von Änderungen konnte die erste Maschine gebaut und im Herbst 2003 verkauft werden. Da der Erfolg alle Erwartungen übertraf, wurde beschlossen, die Maschine anlässlich der LAMMA-Show im Januar 2004 offiziell vorzustellen.

Obwohl der Acker anfangs besonders im Herbst ganz anders aussah als gewohnt, ließ sich der Erfolg nicht aufhalten, denn die Landwirte erkannten sehr schnell, welche wirtschaftlichen Vorteile die Drillmaschine ihnen bringen würde.

Seither wurden die Felder des landwirtschaftlichen Familienbetriebs fast nur noch mit dem Terrastar für die flache Bodenbearbeitung in einer Tiefe von 30 mm bestellt.

Die Möglichkeiten der Bodenbearbeitung und die Senkung des Kraftstoffverbrauchs sind nur zwei von vielen Vorteilen, von denen der Betrieb seit den Anfängen der Direktsaat profitieren konnte.

In den letzten Jahren hat das wissenschaftliche Verständnis dafür zugenommen, welche Bodenressourcen zur Verfügung stehen und wie sie in Wechselwirkung zueinanderstehen und dadurch die Bodengesundheit beeinflussen.

Bei Landwirten, landwirtschaftlichen Verbänden und Regierungen setzt sich allmählich die Erkenntnis durch, wie wichtig die Pflege der Ressource Boden für eine nachhaltige Lebensmittelproduktion ist.

Das ist jedoch nur die Spitze des Eisbergs!



GESCHICHTLICHES





# DIE BEDEUTUNG DER BODENGESUNDHEIT



*„Landwirtschaftliche Beratungsunternehmen und Labore entwickeln heute in zunehmendem Umfang Produkte für Landwirte, die die Gesundheit ihrer Böden überwachen möchten, wenden diese jedoch mit Vorsicht an, da die Welt unter unseren Füßen noch weitgehend unerforscht ist.“*

Dr. Elizabeth Stockdale

Leiterin der Forschungsabteilung für landwirtschaftliche Systeme am  
National Institute of Agricultural Botany, Huntingdon Road, Cambridge

Dr. Elizabeth Stockdale ist eine der führenden Persönlichkeiten in der Bodenforschung, deren praktische Arbeit dazu beiträgt, das Verständnis darüber zu vertiefen, welche Aspekte Landwirte berücksichtigen sollten, wenn sie ihre Vorgehensweise anpassen.

## Erwachendes Bewusstsein

„Das internationale Jahr des Bodens 2015 bot eine umfassende Plattform zur Sensibilisierung von Industrie und Regierungen für die Bedeutung des Bodens zur Sicherstellung der Nahrungsmittelverfügbarkeit für die Menschheit.

Das wissenschaftliche Verständnis dafür, welche Bodenressourcen zur Verfügung stehen, wie sie miteinander in Wechselwirkung treten und die Bodengesundheit beeinflussen, hat in den letzten Jahren zugenommen. Bei Landwirten, landwirtschaftlichen Verbänden und Regierungen setzt sich allmählich die Erkenntnis durch, wie wichtig die Pflege des Bodens für eine nachhaltige Lebensmittelproduktion ist. Das ist jedoch erst die Spitze des Eisbergs!

## Den Boden verstehen lernen

Ein gesunder Boden bildet die Grundlage für die ackerbauliche und viehwirtschaftliche Produktivität. Er schafft die Basis für optimale Umweltbedingungen, wie sauberes Wasser, Kohlenstoffbindung und bessere Luftqualität. In gesunden Böden stehen die Interaktionen zwischen Chemie (pH-Wert und Nährstoffe), physikalischen Gegebenheiten (Bodenstruktur und Wasserhaushalt) und Biologie (Regenwürmer, Mikroben und Pflanzenwurzeln) in für den Standort optimalem Verhältnis zueinander. Landwirtschaftliche Beratungsunternehmen und Agrarlabore entwickeln heute in zunehmendem Umfang Produkte für Landwirte, die zur Überwachung der Gesundheit ihrer Böden eingesetzt werden können, wenden diese jedoch mit Vorsicht an, da der Mikrokosmos unter unseren Füßen noch weitgehend unerforscht ist.

Schwerpunkt meiner Betrachtung sind die physikalischen und biologischen Interaktionen, welche die Entscheidungen des Landwirts im Hinblick auf den Anbau bestimmen. Wir müssen begreifen, dass Stahl, Wurzelwerk, organische Substanzen und Bodenorganismen zur Erhaltung einer guten Bodenstruktur wichtig sind. Die Universallösung (oder -maschine) gibt es nicht.





Durch eine gute Bodenstruktur verlängert sich das Zeitfenster für die Aussaat zum richtigen Zeitpunkt. Sie minimiert die Kosten der Bodenbearbeitung (weniger Traktorstunden, Anzahl der Durchgänge zur Vorbereitung des Saatbetts, Traktorgröße und erforderliche Arbeitsgeräte).

Die Bodenstruktur ist die Architektur des Bodens. Sie wird bestimmt durch Größe, Form und Stabilität der Einheiten (Aggregate), in denen die einzelnen Partikel (Sand, Schluff, Lehm und organische Substanz) des Bodens zusammengehalten werden. Die Poren zwischen diesen Aggregaten bestimmen das Gleichgewicht von Sauerstoff und Wasser, das den Wurzeln und Bodenorganismen zur Verfügung steht.

## Was ist eine gute Bodenstruktur?

Ein gut strukturierter Oberboden besteht aus kleinen, runden, wasserstabilen Aggregaten sowie verschiedensten Porenformen und -größen, die ein durchgängiges Netzwerk bilden und gute Belüftung, Wurzelverbreitung sowie bessere Wasserabfuhr ermöglichen. Durch ihre Bewegungen im Erdreich verändern Wurzeln und manche Bodenorganismen (wie Regenwürmer) die Bodenstruktur. Sie „graben den Boden um“ und entziehen ihm Wasser. Die Unterstützung der biologischen Strukturbildungsprozesse und die Erhöhung der organischen Bodensubstanz fördern nachweislich das Entstehen robuster Bodenstrukturen, die sowohl starken Regen absorbieren als auch Wasser in der Tiefe zurückhalten, wobei die Wirkmechanismen, die die Bodenbelastbarkeit fördern, von der Wissenschaft noch nicht vollständig entschlüsselt wurden.

Ein gut strukturierter Ackerboden hat vertikal ausgerichtete, oftmals durchgängige Poren und Risse, die physikalischen Schrumpf- und Quellprozessen unterliegen und von Wurzelwerk und Regenwürmern durchpflügt werden. Zwischen diesen Poren bildet der Boden säulenartige Strukturen. In Lehmböden können dies einzelne prismatische Gebilde sein. Diese Säulen verleihen dem Gesamtprofil des Bodens die Widerstandsfähigkeit zum Tragen des Maschinengewichts usw. Böden dieser Art sind robust und weniger druckempfindlich. Beim Anbauen ist Vorsicht geboten, um die natürliche Säulenbeständigkeit nicht zu schwächen.

Schauen Sie sich den unbearbeiteten Boden neben einer Hecke an. So sieht ein Boden in physikalisch gutem Zustand aus. Dies lässt ahnen, wie ein in Ruhe gelassener, biologisch strukturierter Boden derselben Beschaffenheit aussehen könnte. Zum Vergleich können Sie auf Zufahrtswegen und in Randbereichen sehen, wie Ihr Feldboden aussieht, wenn er geschädigt ist – derartige Stellen sind immer zu finden. Da die Bodenqualität einer Landschaft starke Unterschiede aufweist, sollten Sie Ihren Bodenvergleich nicht gerade bei Feldbesichtigungen oder am Tag der offenen Tür anstellen. Die physikalische Struktur des Bodens lässt sich am besten untersuchen, wenn der Boden am feuchtesten ist – Vorfrühling und Spätherbst eignen sich ausgezeichnet, um den Spaten herauszuholen und den Boden systematisch zu untersuchen.

## Weniger Bodenbearbeitung fördert die Bodenbiologie

Eine aktuelle Analyse von Daten, die im Rahmen einer Reihe von Forschungsstudien erfasst wurden, hat gezeigt, dass sich eine verminderte Bodenbearbeitungsintensität vorteilhaft auf die Bodenbiologie auswirkt und sich die Zahl größerer Wirbeltierarten erhöht, darunter insbesondere tief im Erdboden lebender (anekischer) Regenwürmer, wenn das Pflügen entfällt. Die Bodenbearbeitung hat viel weniger direkte Auswirkungen auf kleinere Bodenorganismen – sie kann jedoch signifikante indirekte Auswirkungen auf den Lebensraum im Boden haben, was sich wiederum auf die Bodenorganismen auswirkt. Durch die Bodenbearbeitung wird naturgemäß die Porenstruktur verändert, wobei die großen Oberflächenporen potenziell verstärkt werden, die Verbindung zu tieferen Schichten jedoch abnimmt.

Gleichzeitig nimmt die Belüftung zu (jedenfalls auf kurze Sicht), Bearbeitungsrückstände und Wurzelwerk werden mit Erde sowie in den Aggregaten enthaltenen organischen Substanzen vermischt und fallen der Zersetzung anheim. Alle diese Auswirkungen zeigen, dass die Bearbeitung die Zersetzung und den Mineralisierungsprozess kurzfristig gesehen stimuliert und den für die Pflanzen verfügbaren Stickstoff (in geringerem Umfang auch Schwefel und Phosphor) freisetzt.



## Physikalische Gesundheit

- Textur
- Bodenstruktur
- Porosität und Porengröße sowie -verteilung
- Wasserrückhaltung und -übertragung
- Belüftung

## Chemische Gesundheit

- Aufrechterhaltung des optimalen pH-Werts
- Pflanzennährstoffzufuhr – die richtigen Mengen zur richtigen Zeit an der richtigen Stelle
- Kenntnis der Pufferkapazität von Texturen und Mineralstoffen, freie Versorgung

## Bodengesundheit

## Biologische Gesundheit

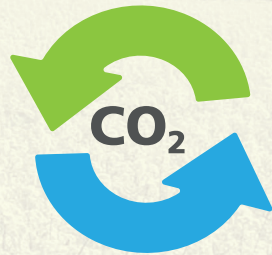
- Biodiversität des Bodens
- Regelmäßige Nährstoffzufuhr in Form pflanzlicher und organischer Substanzen
- Bodenbewegung nur bei Bedarf
- Räumliche und zeitliche Diversifizierung der Pflanzen





## Kann Claydon Opti-Till® Ihre CO<sub>2</sub> Bilanz verbessern?

Bodenbearbeitung, besonders mit steigender Intensität, setzt CO<sub>2</sub> in die Atmosphäre frei. Zudem führt es zu stärkerer Bodenerosion und Abbau der organischen Masse.



**Kohlenstoffbindung  
und Fixierung**

**Emissionen reduzieren**

In einer aktuell durchgeführten Studie wurde über 20 Jahre Claydon Opti-Till® (Strohstriegel und Claydon Direktsaat/ Striptill Drille) mit mehreren anderen klassischen Verfahren der Nachbarschaft verglichen. Die Ergebnisse zeigen das Claydon Opti-Till® die organische Substanz und den Humusanteil über die Zeit erhöht.

Die Bodenproben von Claydon wiesen 20-30% höhere Gehalte an organischer Bodensubstanz auf.

Obwohl diese Zahlen mit einem gewissen Maß an Vorsicht betrachtet werden, würden wissenschaftliche Experimente der vergangenen Jahrzehnte tendenziell mit diesen Ergebnissen übereinstimmen, obwohl weitere Untersuchungen erforderlich sind, um schlüssig zu sein.

Seit der Verwendung von Opti-Till® hat Claydon keine Ertragseinbußen aber signifikante Kosteneinsparungen feststellen können.



# OPTI-TILL® - DIE ARBEITSWEISE



Seit der Produkteinführung hat das erstaunlich einfache Claydon Opti Till System hervorragende Resultate geliefert. Es umfasst nur vier Maschinen, die Hybrid Drille, mit 3-6 m Dreipunkt Maschinen und den 3-8 Meter breiten gezogenen T-Maschinen. Der Strohstriegel kahm hinzu als klar wurde welche positiven Effekte durch das richtige Stoppelmanagement erzielt werden können.

Steigende Strohmenngen und die Einarbeitungspflicht organischer Dünger haben zur Entwicklung des Terrastars geführt. Zuletzt wurde die Terrablade als mechanische Unkrautbekämpfung hinzugefügt.

Sehen wir uns nun die verschiedenen Komponenten einmal genauer an:

Wie Sie sich in das Opti-Till System einfügen, wie man es idealerweise verwendet, was zu erwarten ist und welche Vorgehensweisen zu empfehlen sind und welche nicht.

## Erntetechnik:

Der richtige Mähdrusch ist entscheidend für eine erfolgreiche Ernte im folgenden Jahr.

Wenn es die Bedingungen zulassen sollte die Stoppelhöhe idealerweise zwischen 12-15cm liegen.

Besondere Aufmerksamkeit sollte dabei auf die Häckselqualität gelegt werden. Die Häcksellänge sollte so kurz sein wie nur möglich.

Die Häcksler Klingen müssen hierzu regelmäßig überprüft und gegebenenfalls gedreht oder erneuert werden, sollten sie stumpf sein. Vergessen Sie nicht, dass stumpfe Klingen am Häcksler den Kraftstoffverbrauch des Mähdeschers enorm steigern und die Häckselqualität stark nachlässt.







Stumpfe Klingen sollten zum Beispiel für Raps und frische Klingen für Getreide eingesetzt werden.

Der Antriebsriemen des Häckslers muss korrekt gespannt sein, um eine saubere Kraftübertragung auf die Häckslerrwelle und die Verteilorgane zu erreichen.

Auch Kaff und Spreu müssen soweit und gleichmäßig wie möglich verteilt werden, denn eine gleichmäßige Verteilung der Erntereste über die gesamte Fläche beugt einem hohen Schneckenbefall vor. Daher erfordern Einstellung, Antriebsriemen und Verteilorgane sorgfältige Wartung.

## Strohstriegel

Die Bearbeitung mit dem Strohstriegel sollte möglichst innerhalb von Stunden nach dem Mähdrusch erfolgen, da in diesem Zeitraum noch Feuchtigkeit im Boden enthalten ist.

Das Stroh wird leicht in den Boden eingemischt und fördert die Zersetzung.

Die Konzentration von Stroh und Häcksel werden über den Boden verstreut und gleichmäßig verteilt. Davon profitiert der nächste Bearbeitungsschritt. Außerdem gewährleistet es die Verteilung der Ernterückstände und wirkt dem Schneckenbefall entgegen

Dies hat mehrere Vorteile:

- Am Boden entsteht eine Mulchschicht, die den Feuchtigkeitsverlust minimiert.
- Unkrautsamen und Samen der abgeernteten Frucht werden in die Bodenoberfläche eingearbeitet und schaffen ideale Voraussetzungen für die Keimung.
- Das Stroh wird in den Boden eingearbeitet und fördert den Zerfall der Rückstände.
- Die Konzentrationen von Stroh und Häcksel werden über den Boden verstreut und gleichmäßig verteilt. Davon profitiert der nächste Bearbeitungsschritt. Überdies gewährleistet es die Verteilung der Rückstandskonzentrationen und wirkt dem Schneckenbefall entgegen.
- Die Schneckeneier werden dem Sonnenlicht ausgesetzt, vertrocknen und ihre Lebensgrundlage wird zerstört.
- Der Strohstriegel ist ein sehr effektives Werkzeug für die Vernichtung von Unkraut und aus der vorherigen Ernte verbliebenem Durchwuchs. Wir nehmen auf einigen Feldern nicht selten bis zu 4 Durchgänge vor und wenden den Strohstriegel, falls erforderlich, sogar nach der Aussaat an.



OPTI-TILL® - DIE ARBEITSWEISE



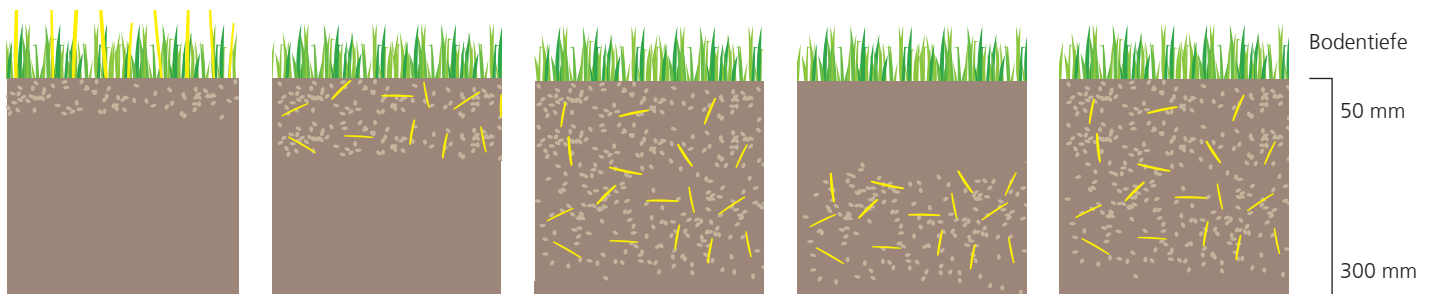




*Der Strohsriegel ist ein schnell arbeitender und effizienter Unkrautvernichter...*



*...und der nächste Nachwuchs kann keimen.*



**Claydon Stoppelmanagement**

Die Feuchtigkeit im Boden bleibt erhalten und die Samen werden in den oberen 30 mm des Bodens durchpflügt.

**Flache Bearbeitung**

Bei der flachen Bodenbearbeitung auf minimaler Tiefe werden normalerweise die oberen 100mm des Bodens bearbeitet. Dabei entsteht ein klutiges, ausgetrocknetes Saatbett mit typischerweise unregelmäßiger Keimung in dem das Unkraut über den ganzen Herbst keimt.

**Tiefer Grubber Einsatz**

Mit einem tieferen Grubber wird das Potenzial zur Verbreitung von Unkrautsamen über das gesamte Bodenprofil bis in eine Tiefe von 200 mm bis 300 mm erhöht, was zu ganzjährigem und schwer kontrollierbarem Unkrautwachstum führt.

**Rotation Pflugeinsatz**

Beim rotationspflügen werden die Unkrautsamen tief in den Boden eingearbeitet. An die Oberfläche gelangt sauberer Boden, vorausgesetzt, in den restlichen Jahren wird konsequent auf Claydons Direktsaat System gesetzt.

**Jährlicher Pflugeinsatz**

Tief liegende Unkrautsamen gelangen an die Oberfläche und ergeben ein unbeherrschbares Samenpotenzial.

**Unkrautbekämpfung**

Die Unkrautbekämpfung mit dem Strohsriegel an der Bodenoberfläche direkt nach dem Drusch ist sehr effizient. Dank des angewinkelten Designs der Zinken wird der Boden über die Arbeitsbreite der Maschine bearbeitet und fördert die Keimung von Ausfallgetreide, Gras und anderen Unkrautsamen.

Beim nächsten Arbeitsgang werden die gekeimten Pflanzen dann von dem Striegel entfernt, ohne Herbizide einsetzen zu müssen.

Bei Claydon hat sich in Versuchen klar gezeigt das die Häufigkeit des Striegel Einsatzes maßgeblich zur Verbesserung des Unkrautdrucks beiträgt.

Dabei ist der richtige Zeitpunkt wichtig, in der Regel 7-10 Tage nach dem ersten Striegel Einsatz, sobald ein leichter grüner Schimmer in der Fläche

zu sehen ist. So werden die Pflanzen nicht zu groß und der Striegel kann effektiv arbeiten.

Allein durch die Bearbeitung der oberen 30mm Boden verringert sich die Anzahl der enthaltenen Samen und der Unkrautdruck sinkt.

In wärmeren Klimazonen wurde festgestellt, dass bei der Bearbeitungen mit dem Strohsriegel eine Mulchschicht aus Ernterückständen an der Oberfläche entsteht, die den Boden vor Verdunstung schützt. Wertvolle Feuchtigkeit bleibt im Boden enthalten und ermöglicht so ein sauberes Auflaufen von Zwischenfrüchten oder Raps.





OPTI-TILL® - DIE ARBEITSWEISE

Enthält der Boden große Mengen an Ernterückständen oder wird Gülle auf dem Feld ausgebracht, bietet der TerraStar eine Lösung ohne die Bodenstruktur zu zerstören.

Er greift tiefer in den Boden ein als der Strohstriegel und hinterlässt kleine Löcher.



*Der TerraStar® lässt die tiefere Bodenstruktur unbeeinträchtigt*





## Der richtige Zeitpunkt

Wie bei fast allen Arbeitsgängen ist auch hier wieder der rechte Zeitpunkt ausschlaggebend, da vorherige Arbeitsgänge entfallen sollte man nicht den Boden tiefgreifend umstrukturieren wollen.

Die Claydon Drille wurde als Direktsaatdrille konzipiert. Um optimalen Nutzen aus dem System zu ziehen sollten alle vorherigen Arbeitsgänge nicht tiefer als 40-50mm erfolgt sein.

Zu beachten sind der für Sie passende Zeitpunkt, die passende Sorte, die Bodenart, das Klima und die regionalen Besonderheiten samt der Unkrautresistenz, die gegeben sein können.

## Arbeitsweise

Egal ob Sie eine angebaute oder gezogene Drille einsetzen sind einige wenige Regeln zu beachten, um optimalen Nutzen aus diesen zu ziehen. Erstens benötigt die Hybrid Drille mindestens eine Antriebsleistung von 50 PS pro Meter. Da die Bearbeitbarkeit des Bodens sich aber über die Zeit verbessert sinkt auch der Leistungsbedarf.

Um ein bestmögliches Resultat und hohe Effizienz zu erreichen sollte die Fahrgeschwindigkeit zwischen 9-12 km/h liegen.

Es ist immer wichtig, die Maschine gerade arbeiten zu lassen um vorne und hinten die gleiche Saattiefe zu haben. Unabhängig davon ob es eine 3 Punkt oder gezogene Drille ist.

Der Frontzinken kann unabhängig von der Saattiefe in der Arbeitstiefe verstellt werden, um immer die optimale Tiefe für die Durchwurzelungen der jeweiligen Kultur zu ermöglichen. Dies ist gerade im Anfangsstadium der pflanzlichen Entwicklung von entscheidender Bedeutung.

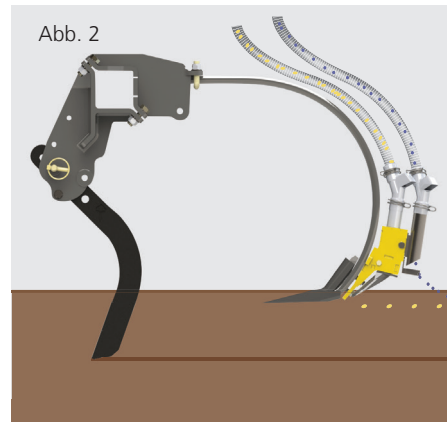
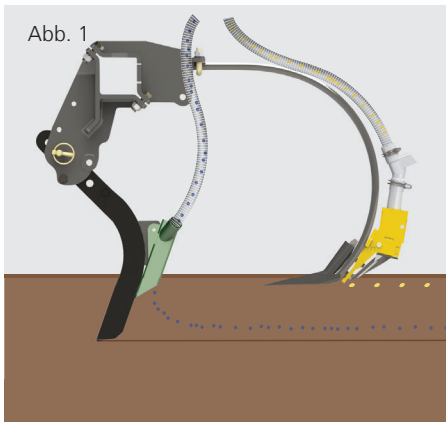
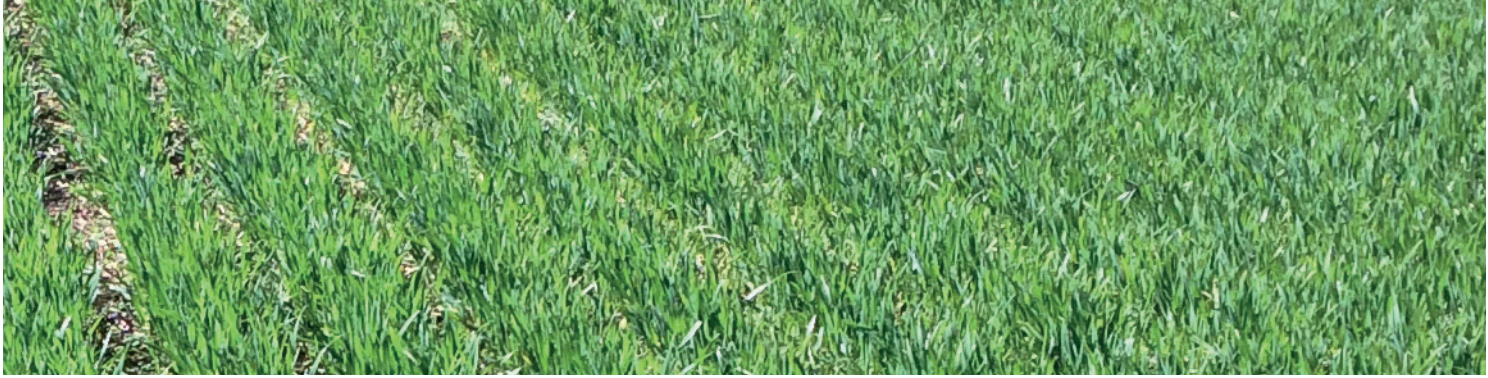
Der Frontzinken bricht zudem flache Verdichtungen auf und ermöglicht so den Austausch von Luft und Wasser. So wird die Wurzelzone

entwässert und es kommt nicht zu staunassen Böden in Herbst und Winter.

Die Saatgutablage erfolgt über ein Gänsefußschar im Saatband. Hier sind verschiedene Breiten und Varianten lieferbar. Durch die Ablage im Saatband wird ein höherer Prozentsatz der Fläche genutzt, wodurch eine größere Wurzelfläche zur Verfügung steht und Nährstoffe und Feuchtigkeit besser verwertet werden können.







## Düngemittel

Düngemittel können zusammen mit der Saat (Abb. 2) oder mit dem Lockerungszinken (Abb. 1) in tiefere Schichten oder in Kombination beider Methoden abgelegt werden.

Große Saattrichter ermöglichen hohe Saat- und Düngervolumina und reduzieren die Ausfallzeiten auf ein Minimum.

## Wurzelentwicklung

Die Entwicklung der Wurzeln ist von hoher Bedeutung für den Ertrag. Unabhängige Versuche haben gezeigt, dass eine größere Wurzelmasse vor Wintereinbruch bei Winterkulturen, aber ebenfalls bei Frühjahrskulturen

von entscheidender Bedeutung für den Ertrag ist. Nur so ist eine schnelle Etablierung und ein zügiges Wachstum möglich.



## Ebene Flächen

Dank des Hybrid Designs werden die Flächen im Laufe der Zeit eingeebnet, da ein Großteil der Arbeitsschritte in der Feldbestellung entfällt (aufwändige Bestellverfahren begünstigen generell Unebenheiten auf dem Acker). Durch das Design gewährleistet das Gänsefußschar nicht nur eine gleichbleibende Saattiefe, sondern eignet sich auch hervorragend zum Einebnen der Flächen.

Das Saatgut wird zu beiden Seiten des Frontzinkens (dunkler Bereich in der Mitte unten) abgelegt. Der Frontzinken sorgt für Mikrofissuren im

Erdreich, welche die für die pflanzliche Entwicklung ausschlaggebende Entwässerung, Belüftung und Wurzelbildung begünstigen.

Als weiterer erheblicher Vorteil des Claydon Systems wird die natürliche Bodenstruktur durch die Bewirtschaftung nicht zerstört. Die Bodendichte bleibt über das gesamte Profil hinweg unverändert. Auf diese Weise bleiben die natürlichen Kapillaren unbeschädigt. Sie ermöglichen die Wasserinfiltration und eine ungehinderte Wurzelentwicklung. So kann sich die Kultur über den Vegetationszeitraum weitestgehend stressfrei entwickeln.





## Zonen Bearbeitung

Das Zonen Bearbeitungskonzept von Frontzinken und Säschar bietet gezielte Saatgutablage, fördert das Einwurzeln der Pflanzen und lässt Wurmgänge und alte Wurzelwege unbeschädigt.

Die natürliche Bodenstruktur bleibt optimal erhalten, begünstigt die Entwicklung der Pflanzen und verbessert die Bodengesundheit.

Im Laufe der Jahre konnten wir feststellen, dass Landwirtschaftliche Betriebe die mit dem OptiTill System arbeiten besser mit hohen Radlasten und Feldüberfahrten klarkommen. Bedingt durch die Notwendigkeit, immer leistungsstärkere Erntemaschinen zu entwickeln, werden diese zunehmend schwerer und die Böden einem immer stärkeren Druck ausgesetzt.

Auf der Claydon Farm und den Betrieben unserer Kunden entstehen durch diese Erntemaschinen normalerweise viel geringere Spuren, als dies früher bei der konventionellen Bestellung der Fall war. Durch die intensive Bodenbearbeitung gerät die natürliche Struktur des Bodens aus dem Gleichgewicht und verändert seine Dichte. Der Boden ist bedingt durch die Radlasten stärkerer Kompression ausgesetzt. Dadurch steigt die Wahrscheinlichkeit der Verdichtung und dadurch tieferer Spuren.

## Ernteertrag

Die konventionellen Bearbeitungsverfahren verzeichnen normalerweise im Vorgewende Ernteverluste. Bei der Claydon Drille entfällt dieser Nachteil. Durch den Frontzinken wird gewährleistet, dass der Ertrag am Vorgewende der restlichen Fläche entspricht.

Die Drille eignet sich zum drillen unterschiedlichster Früchte, von Raps, Mohn, Öllein über das komplette Getreidespektrum hinweg bis zu Sonnenblumen, Soja, Erbsen, Mais und Bohnen. Bemerkenswerte Erfolge erzielen Italiener die Soja direkt in die Gerstestoppel drillen und anschließend Winterweizen direkt in Sojastoppeln gedrillt wird. Dadurch werden nicht nur gute Erträge erwirtschaftet, sondern außerdem auch Einsparungen an Zeit und Kosten erzielt.

In vielen Regionen wirkt sich der Einsatz der Drille außerdem günstig beim Silomais Anbau aus. Auch hier sind die Vorteile unübersehbar. Vorteile sind der gute Stärkegehalt und der geringere Zelluloseanteil des Maises.



▲ Sojaanbau ▼ Maisfeld







*Aus Erfahrung wissen wir, dass der TerraBlade mit Geschwindigkeiten zwischen 8 und 12 km/h fahren kann. Unter günstigen Umständen kann er ziemlich spät im Frühjahr und sogar noch im Wachstumsstadium 32 der Frucht eingesetzt werden.*



OPTI-TILL® - DIE ARBEITSWEISE



## Unkrautbekämpfung zwischen den Reihen

Ein Vorteil der Opti-Till®-Streifendrillmethode besteht darin, dass sie uns das Hacken zwischen den Saatreihen mit der TerraBlade-Zwischenreihenhacke ermöglicht. Dank der Bandsaatreihe und dem Abstand zur Kante jeder Saatreihe können wir das Unkraut zwischen den Reihen effizient und sehr einfach eliminieren.

Das ist eine sehr kostengünstige mechanische Variante der Unkrautbekämpfung. In Verbindung mit der Fronthydraulik hat sich dieses einfache Bearbeitungswerkzeug als Komponente eines integrierten Systems zur Unkrautbekämpfung bewährt. Mit ihrem speziell konzipierten Design kappen die Zinken das Unkraut direkt unter der Pflanzenkrone und eliminieren es. Dabei bleibt der Boden weitestgehend unbeeinflusst.

Der mineralisierende Effekt des Reststickstoffs, der das Pflanzenwachstum anregt, ist als weiterer Vorteil der Zwischenreihenhacke zu nennen.

Der TerraBlade ist eine weitgehend unterschätzte und erstaunlich vielseitige Maschine, die je nach ackerbaulichem Schwerpunkt und Topographie des Betriebs eine wichtige Rolle im Opti-Till®-System spielen kann.

Darüber hinaus zerstört der TerraBlade sehr effizient größere Unkräuter und eignet sich damit ideal sowohl im biologischen als auch konventionellen Anbau.



# MIT OPTI-TILL® – DEN BESTEN START HINLEGEN



*„Wenn Sie nicht wissen, wie Sie Probleme in Ihrem Boden erkennen können, wenden Sie sich an einen Bodenspezialisten oder fragen Sie Claydon um Rat.“*

Simon Revell  
Vertriebsleiter Export, Claydon

In den letzten 20 Jahren haben immer mehr Landwirte die zahlreichen Vorteile des Opti-Till Systems entdeckt und zwar nicht nur die offensichtlichen Kosten- und Zeiteinsparungen.

Auf den folgenden Seiten erfahren Sie, worauf Sie achten sollten und welche Sekundären Vorteile der Einsatz von Opti-Till bietet, damit Sie den maximalen Nutzen aus unseren Erfahrungen und den Erkenntnissen der anderen Anwender herausholen können. Wir bei Claydon sind der Meinung, dass es unsere Pflicht ist, die uns geschenkte Ressource Boden zu erhalten egal in welchem Teil der Welt Sie wirtschaften.

## Gute Bodenstruktur bis in die Tiefe

Bodenverdichtungen können in verschiedenen Tiefen und unter unterschiedlichen Bodenverhältnissen auftreten. Sie entstehen in der Regel durch kontinuierliche Bearbeitung in gleicher Tiefe, über einen längeren Zeitraum, durch bearbeiten von zu feuchtem Boden oder durch die Konstruktion der Arbeitswerkzeuge bei der Bodenbearbeitung.



Ein sehr wichtiges Thema, das oft übersehen wird, wenn es um die optimale Nutzung des Opti Till Systems geht, ist eine gute Bodenstruktur bis in die Tiefe. Wie bei jedem Bestellsystem ist dies eine grundlegende Voraussetzung, um das Optimum aus jedem Hektar heraus zu holen.

Manche Beobachter glauben Bodenverdichtungen können alleine von Wurzeln aufgebrochen und durchwurzelt werden. Zwar haben einige Pflanzen starke Wurzeln und können so leichte Verdichtungen durchwurzeln und auflösen.

Wenn dies durch Zwischenfrüchte geschehen soll ist es essentiell wichtig, die Stärke und Tiefe der verdichteten Schicht zu kennen, da die Wurzeln möglicherweise nicht in der Lage sind diese Schichten zu durchwachsen. Dann kann der Einsatz eines Tiefenlockerers notwendig sein. Obwohl hierbei besonders auf die Zinkenkonstruktion zu achten ist.

## Das richtige Fundament schaffen

Eine korrekte Entwässerung sicherzustellen ist für jedes Bearbeitungssystem von grundlegender Wichtigkeit.

Die Verwendung eines Tiefenlockerers mit geradem, angewinkelttem Zinken stellt sicher das Bodenprofil unangetastet zu lassen und das Ober- und Unterboden nicht vermischt werden. Der Boden wird mit minimaler Oberflächenstörung in der Tiefe gelockert, sodass die Feuchtigkeit zurückgehalten wird. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass sich keine Kluten aus dem Unterboden bilden, was zusätzliche Nachbesserungen erforderlich machen würde.



**Die Vorteile einer guten Entwässerung**  
von Rob Burtonshaw

<https://claydondrill.com/de/boden/>



**Auswahl des richtigen Tiefenlockerers**  
von Dick Godwin

<https://claydondrill.com/de/boden/>

## Aggressive Zinken, die den Unterboden mit dem Oberboden mischen können sich nachteilig auf das Pflanzenwachstum auswirken

Die Bodenstrukturforschung der letzten dreißig Jahre hat ergeben, dass durch die intensive Bearbeitung die Bodenstruktur zerstört wird. So wiesen zum Beispiel Havlin et al. (1990), Haines und Uren (1990) sowie Pankhurst et al. (1995) die Inversion des Bodens und die daraus resultierende Exposition der Wurzeln und Bodenorganismen gegenüber Austrocknung und ultravioletter Strahlung nach. Dadurch wurde die strukturbildende und stabilisierende Wirkung der organischen Substanz neutralisiert und ein erheblicher Teil der Populationen von Regenwürmern und anderen Formen im Boden lebender Makro- und Mikroorganismen zerstört.



## Erkennen der Verdichtungen im Boden

Um festzustellen, auf welche Tiefe der Tiefenlockerer einzustellen ist, müssen Untersuchungen durchgeführt werden.

Eine Bodengrube ausreichender Tiefe sollte ausgehoben werden, um den Boden unter Berücksichtigung des Drainageplans unterhalb der letzten Primärkultur in Augenschein zu nehmen. Dabei sollten Sie das Bodenprofil und die Bewurzelung von aktuellen und früheren Pflanzen sehen können. Dies sind gute Indikatoren, anhand derer sich erkennen lässt, ob Probleme vorliegen.

Vielfach wird der Boden nach der Ernte mit dieser Methode untersucht, wenn die Bodenverhältnisse sehr trocken sind. Dies erschwert die Erkennung der verdichteten Schicht, falls eine solche vorhanden ist. Die Untersuchungen sollten im Spätherbst oder Frühjahr durchgeführt werden, wenn der Boden feucht und frisch bewurzelt ist.

Wenn Sie nicht wissen, wie Sie Probleme in Ihrem Boden erkennen können, wenden Sie sich an einen Bodenspezialisten oder fragen Sie Claydon um Rat.



▲ ▼ Eine gute Bodenstruktur begünstigt die tiefe und gesunde Wurzelbildung

## Den Boden im Auge behalten

In Bereichen ohne dicke verdichtete Schichten können stark wurzelnde Pflanzen die Bodenstruktur sanieren. Wo eine doppelte Verdichtungsschicht vorgefunden wird, ist der Einsatz von Maschinen nicht selten der einzige Weg, die Struktur wiederherzustellen und bestmögliche Startbedingungen zu schaffen.

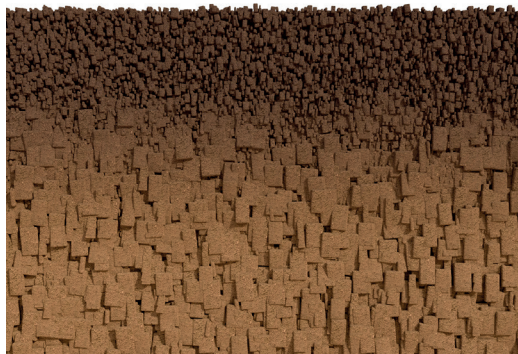


Zwischenfrüchte tragen zur Verbesserung der Bodenstruktur bei

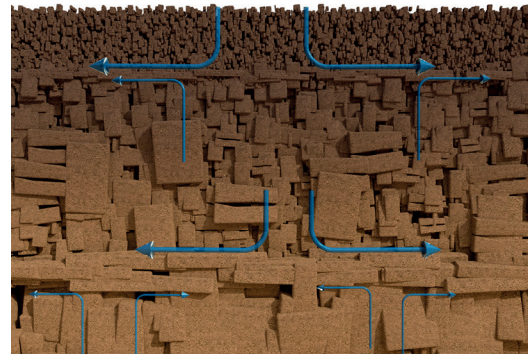
Auf Verdichtungen zu warten kann Sie teuer zu stehen kommen. Sie sollten zu jeder Jahreszeit genau wissen, was in Ihrem Boden vorgeht.

Wie viele unserer Kunden haben auch wir festgestellt, wie wenig tiefgreifende Reparaturen bei strikter Anwendung des Claydon Opti Till Systems noch erforderlich sind. Eine Ausnahme bildet hier extreme Bedingungen während der Ernte.

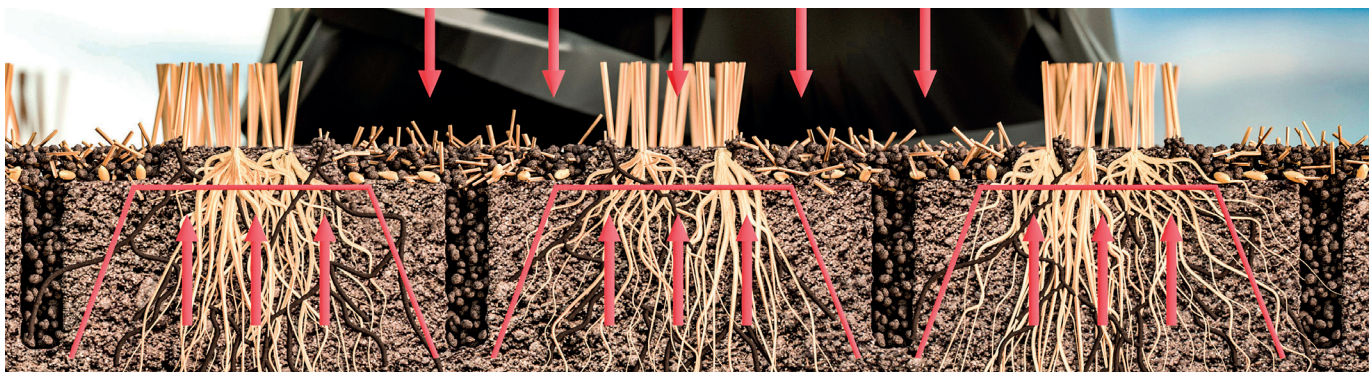
Die Tragfähigkeit des Bodens wird durch Opti Till mit Sicherheit enorm gesteigert. Dank der Streifensaat steigt die Durchlässigkeit des Erdreichs. Mit zunehmender Anzahl der Regenwürmer verbessert sich die Belüftung und Wasserverdaulichkeit, sodass der Boden von selbst mit starken Niederschlägen fertig wird.



Eine gute Bodenstruktur ermöglicht uneingeschränkte Bewurzelung und Wasserbewegung durch das Bodenprofil



Schlechte Bodenstrukturen mit variierender Dichte oder kompaktierte Schichten sind ungünstig für die Wurzelbildung und die durch blaue Pfeile dargestellte Wasserbewegung



Mit der zonalen Anbaumethode von Claydon bleibt die Bodenstruktur intakt. Das Feld hat die Kraft, der Belastung durch landwirtschaftliche Maschinen standzuhalten



MIT OPTI-TILL® – DEN BESTEN START HINLEGEN



## Bodenerosion

Opti Till hat die Bodenerosion in vielen Regionen praktisch eliminiert.

Studien belegen, dass intensive Bearbeitung Erosionsproblemen führen. Bei heftigen Niederschlägen kommt es zu schweren Erosionen. Tatsache ist, dass landwirtschaftliche Böden von Jahr zu Jahr stärker erodieren.

Das Ausmaß ist abhängig von Topographie, Anbaumethoden und Bodenbeschaffenheit.



Benachbarte Felder in Frankreich: konventionelle Bearbeitung (links) gegenüber Claydon-Bearbeitung (rechts)



Bodenerosion bei konventioneller Bearbeitung in Suffolk, Großbritannien

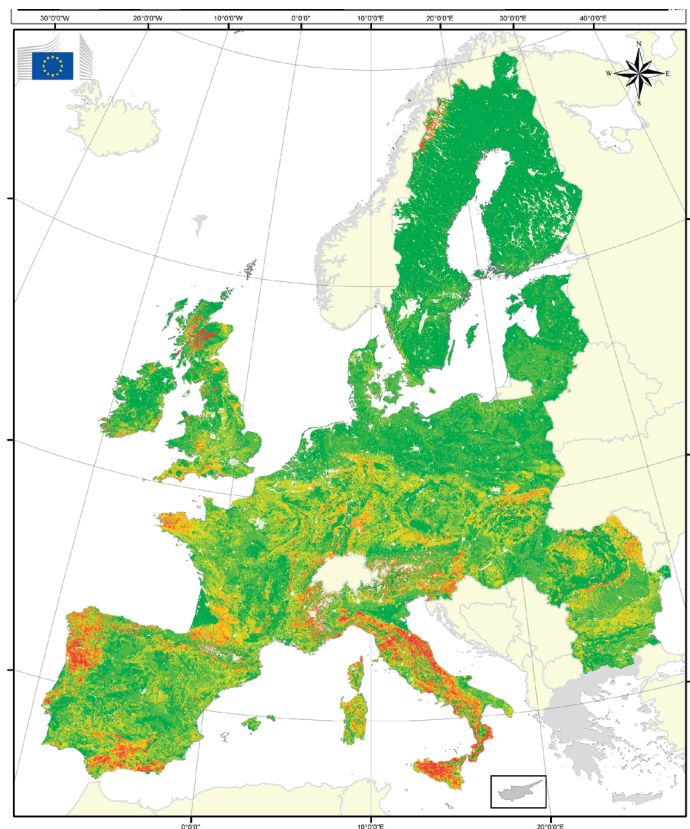
### Europäisches Zentrum für Bodendaten

Studien des Europäischen Zentrums für Bodendaten (European Soil Data Centre - ESDAC) bestätigen, dass keine Bodenbearbeitung die Bodenerosion um 19 % reduziert, wobei die minimale Bodenbearbeitung niedriger angesetzt wurde als die konventionelle Bodenbearbeitung. Ein kombiniertes Anbauszenario, das Zwischenfrüchte einbezieht (um nackte Böden im Winter und Frühjahr vor Sturm zu schützen) und die Ernterückstände auf dem Acker belässt, führte im belgischen Lössgürtel zu einer Verringerung des Bodenverlustes um 35 % (Verstraeten et al., 2002).



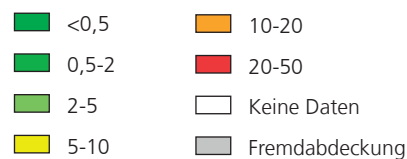
Die Überkultivierung des Bodens kann besonders im Frühjahr zu Winderosion führen

### Erosion durch Wasser in Europa



Erosion durch Wasser im Jahr 2006.

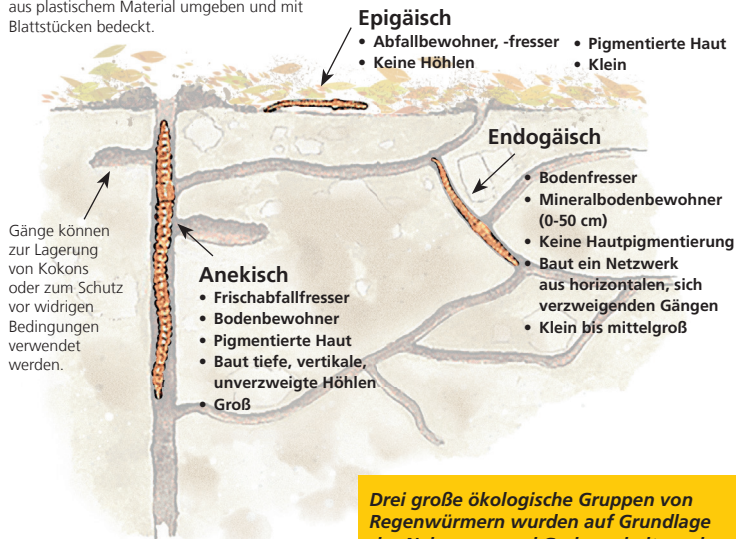
Tonnen/ha/Jahr





## Regenwürmer im Ökosystem

Anekische Höhleneingänge, die als „Haufen“ bezeichnet werden, sind von einem Hügel aus plastischem Material umgeben und mit Blattstücken bedeckt.



Anekische Höhlen können Tiefen bis zu zwei Metern aufweisen.

*Drei große ökologische Gruppen von Regenwürmern wurden auf Grundlage des Nahrungs- und Grabeverhaltens der verschiedenen Arten unterschieden*

## Die Bedeutung der Regenwürmer im Boden

Gesunder Boden ist ein weiterer wichtiger Vorteil des Opti Till Systems. Da nur die Saatzone bestellt wird, werden natürliche Prozesse im Boden dank der Ernterückstände auf- oder in der Nähe der Oberfläche stark angeregt. Die Anzahl der Regenwürmer steigt, insbesondere diejenigen der anekischen Wurmarten. Diese arbeiten tief und vertikal, dadurch bilden Sie kleine Tunnellabyrinth. Diese Kanäle unterstützen die Belüftung und Wasserverdaulichkeit.

Durch diese können die Wurzeln tief in den Boden wachsen und sich ausbreiten.

Tiefgräber kooperieren mit Ihrem endogäischen Verwandten, die den Boden in geringer Tiefe horizontal bearbeiten. Erntereste tragen dazu bei die zahlreichen Formen der Bodenorganismen zu erhalten, deren Anzahl zunimmt, je weniger der Boden bewegt wird.



## Stabilisierung des Bodens

Durch Wurzeln und Pilzhyphen wird die Bodenstruktur mechanisch genauso wie über Wurzelexsudate und Ausscheidungen der Bodenorganismen stabilisiert. Wurzeln sind besonders wichtig wegen der Biosporen die Sie beim Zerfall hinterlassen.

## Wo ist das ganze Stroh geblieben?

Das folgende Bild zeigt, wie Würmer die Pflanzenrückstände ernten. Dieses Feld wurde im vergangenen Herbst nach einer Weizenernte von 10,9 Tonnen zwei Mal mit dem Strohstriegel bearbeitet. Diese Aufnahme entstand im darauf folgenden April kurz vor der Aussaat von Hafer. Die Wurmhaufen sind deutlich zu erkennen.

Die komplexe Interaktion zwischen den extrem unterschiedlichen Formen von Pilzen, Bakterien und anderen Mikroorganismen

(einschließlich anderer Kleintiere) und den Exsudaten aus den Wurzeln aller Pflanzen (ob ausgesät oder Ausfallgetreide) schafft die Möglichkeit, die Gesundheit des Bodens zu verbessern, und bietet zahlreiche Vorteile.

Auf unserem eigenen Hof in Suffolk war beispielsweise unser schwerer, kalkhaltiger Hanslope-Geröllton noch nie in so gutem Zustand. Seit 18 Jahren findet in unserem Betrieb keine Tiefenbearbeitung mehr statt. Dies bewirkt hohe Erträge und sehr geringen Treibstoffverbrauch.

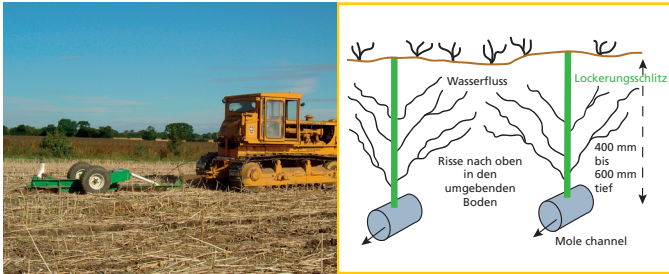


MIT OPTI-TILL® – DEN BESTEN START HINLEGEN

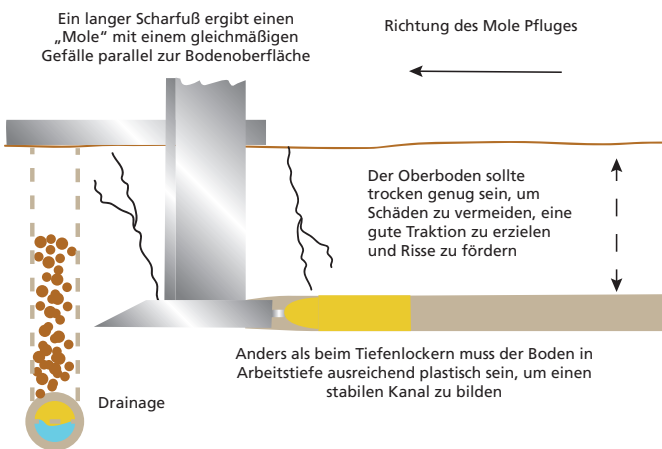


## Mole Drainagen

Mole Drainagen ist eine wichtige Maßnahme der Bodenbearbeitung auf schweren Böden. Wenn die Bedingungen es ermöglichen, entstehen semipermanente Drainagen. Wichtig ist: diese Mole Drainagen zur richtigen Jahreszeit zu ziehen, wenn die Bodenverhältnisse die geeigneten Voraussetzungen schaffen..



## Geeignete Bedingungen für die Bildung von Mole Drainagen



Die streifenförmige Bearbeitung führt zu starkem Wachstum und verbesserter Bestockung

## Der Slake Test Beweis

Gesunde Böden halten extremen Witterungsbedingungen nachweislich stand und helfen Pflanzen optimale Erträge zu erzielen. Unabhängig davon ob während der Vegetationsphase feuchte oder trockene Bedingungen herrschen.

Die Bearbeitbarkeit des Bodens wird erheblich verbessert und ermöglicht so größere Aussaatfenster.

So wird ein optimales Timing begünstigt, was wiederum Keimung und Feldaufgang der Pflanzen unterstützt.



Dick Neale verwendet blauen Farbstoff, um die Tiefenwasserinfiltration auf dem schweren Tonboden der Claydon-Farm einzuschätzen

*„Nach 16 Jahren Entwicklung des Claydon Opti Till Systems zeugt der Zustand und die Gesundheit der Bodenstruktur hier auf der Claydon Farm von dem Erfolg des Systems..“*

Vor allem die Bodenstruktur gehört zu den besten die ich je gesehen habe. Es sind schwere sandige Lehmböden die heute über bemerkenswerte Wasserinfiltrationsraten, Wurzeltiefen und Drainagefähigkeit verfügen. Dies resultiert aus der hohen Porosität, der niedrigen Schüttdichte und der umfangreichen Regenwurmpopulation aufgrund der verwendeten Bodenbearbeitungstechnik. Die natürliche Aggregation sowie die Aktivität der Regenwürmer und wirbellosen Bodenorganismen sind ein Zeichen für eine gute biologische Gesundheit..“

Dick Neale



<https://claydondrill.com/de/boden/>



## Pflügen

Das Pflügen von schweren, mittleren oder auch leichten Böden führt zu Kostensteigerungen, zusätzlichen Bearbeitungsgängen, Radspuren und Feuchtigkeitsverlust.

Weitere durchs Pflügen verursachte Probleme sind eine stärkere CO<sub>2</sub> Freisetzung durch Abbau der organischen Bodensubstanz, Stickstoffmineralisierung und die Abtötung von Bodenmikroorganismen. Zudem kann sich das Mischen des Unter- und Oberbodens nachteilig auf den Pflanzenertrag auswirken. Wie in Bild 1 und 2 zu sehen.



Durch Drillen in die Stoppeln sorgen Sie für optimale Bodengesundheit, Kostenvorteile und Treibstoffeinsparungen



MIT OPTI-TILL® – DEN BESTEN START HINLEGEN



# ZWISCHENFRÜCHTE



Jérôme Vasseur,  
Leiter Internationaler Vertrieb, Jouffray Drillaud

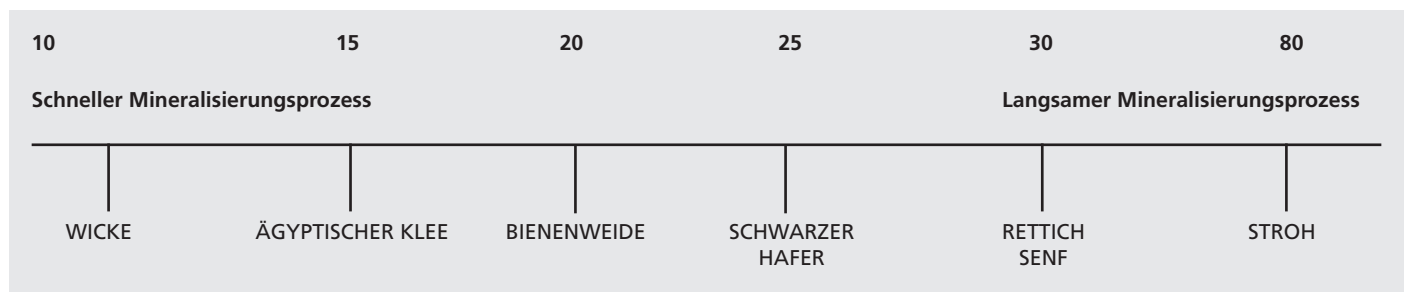
## Warum sollte man über Zwischenfrüchte nachdenken?

- Um im Herbst und Winter Düngemittel aufzufangen und das Auslaugen von Stickstoff zu vermeiden
- Um den Boden zu kolonisieren und weniger Freiraum für Unkraut zu lassen
- Um die Bodenstruktur durch Wurzelaktivität zu verbessern
- Um Stickstoff und andere Nährstoffe zum Vorteil der nachfolgenden Pflanzen freizusetzen. Bis zu 30 kg Stickstoff / ha können durch die Zwischenfrüchte für die nachfolgenden Pflanzen freigesetzt werden.

## WICHTIGE ERFOLGSFAKTOREN

### Zersetzungsfähigkeit

„Die Zwischenfrüchte werden nicht geerntet. Sie werden zerstört (mechanisch, chemisch oder durch Frost) und beginnen dann, nach und nach Nährstoffe (N, P, K, usw.) zum Nutzen der nächsten Pflanzen abzugeben und freizusetzen. Die Mineralisierungsfähigkeit der Zwischenfrüchte kann anhand ihres C/N-Verhältnisses bestimmt werden:



Leguminosen haben ein niedriges C/N-Verhältnis und bieten somit einen starken Düngeeffekt für die Pflanzungen der nächsten Saison.

### Biomasse

Je mehr Biomasse Sie mit Ihrer Zwischenfrüchte erzeugen können, desto größer ist der Nutzeffekt.

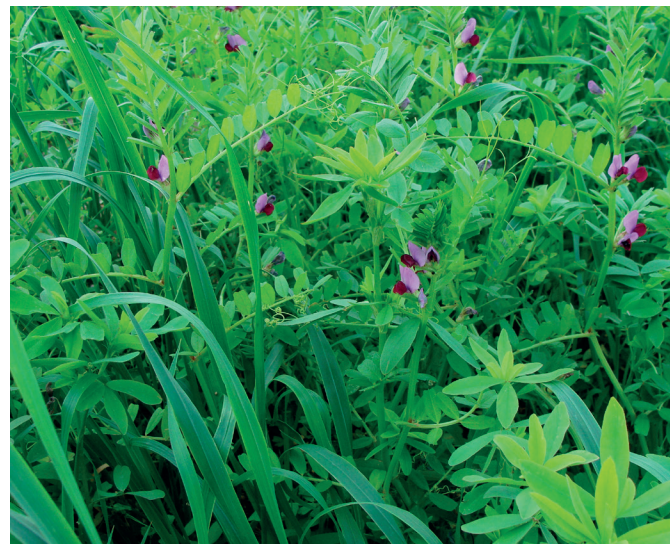
In Anbetracht des späten Aussaatzeitpunkts der Zwischenfrüchte (Spätsommer) und der kurzen Zeitspanne für das Wachstum der Zwischenfrüchte sollten sehr frühe Arten und Sorten bevorzugt werden. 3 bis 5 Tonnen Trockenmasse pro ha sollten erzeugt werden.

Innerhalb jeder Art existieren erhebliche Wachstumsunterschiede zwischen frühen und späten Sorten.

Die Verwendung früher Sorten ist eine Möglichkeit, um eine schnelle Etablierung der Pflanzen zu erreichen und eine große Menge an Biomasse zu produzieren.







ZWISCHENFRÜCHTE

**Hinweis:** Je früher die Sorte, desto besser.  
Von dieser Regel gibt es 2 Ausnahmen:

- Schwarzer Hafer (*Avena Strigoza*)
- Senf und Rettich

Dies sind von Natur aus sehr frühe Arten. Um Probleme mit Ausfallgetreide zu vermeiden, sollten spätere Sorten bevorzugt werden.

## Beisaaten

Warum nicht die Zwischenfrüchte in die Hauptkultur säen?

Das Bezeichnen wir als Begleitsaaten. Hier werden frostempfindliche Leguminosen in den Raps eingedrillt, wie oben auf dem Bild zu sehen.

Unkrautunterdrückung, Bodenstruktur, Nährstofffreisetzung im Frühjahr, wenn der Raps diese benötigt. Es gibt viele gute Gründe für die Beisaaten.“

Jérôme Vasseur

## Ein Wort zum Schluss

Obwohl die Zwischenfrüchte nicht beerntet werden sollen, ist es wichtig, die Drilltechnik sorgfältig zu durchdenken, um eine gute

Etablierung der Zwischenfrüchte zu gewährleisten.

Viele Landwirte verwenden hierfür die Claydon, um im Sommer nach der Ernte der Hauptkultur eine Zwischenfrucht zu etablieren. Im Frühjahr kann dann die Hauptkultur direkt in die Zwischenfrucht hinein gedrillt werden. Ein Kunde in Bulgarien drillt seine Zwischenfrüchte mit einer 8m Claydon. Dabei legt er den Mais direkt mit einer Einzelkorn Drille.

So bleibt wertvolle Feuchtigkeit erhalten, bei geringsten Kosten.

Der Mais profitiert von der Bodenstruktur sowie der Nährstoffverfügbarkeit aus den Zwischenfrüchten und steigert so den Ertrag. Ein wichtiger zu beobachtender Punkt ist die Wahl der Zwischenfruchtkomponenten. So sollten keine Arten verwendet werden die:

- a) zu Unkraut werden
- b) aus derselben Familie stammen wie die Hauptkultur, da die Krankheitsübertragung problematisch sein kann
- c) Im Frühjahr Probleme mit großen Mengen an Pflanzenrückständen führen. Besonders bei einem frühen Aussaatzeitpunkt der Hauptkultur und feuchten klimatischen Bedingungen sollte großer Wert auf ein zeitiges Absterben der Zwischenfrucht gelegt werden damit die Flächen bis zur Bestellung abtrocknen können.



# REIFEN

## VERDICHTUNG. TREIBSTOFFVERBRAUCH



**MICHELIN**

*„Der Reifendruck bleibt einer der wichtigsten Faktoren, wenn nicht gar der allerwichtigste.“*

Gordon Brookes

Europe North Zone – OHT

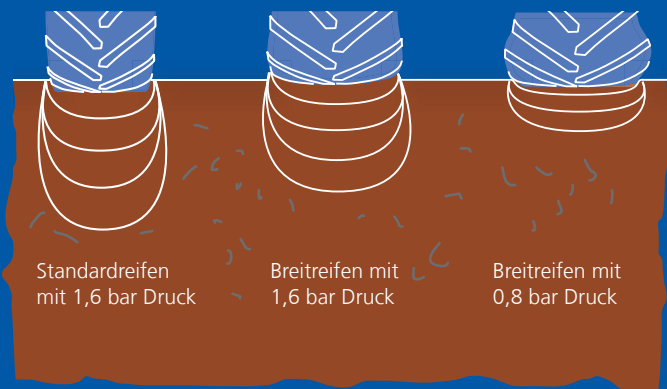
Customer Engineering Support Manager

### Der richtige Reifendruck und seine Auswirkungen auf den Boden

Für einen Reifen, der sowohl auf dem Feld als auch auf der Straße eingesetzt wird, empfiehlt sich generell ein Druck von 1,6 bar. Dieser Druck ist jedoch auf dem Feld oft zu hoch. Da ein hoher Druck die Aufstandsfläche des Reifens reduziert, führt er zu Radschlupf und Bodenschäden durch Verdichtung.

Die Verwendung von Doppelreifen oder Breitreifen bietet eine große Aufstandsfläche, verbessert den Halt und reduziert den Druck auf den Boden.

### Kontaktfläche und Bodenverdichtung





## Auswirkungen auf den Treibstoffverbrauch

Zu hoher Reifendruck führt zu:

1. Der so genannte Bulldozer-Effekt. Der Reifen „gräbt“ eine Spur, drückt die Erde nach vorne und bildet einen Hügel, der den Kraftstoffverbrauch erhöht.
2. Eine geringere Standfläche und weniger Geländespuren in Kontakt mit dem Boden führen zum Haftungsverlust, der wiederum den Radschlupf und den Kraftstoffverbrauch erhöht.

### Der Bulldozer-Effekt



Für eine höhere Effizienz sollte auch der Reifendruck der gezogenen Maschinen angepasst werden.

### Der Reifen wird plattgedrückt

Der Reifendruck, der für den Einsatz auf dem Feld eingestellt ist, vergrößert die Kontaktfläche. Dies ist durch die Abflachung des Reifens bedingt. Ein größerer Anteil des Profils hat Kontakt mit dem Boden, die Haftung ist verbessert und der Kraftstoffverbrauch sinkt.



### Testergebnisse zeigen Kraftstoffeinsparungen von bis zu 20 %\*

Im Rahmen von Feldstudien demonstrierten Michelin und die Fachhochschule Südwestfalen den Zusammenhang von Reifendruck und Kraftstoffverbrauch.

## Die Auswirkungen auf die Arbeitszeit

Schlupf führt zu Zeitverlust für den Landwirt, denn wenn die Räder durchdrehen, fährt der Traktor langsamer vorwärts.

### Niedrigerer Reifendruck bedeutet weniger Ausfallzeiten

Ein an die Arbeitsbedingungen auf dem Feld angepasster Reifendruck vergrößert die Kontaktfläche zwischen Reifen und Boden. Mit mehr Profil, das in den Boden eingreift, verbessert sich die Haftung.

### Testergebnisse zeigen Zeitersparnisse von bis zu 20 %\*

Ein Rückgang des Reifenfülldrucks um 50 % – von 1,6 auf 0,8 bar – führt zu einer Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit um 20 % und zu einer entsprechenden Verkürzung der Arbeitszeit.

Daraus ergeben sich folgende Einsparpotenziale:

- Wenn die Betriebskosten des Traktors 50 € pro Stunde betragen
- und eine Stunde benötigt wird, um einen Hektar zu bestellen,
- kann der Landwirt pro Hektar € 10 sparen.

**Bei einer Fläche von 200 Hektar bedeutet das € 2.000 und nur einen Durchgang**

\* Quelle: Fachhochschule Südwestfalen, Soest, Deutschland

REIFEN

In jüngster Zeit gibt es immer mehr Verständnis für die Bedeutung der richtigen Reifeneinstellung bei allen landwirtschaftlichen Fahrzeugen. Zudem hat die Effizienz Reifenhersteller zu Innovationen veranlasst. Sie haben neue Reifen entwickelt und Technologien integriert, um den Druck einfacher einzustellen. Dennoch bleibt der Reifendruck einer der wichtigsten Faktoren, wenn nicht der allerwichtigste.

Zwar hat die richtige Reifenspezifikation einen großen Einfluss auf die Schlepperleistung, allerdings kann auch ein falsch eingestellter Reifendruck zu einem erheblichen Anstieg des Kraftstoffverbrauchs führen. Dieser kann um bis zu 20% steigen, wenn der Reifendruck nicht korrekt für den jeweiligen Einsatzbereich angepasst wird.

## Reifendruck wird oft übersehen

Meiner Erfahrung nach ist der Reifendruck einer der meist übersehenen Aspekte der praktischen Landwirtschaft. Dieser hat erheblichen Einfluss auf Leistung und Kraftstoffverbrauch. Wenn man bedenkt, dass es in landwirtschaftlichen Betrieben eine Wechselwirkung zwischen Boden und Gummi gibt, wird klar wie wichtig er ist um Schäden zu verhindern.

Auch wird die Leistungseffizienz beeinträchtigt, wenn die Reifen nicht richtig aufgepumpt werden. Dadurch kann die Leistung erheblich sinken. Durch die Abnahme der Leistungseffizienz um 20% wird die Betriebseffizienz beträchtlich beeinflusst.

Die Auswirkungen von Bodenverdichtungen können die Erträge um 10-15% reduzieren, den Energiebedarf bei der Bestellung um 200-300% erhöhen und die Wasserinfiltrationsraten drastisch senken. Dadurch mehren sich die Probleme mit Erosion, Überflutung und Umweltverschmutzungen.

Um Bodenverdichtungen entgegenzuwirken und eine optimale Leistung der Maschine und des Fahrzeugs sicherzustellen ist es unabdingbar den passenden Reifen und das richtige Rad mit dem geringsten möglichen Druck einzusetzen.

Dies setzt voraus, dass man über detaillierte Kenntnisse der Reifenkonstruktion, der Radlasten und der Arbeitsgeschwindigkeit dem der Reifen ausgesetzt ist, sowie der zu bearbeitenden Bodenart und Topographie des Landes verfügt. Ebenso wichtig ist ein gutes Verständnis der Arbeitsgänge und Abläufe.

Anhand all dieser Daten kann das Michelin Team die geeigneten Reifen auswählen (oder auch nicht, da es möglicherweise keine gibt).

Achten Sie bei der Reifenwahl auf den geringsten möglichen Luftdruck, in Kombi mit der flexibelsten Reifendecke um maximale Bodenschonung zu erreichen.

Diese Auswahl wird durch drei Hauptfaktoren beeinflusst:

1. Reifenbelastung
2. Betriebsgeschwindigkeit
3. Das auf den Reifen einwirkende Drehmoment

Unser Ziel ist ein Reifendruck von 0,4bar (0,6psi), um den Auswirkungen der Bodenverdichtung entgegenzuwirken. Als Maximum auf dem Feld gilt ein Wert von bis zu 1 bar (14psi).“

Gordon Brookes



# OPTI-TILL® – DIE KOSTENVORTEILE

Es ist erwiesen, dass Direktsaat einen erheblichen Kostenvorteil bietet.

Allerdings wollen wir auch darauf hinweisen, dass Versuche zur Low-Disturbance Direktsaat (No-Till) nicht immer erfolgreich waren. In einigen Fällen kam es zu langfristig schweren Ertragseinbußen. Ein hoher Ertrag muss immer das Ziel jeden Landwirts sein, denn dieser sorgt für eine solide Geschäftsgrundlage und ermöglicht so einen geringeren Einfluss der schwankenden Rohstoffpreise auf den Gewinn.

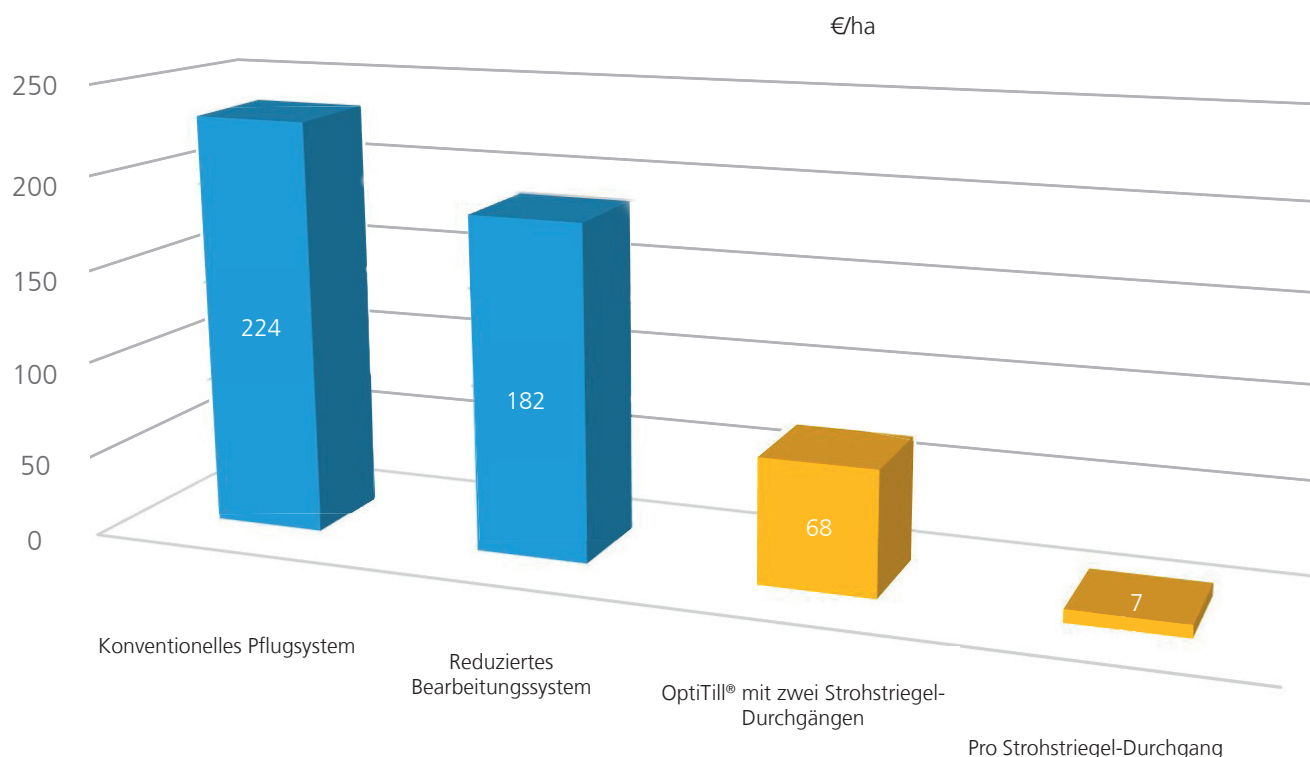
Die Betriebskosten müssen unabhängig vom Landwirtschaftlichen Betrieb, seinem Standort sowie seiner Art und Größe ernst genommen werden. Stellen Sie sich die Frage, ob Ihre Anbaumethode gut für Sie und Ihre Erträge ist. Ist der Aufwand nötig?

Nicht nur die Betriebskosten und die Abschreibungen der Maschinen müssen bewertet werden. Wichtig ist auch der Umweltaspekt. Kraftstoffverbrauch, Bodenstruktur, Erhalt der organischen Substanz, Wasserersparnisse und Nährstoffehalt.

Die Kosten pro Tonne sind ein guter Vergleichswert egal in welcher Region Sie Landwirtschaft Betreiben.

Die typischen Kosten des Claydon Systems betragen 68€/Hektar. Darin enthalten sind der Einsatz des Strohsriegels und die Aussaat mit einer Claydon Hybrid Drille. Dies ist typischerweise 1/3 der Kosten eines pflugbasierten Systems.

## Kostenvergleich verschiedener Bearbeitungstechniken auf schweren Böden



Die Betriebskostenkalkulation wurde vom Claydon-Kostenrechner übernommen. Auf der Seite [de.claydondrills.com/savings-calculator](https://de.claydondrills.com/savings-calculator) können Sie Ihre Kosten mit dem OptiTill®-System von Claydon vergleichen.

## Kostenvergleich

Die in der oberen Grafik aufgeführten Kosten beruhen auf typischer Landwirtschaftlicher Praxis. Die Bodenart beeinflusst dabei die Anzahl der erforderlichen Durchgänge.

Für den Vergleich wurde von folgenden Annahmen ausgegangen

- 1) Bei dem pflugbasierten System wurde von 5 Arbeitsgängen inkl. Tiefenlockerung auf einer Teilfläche des Betriebes ausgegangen.
- 2) Bei der Mulchsaatvariante wurde von folgenden Arbeitsschritten ausgegangen: 1x Kurzscheibenegge, 1x Tiefer Grubberstrich, 1x Saatbettbereitung und dann Einsatz der Mulchsaatdrille
- 3) Das OptiTill System arbeitet mit einer Claydon Hybrid Drille und einem 7,5m Strohsriegel

Zudem verschafft Ihnen der Einsatz von Opti Till auch eine deutliche Zeitersparnis. Dies ist allerdings von der Arbeitsbreite der Maschine und der Fahrgeschwindigkeit, Schlepperleistung und Feldgröße abhängig. Weitere Zeitsparende Vorteile sind:

- Aussaat erfolgt zum optimalen Zeitpunkt
- Da die spätere Aussaat Teil einer integrierten Unkrautbekämpfung Strategie wird, reduzieren die gleichzeitige Bearbeitung und Aussaat die wetterbedingten Ausfallzeiten.
- Maschinen und Mitarbeiter können mehr Arbeit mit geringerem Aufwand bewältigen
- Ermöglicht den überbetrieblichen Einsatz/ Wachstum bei niedrigen Investitionen.



# KRAFTSTOFFEINSPARUNGEN



## Strohstriegel

Zweiter Striegeldurchgänge mit einem 15m-Strohstriegel von Claydon. Dabei beträgt der Diesel-Verbrauch bei einer Geschwindigkeit von nahezu 29 ha/h 1,7 Liter.



## Aussaat

Aussaat von Sommerhafer mit einer 6m-Hybrid-Drillmaschine von Claydon: Dieselverbrauch 6,6 Liter pro Hektar, bei 10,8 km/h.



OPTI-TILL® - KOSTENVORTEILE UND KRAFTSTOFFEINSPARUNGEN



# KOSTENVERGLEICHE

## Betriebskosten

Die verwendeten Daten sind Durchschnittswerte die auf anerkannten und veröffentlichten Messwerten aus verschiedenen Quellen und unserer Erfahrung mit Opti Till beruhen.

Wir sind uns bewusst, dass die Kosten für Ihren Betrieb durchaus von denen anderer Landwirte abweichen können.

Die endgültigen Zahlen werden von vielen unterschiedlichen Faktoren beeinflusst.

Abschreibung, Kredite, Pacht oder Eigentum und Synergieeffekte durch Betriebsgröße.

Um Sie bei dieser Aufgabe zu unterstützen, haben wir einen Kostenrechner entwickelt mit dem Sie Ihr momentanes Bearbeitungssystem mit dem Claydon Opti-Till Vergleichen können. Bitte benutzen Sie den folgenden Link:

**[Claydondrill.com/de/ersparnisrechner](https://claydondrill.com/de/ersparnisrechner)**

– Sie werden erstaunt sein

Claydon Opti-Till®	Kosten pro Durchgang (€)	Ihr aktuelles System (€)	Ihre Kosten pro Durchgang (€)
Strohstriegel 7,5 m	7		
Strohstriegel 7,5 m	7		
Sämaschine Claydon 4m	54		
Gesamt			

## Kraftstoffverbrauch

Auf Seite 29 sehen Sie den Kraftstoffverbrauch für den Striegel und die Aussaat im Opti Till System. Die Anzahl der Strohstriegeldurchgänge variiert aber. Sogar bei 4 Durchgängen mit einem 15 Meter Striegel kombiniert mit einer T6 Drille und einem 300PS Traktor werden maximal 18 Liter/Hektar verbraucht.

Wir gehen davon aus, dass der Verbrauch von Dieseldieselkraftstoff je nach staatlichen Vorgaben in den einzelnen Ländern unterschiedlichen Preisen und Rabatten unterliegt.

Allerdings ist Diesel insbesondere bei den Pflegearbeiten der Kulturen einer der höchsten Kostenfaktoren für jeden Agrarbetrieb.

Auch die Bodenart kann einen großen Einfluss auf Ihre Betriebsergebnisse haben. Bitte nehmen Sie sich die Zeit, Ihre Ergebnisse mit Opti Till zu vergleichen.

Berücksichtigen Sie nicht nur die Kosten für den Betrieb, sondern auch die Umweltbelastungen die durch den Einsatz großer Mengen Kraftstoff entstehen.

Treibstoffverbrauch für Claydon-Opti-Till®	Liter pro Hektar	Ihr derzeitiges System	Ihr Verbrauch in Liter pro Hektar
Strohstriegel, 15 m	2		
Strohstriegel, 15 m	2		
Angehängte Hybrid-Drillmaschine, 6 m	9,2		
Gesamt			



# SIE, CLAYDON UND DIE BODENGESUNDHEIT...

## Welche Faktoren motivieren Claydon?

Die Motivation von Claydon besteht darin, dass der Betrieb qualitativ hochwertige Erzeugnisse produzieren muss, die er rentabel und nachhaltig vermarkten kann. Dieser ethische Anspruch wurde auf der Seite der Claydon-Drillmaschinen von Jeff und seinen vier Mitdirektoren, seiner Frau Denise, seinem Bruder Frank, den Söhnen Oliver und Spencer bis hin zum gesamten Team in Wickhambrook formuliert.

Wenn in den verschiedenen Abteilungen über neue Entwicklungen diskutiert wird, stehen dabei immer die Ernte, die Wirtschaftlichkeit und der Ertrag im Mittelpunkt, und zwar nicht allein für den Familienbetrieb und sein Lohnunternehmen, sondern auch für seine Kunden in der internationalen Landwirtschaft.

Als Team hinterfragen wir ständig unsere landwirtschaftliche Arbeitsweise, wie wir unsere Arbeit verbessern und wie wir etwas

bewegen können. Ich möchte Sie ermutigen, dies auch für Ihren eigenen Betrieb zu tun, unabhängig von seiner Größe, seinem Standort, den angebauten Pflanzen, der Bodenart und Ihrer durchschnittlichen jährlichen Niederschlagsmenge.

## Sprechen Sie uns an

Wir freuen uns auf die Gelegenheit, Ihnen erklären zu dürfen, wie Sie von Opti-Till® profitieren können. Wir bieten kostenlose Service- und Unterstützungsleistungen für das gesamte Maschinenspektrum. Und wir stehen auch nach der Inbetriebnahme Ihres Opti-Till®-Systems weiter an Ihrer Seite. – Das ist unser Versprechen, denn als Landwirte wissen wir, dass die Bestellung landwirtschaftlicher Flächen niemals eine exakte Wissenschaft ist!

Simon Revell, Vertriebsleiter Export, Claydon







Unser Händler- und Vertretungsnetzwerk erstreckt sich über ganz Europa. Falls Sie eine Vorführung, ein Angebot oder Serviceleistungen benötigen, besuchen Sie bitte unsere Internetseite: Unter [claydonrill.com/de/handler](http://claydonrill.com/de/handler) finden Sie einen Händler in Ihrer Nähe.

**peiffer**  
Technik

Import Deutschland: Gebr. Peiffer GmbH  
Rhenaniastrasse 43-45, 41516 Grevenbroich  
Tel: 02181/27040 [claydon@peiffer.de](mailto:claydon@peiffer.de)  
[peiffer.de](http://peiffer.de)

**CLAYDON**

Claydon Yield-o-Meter Limited  
Gaines Hall, Wickhambrook, Newmarket, Suffolk CB8 8XY, GB  
Tel: +44 (0)1440 820 327 [info@claydonrill.com](mailto:info@claydonrill.com)  
[claydonrill.com/de](http://claydonrill.com/de)

VAT No: GB 360 350 975 Co Reg No: 157 6479 EORI: GB360350975000 XI EORI: XI360350975000



E&OE dd680 10/23