



Berichte über Landwirtschaft

Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft

BAND 102 | Ausgabe 2

Agrarwissenschaft
Forschung

Praxis

Einfache Schätzmodelle für eine transparentere Preisfindung bei Körnerleguminosen basierend auf Börsennotierungen von Substituten

Dennis Köpp, Bruno Kezeyya; Petra Zerhusen-Blecher; Tanja Schäfer und Marcus Mergenthaler

1 Einleitung und Zielsetzung

Das heimische Vierergespann der Körnerleguminosen Ackerbohne, Lupine, Erbse und Sojabohne gewinnt zunehmend an Bedeutung, da der Markt für pflanzliche Lebensmittel wächst und den Lebensmittelsektor zunehmend beeinflusst (REMPE und KIRK-MECHTEL 2020). Nicht nur für die Humanernährung sind die heimischen Körnerleguminosen wichtig, sondern auch in der Tierfütterung nimmt ihre Bedeutung zu (vgl. BELLOF und SPECHT 2022). In diesem Bereich gibt es nur noch wenige eingespielte Verfahren und Routinen in der Vermarktung und im Handel (BLE 2023). Die steigende Nachfrage nach heimischen Körnerleguminosen erfordert eine gezielte Entwicklung von Vermarktungsstrategien, um die agronomischen Vorteile im Anbau, die ernährungsphysiologischen Vorteile im Konsum und die betriebswirtschaftlichen Vorteile in den Wertschöpfungsketten zu nutzen (ZERHUSEN-BLECHER und SCHÄFER 2013; KEZEYA SEPNGANG et al. 2018). Ein verstärktes Engagement im Handel und in der Aufklärung von Akteurinnen und Akteuren entlang der Wertschöpfungsketten über die Vorteile und vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten dieser Pflanzen ist notwendig. Zudem ist es von entscheidender Bedeutung, Lieferketten zu optimieren und Handelsbeziehungen zu etablieren, um eine nachhaltige Verfügbarkeit auf dem Markt sicherzustellen (Lfl 2023).

Märkte von Körnerleguminosen sind in Deutschland fragmentiert und in vielen Bereichen intransparent (MITTAG und HESS, 2022; KEZEYA SEPNGANG et al., 2018). Durch die entstehenden Transaktionskosten wird der Einstieg in den Markt erschwert. Eine Erhöhung der Markttransparenz und eine dadurch entstehende Senkung von Transaktionskosten soll es neuen Akteurinnen und Akteuren erleichtern, in den Anbau sowie in die Verwertung von Leguminosen einzusteigen. KEZEYA SEPNGANG et al. (2018) schlugen die Anwendung von Preisindikatoren vor, um die Landwirte und Landwirtinnen beim Aushandeln von Preisen durch eine gestärkte Marktposition zu unterstützen. Es wurde ein Schätzmodell für eine Regressionsanalyse vorgeschlagen, das den Futterwert nach Lühr und die "Werte je Einheit im Außenhandel" (englisch: "Unit Value") berechnet. Die verwendeten Daten zur

Erstellung der Preisindikatoren beziehen sich auf in der Vergangenheit erhobene Daten. Weiter problematisch für den Sektor bleiben die mangelnden aktuellen Preisnotierungen für Körnerleguminosen.

Hauptziel dieser Arbeit ist es, den Akteurinnen und Akteuren entlang der Wertschöpfungskette ein Modell zur Schätzung und Prognose von Preisen von Körnerleguminosen anzubieten. Der erste Ansatz basiert auf einer Regressionsanalyse und der zweite auf dem Futterwert, ermittelt nach der Methode von Löhr. Diese Prognosemodelle werden exemplarisch für die Ackerbohne, Körnererbse und die blaue Süßlupine vorgestellt. Die Preise der verwendeten unabhängigen Variablen bzw. der Substitute werden von den Börsen *Marché à terme international de France* (Matif) und *Chicago Board of Trade* (CBOT) bereitgestellt. Aufgrund dieser Preisdaten können Prognosen für die jeweilige Laufzeit der gehandelten Kontrakte erstellt werden, basierend auf der aktuellen Markteinschätzung für die entsprechenden Zeiträume. Die Regressionsanalyse und die Futterwertschätzung nach Löhr sollen nicht nur zur Verbesserung der Preistransparenz dienen, sondern auch zur Veranschaulichung der Wert- und Marktpotenziale der Körnerleguminosen in Deutschland.

Die Grundlage für den Beitrag stellt das Projekt LeguminosenNetzwerk (LeguNet) dar, welches die Zusammenarbeit und den Informationsaustausch zwischen den Akteurinnen und Akteuren ermöglichte.

2 Bedeutung der Preistransparenz bei landwirtschaftlichen Erzeugnissen

Die Preistransparenz für landwirtschaftliche Erzeugnisse ist von erheblicher Bedeutung für das Funktionieren von Agrarmärkten. Sie fördert effizientere Märkte, indem sie Angebot und Nachfrage besser aufeinander abstimmt und Über- oder Unterangebote bzw. -nachfrage verhindert. Preistransparenz trägt somit zur Marktstabilität bei und unterstützt einen wettbewerbsfähigen Markt in der Weise, dass die Preisbildung basierend auf transparenten und nachvollziehbaren Parametern sicherstellt. Diese Gewährleistung soll unfaire Handelspraktiken und Marktmanipulationen verhindern, die insbesondere kleinere Akteurinnen und Akteure benachteiligen könnten (MOLNAR et. al. 2013). Fehlende oder asymmetrisch verteilte Informationen können das Preisbildungs- und Feststellungsverfahren negativ beeinflussen und zu verminderter Markteffizienz sowie Marktversagen führen. In ökonomischen Analysen wird das Konzept der Marktintegration genutzt, um Schlussfolgerungen über das Vorliegen und das Ausmaß von Marktineffizienz zu ziehen. Dabei werden die Arbeiten von ROMSTAD (2008) sowie CARMON-TAUBADEL und GOODWINN (2021) herangezogen.

Händler, die besser über die Marktpreise informiert sind, können Informationsasymmetrien zu ihrem eigenen Vorteil im Sinne von opportunistischem Verhalten nutzen, indem sie den Landwirten und Landwirtinnen niedrige Preise anbieten und ihnen zusätzliche Gebühren abverlangen. Diese Praxis kann sich negativ auf die Erlöse landwirtschaftlicher Betriebe auswirken (vgl. COURTOIS, P. & SUBERVIE,

J. 2015). Mittels transparenter Preise sind landwirtschaftliche Betriebe in der Lage eine angemessene Bezahlung für ihre Produkte und damit für die Entlohnung der eingesetzten Produktionsfaktoren zu erzielen. Dadurch können sie ihre Erzeugnisse zu marktadäquaten Preisen veräußern, ihre Existenzgrundlage sichern sowie Investitionen in ihre Betriebe ermöglichen (vgl. CHEN und TANG. 2015; MAGESA et al. 2014).

Für Landwirte und Landwirtinnen ist Preistransparenz eine essentielle Grundlage für die Planung und das Risikomanagement. Mit einem klaren Verständnis der aktuellen und zukünftig zu erwartenden Marktpreise können sie ihre Produktion besser planen und Risiken effektiver managen. Diese Kenntnisse ermöglichen es Landwirten und Landwirtinnen, ihre Anbaupläne situativ anzupassen und zeitnah auf Veränderungen in der Nachfrage und den Preisen zu reagieren. Dadurch steigt letztendlich die Rentabilität ihrer Erzeugung. Die Preistransparenz trägt auch zur Stärkung des Vertrauens in die Lebensmittelkette bei (AHLERS et. al. 2013).

Die Erhöhung der Preistransparenz für Agrargüter ist ein komplexer Prozess, der vielschichtige Ansätze erfordert. Er beinhaltet die effektive Sammlung, Klassifizierung und Veröffentlichung von validen Preisdaten. Staatliche Institutionen, Branchenorganisationen und private Organisationen können hierbei zusammenarbeiten, um regelmäßig aktualisierte Preisinformationen zu sammeln und öffentlich zugänglich zu machen. Diese Daten sollten idealerweise auf einer spezialisierten Plattform veröffentlicht werden, um den Interessengruppen eine leicht zugängliche Informationsquelle zu bieten. Für Körnerleguminosen ist dies in Deutschland bisher nur rudimentär der Fall, wurde jedoch von KEZEYA et al. (2023) empfohlen und umfangreich begründet. Angesichts des Marktwachstums, der heterogenen Akteursstrukturen und der Fragmentierung der Teilmärkte besteht ein Bedarf zur Verbesserung der Preistransparenz bei Körnerleguminosen. Die Vermarktung von Körnerleguminosen gestaltet sich in einigen Regionen Deutschlands als problematisch. Der Landhandel zeigt aufgrund unzureichender Mengen oder mangelnder Verfügbarkeit an homogenen Partien nur begrenztes Interesse an der Abnahme (SPECHT 2009).

3 Daten und Methoden

Neben der Förderung der Preisberichterstattung bietet sich die Entwicklung von Preisindikatoren auf Basis von Sekundärdaten an. Methodische Referenz für die Entwicklung von Preisindikatoren für Körnerleguminosen bieten der Kieler Börsenmilchwert und der Kieler Rohstoffwert Milch (Ife 2023). Zur Verbesserung der Preistransparenz bei Körnerleguminosen in Deutschland wurden verschiedene methodische Ansätze zur Schätzung von Preisindikatoren entwickelt. Die Prognosen zukünftiger Preise werden mit einfachen ad-hoc Ansätzen auf Basis von Regressionsanalysen und der Austauschmethode

von Löhr dargestellt. Die Datengrundlage für diese Berechnungen wird von den Börsenpreisen Weizen (Matif) und den Sojaschrotpreisen (CBOT) abgeleitet. Je nach aktuellen Börsenpreisen verändert sich der Schätzpreis im Prognosemodell.

3.1 Regressionsanalyse mit Substituten

Die verwendeten Preisindikatoren, basierend auf den Regressionsanalysen mit den beiden wichtigsten Substituten von Körnerleguminosen Weizen und Sojaschrot, werden zunächst dargestellt. Die Substitute werden herangezogen, weil es für Leguminosen keine Börsenkurse gibt. Da Weizen und Sojaschrot in Futterrationen potentielle Substitute für Leguminosen sein können, werden sie hier auch für die Herleitung von Preisindikatoren für Leguminosen verwendet. Das Verständnis von Substituten wie Weizen und Sojaschrot ermöglicht es Unternehmen, ihre Positionierung im Körnerleguminosenmarkt zu verbessern. Mit einer Regressionsanalyse als vereinfachtem Schätzmodell wurde dasjenige Modell mit dem höchsten Bestimmtheitsmaß (R^2) ausgewählt. Nach Ergebnissen von KEZEYA SPENGANG et al., 2018, wurden dazu als unabhängige Variablen Futterweizen und Sojaextraktionsschrot (SES) mit 4 bzw. 43 % Rohprotein (RP), ausgewählt. Als Datenbasis für die abhängigen Variablen wurden die Preise „frei Erfasserlager“ bzw. Erzeugerpreise verwendet. Hierzu wurden die veröffentlichten Preisdaten der Agrarmarkt Informations-Gesellschaft mbH (AMI) in Form der monatlichen Durchschnittspreise zur Entwicklung des Schätzmodells verwendet. Die durchschnittlichen Erzeugerpreise für die 82 Monate von Januar 2016 bis November 2022 wurden verwendet, um Preisschätzungen für Ackerbohnen und Körnererbsen zu erstellen. Diese Preise wurden für das gesamte Bundesgebiet gemeldet. Für die Feststellung der Preise von Lupinen sind die 54 Monate umfassenden Daten von September 2017 bis November 2022 genutzt worden, da es davor keine Preismeldungen für die blaue Süßlupine gibt. Bei der Ackerbohne und der Körnererbse weisen die geschätzten Gleichungen im Zeitraum von 2016 bis Ende 2022 das höchste Bestimmtheitsmaß auf. Deswegen ist die Schätzformel auf der Grundlage dieses Zeitraums festgelegt worden. Zur statistischen Auswertung wurde das Programm „Excel“ verwendet. Zum Schluss wurden in die Schätzformel die Weizenbörsenpreise von Kontrakten der Matif und die SES-Preise der CBoT eingesetzt. Aufgrund ihrer starken Korrelation zu den Körnerleguminosen wurden Sojaschrot und Weizen als Substitute ausgewählt. Für diese exemplarische Beschreibung stammen die Notierungen vom 22.03.2023. Tabelle 1 zeigt eine Aufschlüsselung der verschiedenen Komponenten der Schätzungsformeln und erläutert deren Entstehung.

Tabelle 1:

Zusammensetzung der einzelnen Parameter der Schätzungsformel in der Regressionsanalyse

Daten 2016 bis Nov. 2023		Koeffizienten		
Schätzungsformel	R ²	Schnittpunkt	Einzel Futtermittel Sojaschrot	Futterweizen "frei Erfasserlager"
Preis Futtererbse				
PFE = 15,3837 + (0,6277*PFW) + (0,2185*PSES)	0,936	15,3837	0,2185	0,6277
Preis Ackerbohne				
PAB = 12,03 + 0,9166*PFW + 0,062*PSES	0,908	12,03	0,062	0,9166
Preis Lupine				
Plupine = 27,774 + 0,775 PFW + 0,139 PSES	0,935	27,774	0,1389	0,775

PFE = Preis Futtererbse, PAB = Preis Ackerbohne, Plupine = Preis Lupine

3.2 Futterwert aufgrund der Austauschmethode von Löhr

Der zweite Ansatz für die Entwicklung eines zukunftsorientierten Preisindikators für Körnerleguminosen ist die Berechnung des Futterwertes. Die Koeffizienten zur Berechnung der Futterwerte von Körnererbse, Ackerbohne und der blauen Süßlupine wurden nach der Austauschmethode von Löhr ermittelt. Die dabei berücksichtigten Inhaltsstoffe sind Energie in Form von metabolisierbaren Megajoule (MJ ME) und präcecal verdauliches Lysin (pcv. Lys), da diese die am stärksten begrenzenden Faktoren in der Schweinefütterung sind. Die Werte stammen aus den Futterwerttabellen für Schweine der DLG (STAUDACHER & POTTHASST, 2014). Der Einfachheit halber wurde eine konstante Inhaltsstoffzusammensetzung der Körnerleguminosen über den betrachteten Zeitraum angenommen. Tabelle 2 zeigt die verwendeten Inhaltsstoffe zur Ermittlung der Futterwerte der drei gewählten Körnerleguminosen. Deren Preiswürdigkeit wurde ebenfalls aus den Substituten Winterweizen (12 % RP) und SES (43 % RP) abgeleitet. Es handelt sich hierbei um SES aus GVO-Soja. Der Aufschlag für non-GVO Soja lag im Zeitraum 2021 bis 2022 bei durchschnittlich 215 €/t (DONAU SOJA 2023). Non-GVO Soja wäre eigentlich das relevantere Substitut, da Leguminosen in Europa GVO-frei sind. Jedoch liegen für non-GVO Soja keine Börsenkurse vor. Die Auswahl der beiden am stärksten begrenzenden Futterinhaltsstoffe in der Schweinefütterung belegt auch das Ergebnis der vorher durchgeführten Regressionsanalyse. Um die Berechnungen besser nachvollziehen zu können, wurde von einer Methionin-Anpassung abgesehen. Würde diese mitberücksichtigt, müssten bei den

Preisindikatoren für Leguminosen gewisse Abschläge einberechnet werden. Zum Schluss wurden in die Schätzformel des Futterwertes, die Weizenpreise der Matif und die SES-Preise der CBoT eingesetzt. Für diese exemplarische Beschreibung stammen die Notierungen vom 22.03.2023, um durch eine Gegenüberstellung mit den tatsächlich gemeldeten Preisen für die nachfolgenden Monate eine Abschätzung der Prognosegüte vornehmen zu können. Für eine kontinuierliche und tagesaktuelle Pflege der Preisindikatoren sollten in einer möglichen operativen Umsetzung die jeweils tagesaktuellen Kurse genutzt werden.

Tabelle 2:
Inhaltsstoffe zur Ermittlung der Futterwerte von Futtererbsen und Ackerbohnen nach der Austauschmethode von Löhr. Die Werte beziehen sich auf die Trockenmasse (88 %).

Futtermittel	Energie (MJ ME)	pcv. Lysin (g/kg)
Winterweizen (12 % RP)	13,7	3,0
SES (43 % RP) aus ungeschälter Saat, dampferhitzt	13,0	23,7
Ackerbohne (26 % RP)	13,0	13,4
Futtererbsen (22 % RP)	13,8	13,3
Weißer Lupine (33 % RP)	14,0	13,0

SES: Sojaextraktionsschrot; pcv. Lysin: präcecal verdauliches Lysin; RP: Rohprotein

Modifiziert nach DLG, 2014

4 Ergebnisse und Diskussion

4.1 Schätzgleichungen für die Preisindikatoren von Körnerleguminosen aus Regressionsanalysen

Die Wahl der Variablen-Kombination zur Schätzung der Erzeugerpreise von Ackerbohnen, Körnererbsen und Süßlupinen wurde mit Hilfe einer multiplen linearen Regressionsanalyse durchgeführt. Die Grundlagen dieser Bestimmung stammen aus einer Ausarbeitung von KEZEYA SEPNGANG et al. (2018), wobei das Grundkriterium der Selektion auf den höchsten Bestimmtheitsmaßen (R^2) beruht. Bei der Berechnung wurde ein definierter Zeitraum von 2016 bis 2022 festgelegt, um durch eine zeitlich größere Nähe zum Prognosezeitraum eine höhere externe Validität und Prognosegüte zu erreichen. Die Variablen-Kombinationen aus Futterweizen und SES wiesen das höchste Bestimmtheitsmaß auf und wurden daher als Variablen zur Schätzung der Erzeugerpreise für die Körnerleguminosen gewählt. Das Bestimmtheitsmaß gibt an, welcher Anteil der Varianz durch dieses Modell erklärt wird. Tabelle 3 stellt die Gleichungen zur Schätzung der Erzeugerpreise für die gewählten Körnerleguminosen dar. Die Schätzung sollte bei einer zukünftigen möglichen Umsetzung des Modells in regelmäßigen Abständen aktualisiert werden – im Idealfall, sobald neue, aktuelle Daten verfügbar sind. Die jeweilige Schätzgleichung könnte mit jeweils

tagesaktuellen Börsenkursen auch tagesaktuelle Schätzungen erzeugen. Hierfür sollte in der praktischen Umsetzung ein automatisiertes Standardverfahren programmiert werden.

Tabelle 3:
Gleichungen zur Schätzung der Erzeugerpreise für die gewählten Körnerleguminosen

Regressionsgleichungen	
Daten von 2007 bis Nov. 2022	Daten von 2016 bis Nov. 2022
$P.KE = 8,687 + 0,642 \cdot P.FW + 0,214 \cdot P.SES$ $R^2 = 0,888$	$P.KE = 15,3837 + (0,6277 \cdot P.FW) + (0,2185 \cdot P.SES)$ $R^2 = 0,936$
$P.AB = -27,425 + 0,621 \cdot P.FW + 0,279 \cdot P.SES$ $R^2 = 0,849$	$P.AB = 12,03 + 0,9166 \cdot P.FW + 0,062 \cdot P.SES$ $R^2 = 0,908$
In den Jahren 2007 bis 2016 gibt es Lücken in der Datengrundlage.	$P.Lup = 27,774 + 0,775 \cdot P.FW + 0,139 \cdot P.SES$ $R^2 = 0,935$

Wobei P.KE = Preis Körnererbse; P.AB = Preis Ackerbohne; P.Lup = Preis Süßlupine; P.FW = Preis Futterweizen; P.SES = Preis Soja Extraktionsschrot und R^2 = Bestimmtheitsmaß. Alles in €/t.

4.2 Schätzgleichungen des Futterwertes von Körnerleguminosen als Preisindikator

Die Hauptnutzung von Körnerleguminosen in Deutschland ist bisher die Tierfütterung. Allerdings steigt der Trend als eiweißreiches Nahrungsmittel in der Humanernährung. Aufgrund des gegenwärtig geringen Anteils von Körnerleguminosen in der menschlichen Ernährung fehlen umfassende Daten zur Bewertung in der Lebensmittelverarbeitung. In Anbetracht dieses Mangels wird der Futterwert von Körnerleguminosen als Indikator für die Preisgestaltung herangezogen, da dieser über einen größeren Datenumfang verfügt und somit eine zuverlässigere Grundlage für die Bewertung in diesem Kontext bietet. Da für die Verwertung der Körnerleguminosen in der Humanernährung von höheren Preisen ausgegangen werden kann, geben die Schätzwerte auf Basis des Futterwertes eher eine Preisuntergrenze an. Da in der deutschen Fleischproduktion der größte Anteil auf die Schlachtung von Schweinen zurückzuführen ist, wird als Bezugsquelle die Schweinefütterung für die Schätzung des Futterwertes gewählt. Die folgenden Formeln wurden nach der Methode von Löhr unter Berücksichtigung der Inhaltsstoffe Energie und pcv. Lysin erstellt, um den Wert von Körnererbsen, Ackerbohne und Süßlupine in der innerbetrieblichen Verwertung zu schätzen:

$$P.KE = 0,540 \cdot P.FW + 0,493 \cdot P.SES \quad P.AB = 0,469 \cdot P.FW + 0,506 \cdot P.SES \quad P.Lup = 0,57 \cdot P.FW + 0,48 \cdot P.SES.$$

Wobei P.KE = Preis Körnererbse; P.AB = Preis Ackerbohne; P.Lup = Preis Süßlupine; P.FW = Preis Futterweizen; P.SES = Preis Soja Extraktionsschrot und R^2 = Bestimmtheitsmaß. Alles in €/t.

Die Matif-Notierungen von Weizen und die CBoT-Notierungen von Sojaextraktionsschrot SES wurden in den Schätzformeln der beiden Modelle (der Regressionsanalyse und des Futterwertes) eingesetzt, um die Preisindikatoren für Körnerleguminosen zu prognostizieren.

4.3 Prognose Preisindikatoren von Ackerbohne, Felderbse und Süßlupine

Die folgenden Abbildungen zeigen die geschätzten Preisindikatoren für Ackerbohnen, Felderbse und Süßlupine für die Monate (ca. ein Jahreshorizont) nach dem Referenzzeitpunkt im März 2023 sowie die tatsächlich erzielten Preise von März bis September 2023 (AMI 2023).

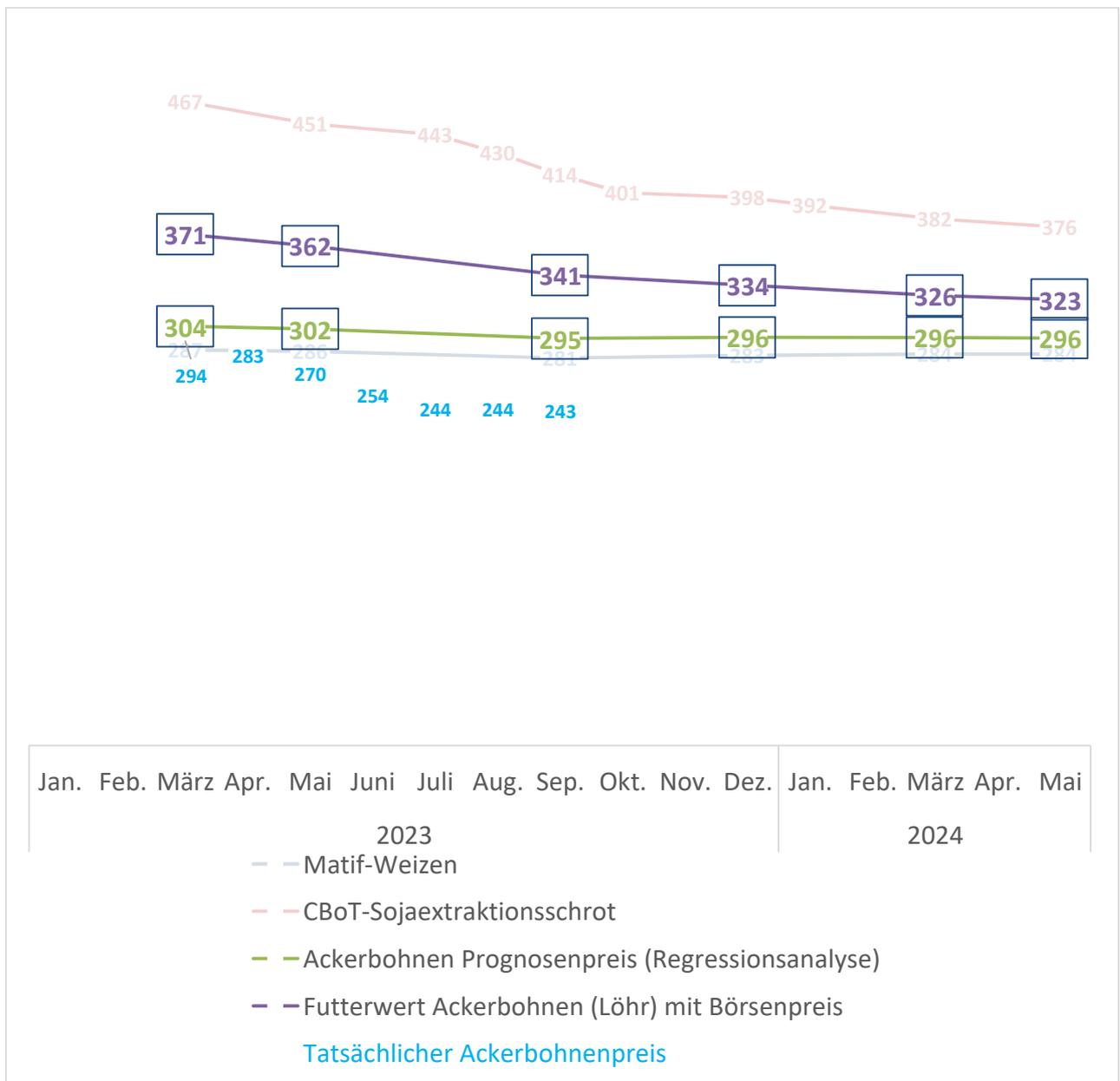


Abbildung 1: Prognose Preisindikatoren (€/t) für Ackerbohne

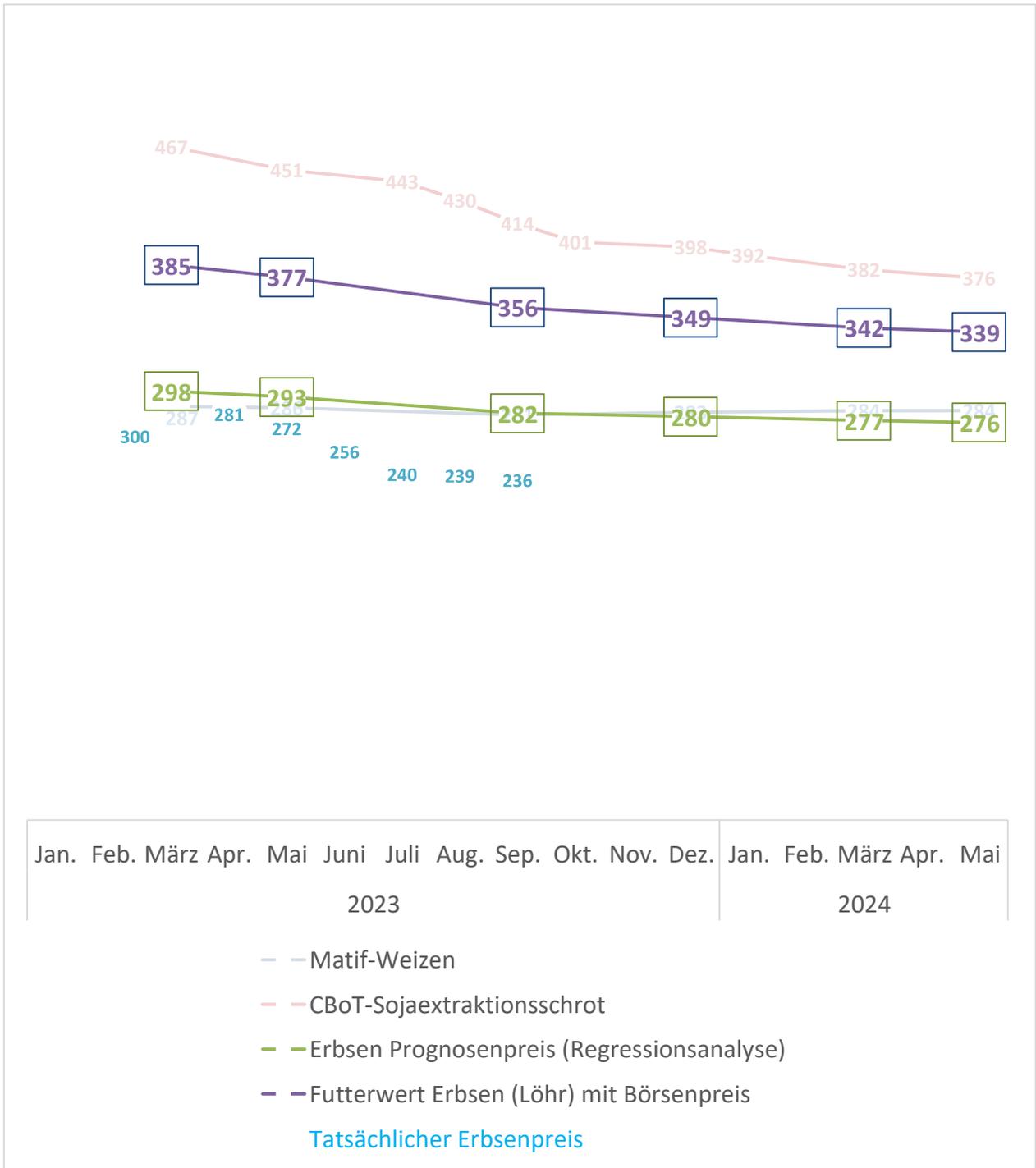


Abbildung 2: Prognose Preisindikatoren (€/t) für Körnererbse

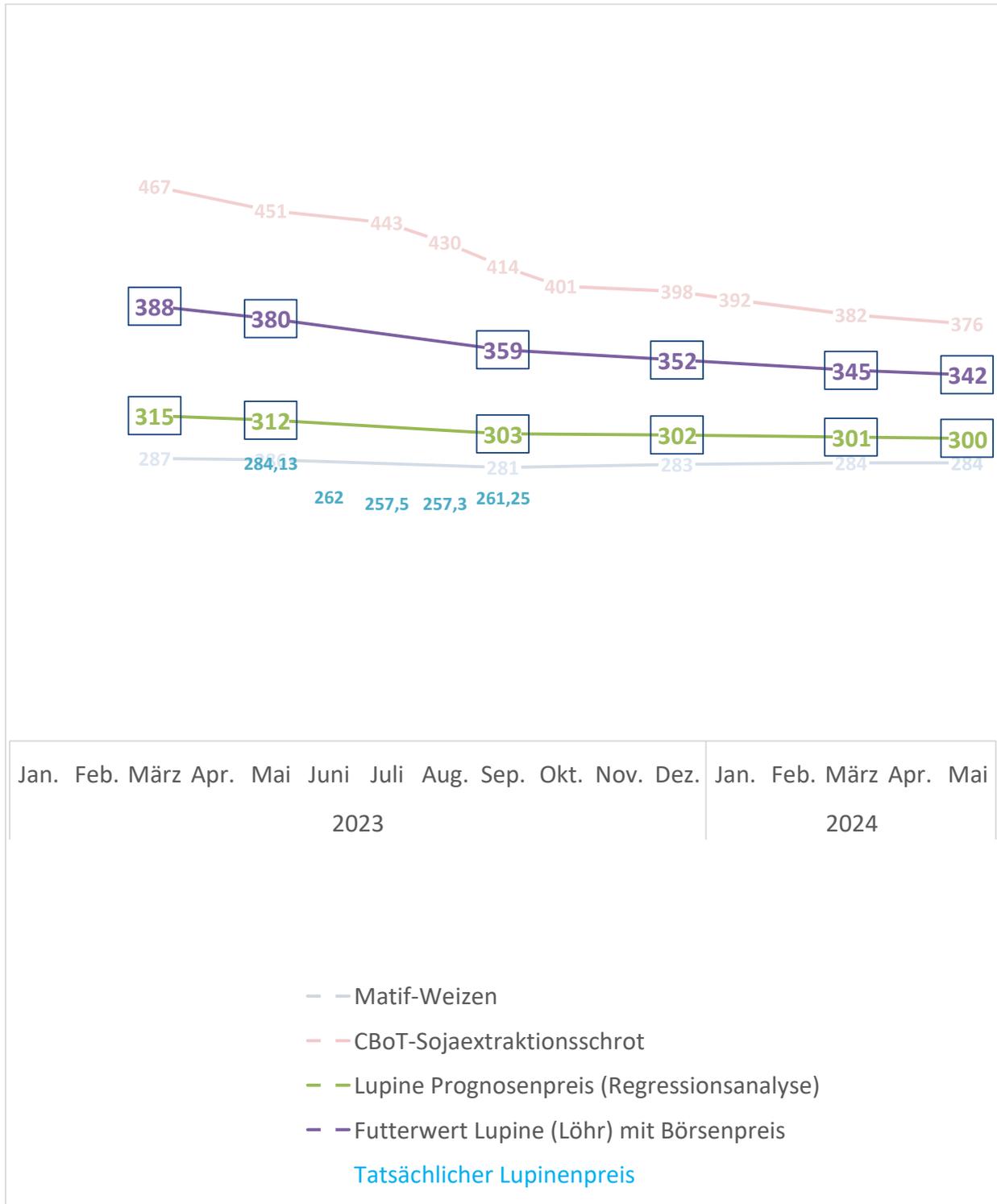


Abbildung 3: Prognose Preisindikatoren (€/t) für die Süßlupine

4.4 Allgemeine Vergleiche für Ist- und Schätzpreise

In der Praxis ist es typisch, dass der Erbsenpreis meistens höher ist als der Preis für die Ackerbohnen. Die Regressionsanalyse ergibt in den Modellrechnungen aber das Gegenteil. Eine Erklärung für dieses Phänomen könnte in den einzelnen Preisen der Substitute liegen. Wenn zum Beispiel der Preis für Futterweizen fällt oder der Preis für Sojaextraktionsschrot steigt, ist das Ergebnis der Regressionsanalyse, dass der Preis für Körnererbsen höher ist als der Preis für Ackerbohnen ($PKE > PAB$). Wenn wiederum der Preis für Futterweizen steigt oder der Preis für Sojaextraktionsschrot sinkt, ist nach der Regressionsanalyse der Preis für die Körnererbsen niedriger als der Preis für die Ackerbohnen. Möglicherweise liegt die Ursache der Preisentwicklung auch darin, dass das Ackerbohnenproteinisolat inzwischen gegenüber dem Erbsenproteinisolat an Bedeutung im Lebensmittelsektor und damit auch im Preis aufholt. Möglicherweise können spezielle Modifizierungen die funktionellen Eigenschaften von Proteinen beeinflussen und sich damit wertsteigernd auf die Eiweißpflanzen auswirken. Die Isolierung von Ackerbohnenprotein ermöglicht zudem die Gewinnung von Polyphenolen, welche ernährungsphysiologische Vorteile bieten. Bei verschiedenen Isolierungsmethoden zeigen sich Unterschiede zwischen Ackerbohnen- und Erbsenproteinisolaten, wobei isoelektrisch gefälltes Ackerbohnenisolat eine höhere Emulgierkapazität aufweist im Vergleich zu dem aus Erbsen (MUSCHIOLIK 2018).

Der Vergleich der tatsächlichen Preise mit den Modellen zeigt, dass die Preise bis Mai eng an den geschätzten Werten liegen. Ab Juni zeigt sich eine wachsende Differenz, wobei die tatsächlichen Werte niedriger sind als die geschätzten. Die vorliegende Diskrepanz zwischen den Börsenwerten von Sojaschrot und Weizen ab März im Vergleich zu den tatsächlich erzielten Erlösen im gleichen Zeitraum kann auf mehrere Ursachen zurückgeführt werden. Eine detaillierte Recherche zeigt preisliche Unterschiede, die auf die höhere Einschätzung der Börsenwerte der Ersatzprodukte in den Berechnungen im Vergleich zu den tatsächlich erzielten Preisen zurückzuführen sind (ZMP 2023). Diese Preisabweichungen führen zu den verminderten Werten der Prognosepreise. Es ist anzumerken, dass der geringere Verkaufspreis im Prognosemodell kein spezifisches Problem für Leguminosen darstellt, sondern vielmehr auf eine mögliche fehlerhafte Bewertung der Börsenlage in diesem Zeitraum hinweist.

In den Preisindikator-Grafiken (siehe Abbildungen 1 bis 3) ist ersichtlich, dass die tatsächlichen Preise der jeweiligen Körnerleguminosen eher den Prognosepreisen aus der Regressionsanalyse entsprechen. Insgesamt zeigt sich, dass die berichteten Preise tendenziell niedriger sind als die prognostizierten Preise in den Prognosemodellen. Die Unterbewertung von heimisch angebauten Leguminosen in offiziellen Preisnotierungen, wie von KEZEYA SPENGANG et al. (2018) in Deutschland festgestellt wurde, stellt eine bedeutende Hürde für die Marktentwicklung und die Zunahme des Leguminosenanbaus dar. Die unsicheren Preiserwartungen können die Entscheidungen der Landwirte und Landwirtinnen beeinflussen. Die asymmetrischen Marktinformationen könnten darauf hinweisen, dass bestimmte Akteure möglicherweise besser über die tatsächliche Wertschöpfung von Leguminosen informiert sind als andere, was zu Verzerrungen in der Preisbildung führen kann. In diesem Zusammenhang wird

darauf hingewiesen, dass die innerbetriebliche Verwertung zwar eine Alternative zur außerbetrieblichen Vermarktung darstellen kann, aber aufgrund von Substitutionsbeziehungen nicht vollständig vom Marktgeschehen getrennt werden kann, wie von ZERHUSEN-BLECHER et al. (2019) betont wird.

5 Fazit und Empfehlungen

Auf dem Weg zu mehr Markttransparenz bestehen Interessensgegensätze der Marktakteure und Marktakteurinnen. Wenn verlässliche Preisangaben zur Verfügung stehen, gibt es weniger Spielräume für opportunistisches Handeln von einzelnen Akteuren und Akteurinnen mit Informationsvorsprüngen und mit Marktmacht. Opportunistisches Handeln bezieht sich hier auf die Ausnutzung von Informationsvorsprüngen und Marktmacht, um unfaire Vorteile zu erlangen. Wenn verlässliche Preisangaben vorhanden sind, wird es für diese Akteure schwieriger, undurchsichtige Strategien zu verfolgen, da der Markt besser informiert ist (ALBACH 2008). Verlässliche Preise sorgen für Produktionsanreize. Die Methode der Abschätzung von Preisindikatoren für Körnerleguminosen anhand der Börsenkurse von Substituten hat noch Pilotcharakter und sollte für eine praktische Anwendung weiterentwickelt werden. Es sollte die Nutzung statistisch validerer Schätzmodelle aus dem Bereich der Zeitreihenanalysen in Betracht gezogen werden, die eine bessere theoretische Fundierung mit sich führen und die Güte der Prognosen verbessern könnten. Trotzdem bietet das Preis-Prognose-Modell auf Basis von Substituten einen ersten Ansatz zur Erhöhung der Preistransparenz am Körnerleguminosenmarkt, insbesondere für zukünftige Preise. Um die Aktualität der Preise zu gewährleisten, sollte dieses Tool in regelmäßigen Intervallen aktualisiert werden. Das Ziel einer möglichen Marktberichtserstattungsplattform ist es, Akteuren und Akteurinnen sowohl bei der Preisfindung in der jeweiligen Gegenwart als auch bei jeweils zukünftigen Transaktionen zu unterstützen. Neben der Aktualität der Daten sollte auch die Schätzformel der multiplen Regressionsanalyse stetig beobachtet und neueren Erkenntnissen angepasst werden. Genauso wichtig ist die Überprüfung des Beobachtungszeitraums aus dem die Formel entwickelt wurde. Ein weiterer Aspekt bei der Bewertung der Preisprognosen, der nicht außer Acht gelassen werden darf, ist der Zuschlag für GVO-freies Futter oder Bio-Ware, der über die Zeit erheblich variieren kann. Zukünftig könnten neben den bundesweiten Daten für die Preisindikatoren auch bundeslandesspezifische Preisindikatoren berücksichtigt und veröffentlicht werden.

Zusammenfassung

Einfache Schätzmodelle für eine transparentere Preisfindung bei Körnerleguminosen basierend auf Börsennotierungen von Substituten

Die heimischen Körnerleguminosen erleben ein "Anbau-Comeback", da das Interesse in der Lebensmittelverarbeitung insbesondere für Proteinisolate zunimmt. Um die Vermarktung in der Landwirtschaft, den Handel bzw. den Einkauf in der Verarbeitung zu erleichtern, sollte die Preistransparenz für Körnerleguminosen erhöht werden. Für landwirtschaftliche Erzeugnisse mit großem Marktvolumen werden Preisnotierungen und auch Börsenkurse zukünftig erwarteter Preise auf Basis von an Börsen gehandelten Kontrakten ermittelt und veröffentlicht und so für Akteure und Akteurinnen transparent gemacht. Für Körnerleguminosen gibt es bisher wenige Preisnotierungen. Die bereits vorhandenen werden aufgrund der fehlenden Orientierungsfunktion eher wenig beachtet. Dies führt dazu, dass die Marktakteure und Marktakteurinnen mit wenigen Preisinformationen arbeiten müssen und Informationsasymmetrien leicht zu Verschiebungen von Marktmacht führen. Zur Reduzierung dieser Informationsasymmetrie zwischen den Marktteilnehmern und Marktteilnehmerinnen wurden börsenähnliche Notierungen, die als Prognosen für Preisindikatoren verwendet werden können, entwickelt. Das hierfür entsprechend entwickelte Tool basiert auf einer multiplen Regressionsanalyse unter Einsatz von Substituten. Die beiden wichtigsten Substitute sind Futterweizen sowie Sojaextraktionsschrot. Betrachtet wurde der Zeitraum 2016 bis 2022. Eine weitere Analyse bezieht sich auf die Berechnung des Futterwertes, welche mittels der Austauschmethode nach Löhr durchgeführt wurde. Damit lässt sich eine Formel aufstellen, die den zukünftigen Preis nach Einsatz von Substitutionspreisen der Börsen ermittelt. Im Ergebnis zeigt sich, dass die geschätzten Preise im Zeitverlauf unterschiedlich stark von den tatsächlich erzielten Preisen abweichen. Die Notwendigkeit einer kontinuierlichen Aktualisierung der Börsenpreise für die Ergebnistreue und damit für die praktische Anwendung des Tools ist sehr wichtig, um stets die aktuellsten Daten zu erhalten. Die Genauigkeit der Schätzungen nimmt mit zunehmender Verfügbarkeit von Daten zu. Dies unterstreicht die Bedeutung einer regelmäßigen Aktualisierung und Datenerfassung. Die Methode hat Pilotcharakter und kann als Grundlage für eine Fortentwicklung genutzt werden. Dabei bietet das Tool eine erste Möglichkeit, die Preistransparenz auf dem Körnerleguminosenmarkt zu erhöhen, insbesondere für die Prognose von Preisen. Ziel ist es, Akteure bei der Preisfindung in der Gegenwart und für zukünftige Transaktionen zu unterstützen.

Summary

Simple estimation models for more transparent pricing of grain legumes based on stock market quotations of substitutes

Domestic grain legumes are experiencing a "cultivation comeback" as interest of the food industry increases particularly for protein isolates. In order to facilitate marketing in agriculture, trade and purchasing in processing, price transparency for grain legumes should be increased. For the more relevant agricultural products, price information and also market prices of expected future prices are published on the basis of contracts traded on exchanges and thus made transparent for stakeholders. There is currently few price information on grain legumes. Moreover the one that does exist is paid little attention to due to the lack of an orientation function. As a result, market players have to work with little price information and information asymmetries leading to shifts in market power. To reduce this information asymmetry between market participants, exchange-like quotes that can be used as future forecasts for price indicators were developed. This tool is based on a multiple regression analysis with substitutes. The two most important substitutes recognized are wheat and soy meal. The period 2016 to 2022 was analysed. The second approach relating to the calculation of feed value was carried out using the exchange method according to Löhner. This allows a formula to be drawn up that determines the future price after the use of substitution prices from the exchanges. The results show that the estimated prices deviate to varying degrees from the prices actually realised over time. The need to continuously update the exchange prices for the practical application of the tool is very important in order to always obtain the most up-to-date data. The accuracy of the estimates increases with the availability of data. This emphasises the importance of regular updating and data collection. In conclusion, it can be said that the method shown has a pilot character and requires further development. Nevertheless, the tool offers a first opportunity to increase price transparency in the grain legume market, especially for forecasting prices. The aim is to support stakeholders in price setting in the present and for future transactions.

Literatur

1. **Agrarmarkt Informations-Gesellschaft (AMI) (2023)**: Preise für Hülsenfrüchte Jahre nach Monaten, <https://www.ami-informiert.de/ami-onlinedienste/serviceportal-forschung-lehre/huelsefruechte-eiweisspflanzen/marktdaten-download>
2. **AHLERS, C., Broll, U. & Eckwert, B (2013)**: Information and output in agricultural markets: the role of market transparency. *Agric Econ* **1**, 15. <https://doi.org/10.1186/2193-7532-1-15>
3. **ALBACH, H. (2008)**: Die Betriebswirtschaftslehre – Eine Wissenschaft. In: Albach, H. (Hg): Zur Theorie der Unternehmung, Berlin/Heidelberg/New York/et. al.: 1989, S. 213-280, insb. S. 253-255.
4. **BELLOF, G., & SPECHT, M. (2022)** Szenarien für den Anbau und die Verwertung von Leguminosen und Körnerraps in Deutschland im Jahr 2030. Berichte über Landwirtschaft-Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft.
5. **Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) (2023)**: Vermarktung und Wirtschaftlichkeit heimischer Körnerleguminosen, <https://www.lfl.bayern.de/schwerpunkte/eiweissstrategie/165051/index.php>
6. **Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) (2023)**: Körnerleguminosen: Vorteil für Mensch, Tier, Boden und Umwelt, <https://www.praxis-agrar.de/pflanze/ackerbau/koernerleguminosen>
7. **CRAMON-TAUBADEL, S. VON & B. K. GOODWIN, (2021)**: Price Transmission in Agricultural Markets. *Annual Review of Resource Economics* **13** (1), 65-84.
8. **CBOT Sojamehl (2023)**: Aktuelle Börsenpreise und Charts CBOT Sojamehl, https://www.zmp.de/boersenpreise/cbot/cbot-sojamehl_future
9. **CHEN, Y. J., & TANG, C. S. (2015)**. The economic value of market information for farmers in developing economies. *Production and Operations Management*, 24(9), 1441-1452.
10. **COURTOIS, P., & SUBERVIE, J. (2015)**. Farmer bargaining power and market information services. *American Journal of Agricultural Economics*, 97(3), 953-977.
11. **DONAU SOJA (2023)**: Market Report: Der monatliche Überblick über den Europäischen Sojamarkt ohne GVOs, <https://www.donausoja.org/de/news/marketreport/>
12. **Institut für Ernährung und Ernährungswirtschaft (ife) (2023)**: ife Rohstoffwerte, <https://www.ife-kiel.de/ife-rohstoffwerte/>
13. **KEZEYA SEPNGANG B., STUTE I. STAUSS W., SCHÄFER B.-C., MERGENTHALER M. (2018)**: Möglichkeiten zur Bildung von verwertungsorientierten Preisindikatoren für Futtererbsen und Ackerbohnen im Vergleich zur veröffentlichten Marktpreisberichterstattung. *Berichte über Landwirtschaft* 96(3).
14. **KEZEYA B., ZERHUSEN-BLECHER P., SCHÄFER T., MERGENTHALER M. (2022)**: Verwertungsdifferenzierte Preisberichterstattung Futtererbsen und Ackerbohnen: Aktualisierung der Soester Preisindikatoren für Körnerleguminosen. Forschungsnotiz des Fachbereichs Agrarwirtschaft, Soest. Nr. 06 / Juli 2022. DOI: 10.48499/FHSWF.SO.AW.351.
15. **KEZEYA, B., ZERHUSEN-BLECHER, P., KÖPP, D., SCHÄFER, T., MERGENTHALER, M. (2023)**: Informationsasymmetrien und Marktmacht reduzieren: Eine qualitative Analyse zur Verbesserung der Markttransparenz und Preisberichterstattung bei Körnerleguminosen. Eine Ausarbeitung aus dem Arbeitspaket 10 im Projekt LeguNet , DOI: 10.12767/buel.v101i2.464
16. **MITTAG F., HESS, S. (2022)**: Der Markt für Körnerleguminosen in Deutschland - ein fragmentierter Markt? Vortrag anlässlich der 62. Jahrestagung der GEWISOLA (Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V.). Resilienz von regionalen und globalen Wertschöpfungsketten der Agrar- und Ernährungswirtschaft, 07. bis 09. September 2022, Hohenheim.

17. **MOLNÁR, A., VAN LEMBERGEN, K., TARANTINI, F., HEENE, A., & GELLYNCK, X. (2013):** Price transparency as a prerequisite for fair competition: the case of the European food prices monitoring tool. The ethics and economics of agrifood competition, 243-261
18. **MAGESA, M. M., MICHAEL, K., & KO, J. (2014).** Agricultural market information services in developing countries: A review.
19. **MUSCHOLIK, G. (2018):** Technofunktionalität und funktionelle Eigenschaften, DLR Spezial Lebensmittelanalytik: Trends 2018
20. **REMPE, C. KIRK-MECHTEL, M. (2020):** Pflanzliche alternative zu Fleisch. Seitan, Tofu, Lupino, Quorn-sas „Who’s who“ der Fleischalternativen, Bundeszentrum für Ernährung, 53111 Bonn, <https://www.bzfe.de/nachhaltiger-konsum/orientierung-beim-einkauf/fleischersatzprodukte/>
21. **ROMSTAD, E., 2008:** The informational role of prices. European Review of Agricultural Economics 35 (3), 263-280.
22. **STAUDACHER W., POTTHASST V. (2014)** DLG Futterwerttabellen-Schweine. DLG e.V., Frankfurt am Main: Page 34-35, 38-39 und 42-43.
23. **SPECHT, M., (2009):** Anbau von Körnerleguminosen in Deutschland-Situation, limitierende Faktoren und Chancen. Journal für Kulturpflanzen 61 (9), 302-305.
24. **Zentrale Markt- und Preisinformationen GmbH (zmp) (2023)** Aktuelle Börsenpreise und Charts Matif-Weizen (no.2), https://www.zmp.de/getreide/matif-weizen-no-2_future
25. **ZERHUSEN-BLECHER, P., STEVENS, K., SCHÄFER, B., BRAUN, J. (2019)** Wirtschaftlichkeit. Erbsen und Ackerbohnen – lohnenswerte Kulturen.
26. **Zerhusen-Blecher, P., & Schäfer, B. C. (2013):** Stand des Wissens und Ableitung des Forschungsbedarfes für eine nachhaltige Produktion und Verwertung von Ackerbohne und Erbse.

Abkürzungen

AMI: Agrarmarkt Informations-Gesellschaft mbH
CBOT: Chicago Board of Trade
GVO: Gentechnisch veränderte Organismen
MATIF: Marche de Terme International de France
Non-GVO: nicht gentechnisch veränderte Organismen
P.KE: Preis Körnererbse
P.AB: Preis Ackerbohne
P.Lup: Preis Süßlupine
P.FW: Preis Futterweizen
P.SES: Preis Soja Extraktionsschrot
R²: Bestimmtheitsmaß
SES: Soja Extraktionsschrot

Anschrift der Autoren

Dennis Köpp

E-Mail: koepp.dennis@fh-swf.de

Petra Zerhusen-Blecher

E-Mail: zerhusen-blecher.petra@fh-swf.de

Prof. Dr. Tanja Schäfer

E-Mail: schaefer.tanja@fh-swf.de

Prof. Dr. Marcus Mergenthaler

E-Mail: mergenthaler.marcus@fh-swf.de

Fachhochschule Südwestfalen (FH SWF)

Fachbereich Agrarwirtschaft

Lübecker Ring 2

59494 Soest

Danksagung

Wir bedanken uns bei Herrn Harald Siefert (Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern) für die rechnerische Unterstützung nach der Methode nach Löhr. Das Leguminosennetzwerk LeguNet (<https://www.legunet.de/>) wird von der BLE im Rahmen der bundesweiten Eiweißpflanzenstrategie des BMEL unterstützt.

Transparenz

Verschiedene KI-Tools wurden unterstützend zur Literaturrecherche, Texterstellung und sprachlichen Überarbeitung genutzt.