

**Presseinformation**

zur Frühjahrstagung der Agrarsozialen Gesellschaft e.V.  
am 5. und 6. Mai 2021

**Digitalisierung in Landwirtschaft und ländlichen Räumen  
Chancen – Risiken – Regelungsbedarf**

**Praxisbeispiel: „Nachhaltige Biomassenutzung“**

Innovative, nicht-invasive Messmethode zur Bestimmung des Ertragspotentials von Knicks  
und KUP's in der Landwirtschaft

**Referent:** Claus-Peter Boyens, Lehr- und Versuchszentrum Futterkamp

Siehe den Projektflyer auf den folgenden Seiten.

## EIP Projekt Nachhaltige Biomassenutzung

### Ausgangslage und Zielsetzung

Die OG Biomassenutzung will einerseits die Landwirtschaft stärken und andererseits die Nutzung von Biomasse optimieren. Damit wird ein positiver und nachhaltiger Beitrag zur Verbesserung des Klimas, der Schonung von Ressourcen und der Umwelt geleistet.

Ziel des Projektes ist die Optimierung von Knicks zum Schutz landwirtschaftlicher Flächen. KUPs sollen in die Betrachtungen einbezogen werden, um einen direkten Vergleich (z.B. im Hinblick auf Biodiversität etc.) von natürlichen Biotopverbänden und landwirtschaftlich genutzten Agroforstsystemen zu ermöglichen.

### Projektdurchführung

Das Innovationsprojekt entwickelt und validiert ein regions- bzw. ortsangepasstes, ertragserfassungsbasiertes Managementsystem für Anbau, Bewirtschaftung und Ernte von ökonomisch und ökologisch wertigen Knicks und KUP's, bzw. nachhaltigen Agroforstsystemen. Das Managementsystem soll auch auf die Bedürfnisse kleinerer und mittlerer konventionell oder ökologisch wirtschaftender landwirtschaftliche Betriebe angepasst werden, die die erzeugte Biomasse zur energetischen Selbstversorgung nutzen.

Es wurden während der Projektlaufzeit neun unterschiedliche Knicks in Region Plön intensiv untersucht. Dazu wurden die Flächen mit einem Multicopter befliegen und aus den Bildern ein 3D Modell generiert. Alle Einzelbäume wurden mit Art und Größe erfasst und nach dem Knicken der Holztertrag bestimmt. So wurde einerseits ein Verfahren zur Ertragsabschätzung entwickelt als auch der Naturschutzwert für Flora und Fauna ermittelt, welcher sich aus der Artenzusammensetzung, der Form und Umgebung der Knicks erschließt.



eip-agri  
AGRICULTURE & INNOVATION



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

### Schleswig-Holstein

01.06.2015 – 31.08.2019

### Hauptverantwortliche

Forschungs- und  
Entwicklungszentrum  
Fachhochschule Kiel GmbH  
Schwentinestr. 24  
24149 Kiel  
Björn Lehmann-Matthaei  
+49 431 2184-444  
[Lehmann.Matthaei@fh-kiel-gmbh.de](mailto:Lehmann.Matthaei@fh-kiel-gmbh.de)

### Mitglieder der Operationellen Gruppe (OG)

- 10 landwirtschaftliche Betriebe
- Landesverband der Lohnunternehmer in Land- und Forstwirtschaft SH e.V.
- CAU Kiel, Institut für Landwirtschaftliche Verfahrenstechnik
- FH Kiel, FB Agrarwirtschaft
- Abfallwirtschaftsgesellschaft Rendsburg- Eckernförde mbH
- 3N Kompetenzzentrum Niedersachsen, Netzwerk Wachsende Rohstoffe e.V.
- Landwirtschaftskammer SH
- Kreisbauernverband Plön
- LLUR
- Naturschutzbund Deutschland e.V., Ortsgruppe Plön
- Landesnaturschutzbeauftragter des MELUND SH
- Maschinenring Eckernförde & Angeln e.V.
- Kreis Plön Untere Naturschutzbehörde
- Schleswig-Holsteinischer Heimatbund e.V.

[www.eip-agrar-sh.de](http://www.eip-agrar-sh.de)

<https://www.netzwerk-laendlicher-raum.de/EIP-Praxisblätter>

Wir fördern den ländlichen Raum



EU.SH



Landesprogramm ländlicher Raum: Gefördert durch die Europäische Union - Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) und das Land Schleswig-Holstein  
Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete

## Ergebnisse

Die untersuchten Knicks zeigten einen Trockenmasseertrag von 20 bis 4470 ( $\bar{\sigma}$  810) kg je 10 m Knicklänge inkl. Überhälter, welche nicht direkt gewogen, sondern über ihre Größe geschätzt worden, auf. Dabei waren die Kronen zwischen 4,7 und 49 ( $\bar{\sigma}$  16,4) m breit (auf 1,5 - 7,5 mit  $\bar{\sigma}$  4 m war Holzbewuchs) und seit 13 bis 24 ( $\bar{\sigma}$  18) Jahren wurde nicht mehr geknickt. Der durchschnittliche jährliche Zuwachs beträgt 0,52 kg/(m<sup>2</sup>a).

Aus den Volumen des 3D Modells und den dazugehörigen gewogenen Holzmassen wurde ein Vorhersagemodell generiert. Dieses besagt, dass im Durchschnitt ein Kubikmeter Knick 1,2 kg Holz trockenmasse aufweist - mit einer Variation von 59 %. Dieser „Fehler“ (Variation) steht für die Abweichungen von den vorhergesagten zu den gewogenen Holzträgen und wird über den rRMSE (relative Root Mean Square Error) ausgedrückt. Dabei weisen Knickabschnitte mit einem hohen Überhälteranteil eine Unterschätzung der potentiellen Holzmasse auf; werden diese Knickabschnitte mit mehr als der Hälfte an Gewicht in Form von Überhängern von der Auswertung ausgenommen, ergibt sich 0,9 kg/m<sup>3</sup> mit noch 31 % Variation (Abb. 4). Die Überhälter können ja nicht wie die abgefahrenen Holzhackschnitzel gewogen werden und wurden über den Brusthöhdurchmesser BHD gewichtsmäßig aus Literaturdaten von freistehenden Einzelbäumen abgeschätzt, was auch zu einer Unterschätzung führen kann.

Alternative, einfachere Verfahren zur Ertragsabschätzung wie Alters- und Flächenberücksichtigung oder manuelles visuelles Abschätzen zeigten wesentlich höhere Unterschiede zum Wiegen auf als die oben vorgestellte, sogenannte Volumenmethode (Tab. 1). Die Gewichtsabschätzung über die Stammdurchmesser BHD und Anzahl der Einzelbäume durch sehr arbeitsaufwendiges Messen und Auszählen ist am genauesten.

Andere Einflussfaktoren auf den Holztertrag oder Brennwert, wie Artenzusammensetzung, Ausrichtung, Pflege oder Bodeneigenschaften könnten nicht signifikant nachgewiesen werden. Lediglich der Naturschutzwert steigt bei einer hohen Artenvielfalt und Saum- und Gehölzbreite.

## Empfehlungen für die Praxis

Die Ertragsabschätzung muss nicht aufwendig durch ein 3D Modell ermittelt werden, sondern kann – wenn vorhanden – aus einem Oberflächenmodell der Vegetation oder aus einer manuellen Volumenschätzung (Breite x Höhe x Länge) abgeleitet werden, indem je Kubikmeter durchwachsender Knickraum 1 kg Holz trockenmasse angesetzt wird.

Der Naturschutzwert lässt sich erhalten oder vergrößern, indem auf viele einheimische Arten mit einer heterogenen Altersstruktur z.B. durch Auswahl der Überhälter beim Knicken und einen breiten Saum mit einer möglichst nicht schnurstracks geradem Gehölzkante bei der Pflege geachtet wird. Die untersuchten KUPs kommen durch ihre einseitige Artenzusammensetzung nicht andeutungsweise an den Naturschutzwert von Knicks heran; sind aber durch ihre Mehrjährigkeit eine Bereicherung in der Ackerlandschaft.



Abb. 1: Angefangen wurde mit einem Octocopter und eigens konstruierter herausziehbarer Transportvorrichtung im Jeep, um schnell und flexibel im Feld einsatzbereit zu sein.

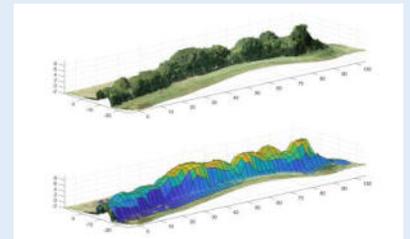


Abb. 2: 3D Modell eines Knicks und die dazugehörige Volumenberechnung



Abb. 3: Die Entwicklung auf dem Gebiet der „Drohnen“ ist rasend schnell und ein handelsüblicher Quadcopter leistet eben so gute Dienste.

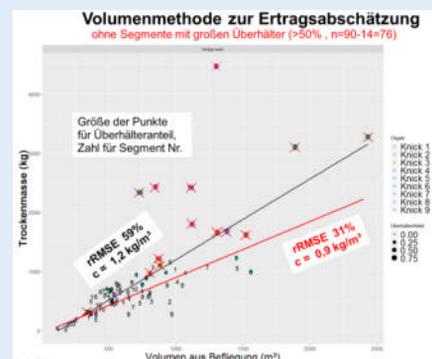


Abb. 4: Die Volumenmethode weist einen akzeptablen Fehler ausgedrückt über den rRMSE (siehe Text) auf.

Tab. 1: Getestete Methoden zur Ertragsabschätzung mit Fehler

| Methode                       | rRMSE |
|-------------------------------|-------|
| Einzelbaumkartierung          | 31 %  |
| 3D Volumen aus Befliegung     | 59 %  |
| Alter und Fläche aus Luftbild | 76 %  |
| Visuelles Schätzen            | 93 %  |