



Berichte über Landwirtschaft

Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft

BAND 96 | Ausgabe 3

Agrarwissenschaft
Forschung

Praxis

Möglichkeiten zur Bildung von verwertungsorientierten Preisindikatoren für Futtererbsen und Ackerbohnen im Vergleich zur veröffentlichten Marktpreisberichterstattung*

Von Bruno Kezeyá Sepngang, Ina Stute, Wolfgang Stauss, Bernhard Carl Schäfer und Marcus Mergenthaler

1 Einleitung und Hintergrund

In den letzten Jahrzehnten wurden Körnerleguminosen in Deutschland hauptsächlich in der Tierernährung verwendet. Ursprünglich und inzwischen wieder zunehmend werden sie jedoch auch in der Humanernährung eingesetzt. Aufgrund ihres hohen Stärke- und Proteingehalts können sie einen hohen Wert in der Tierfütterung einnehmen. Sie können in Futtermischungen Aminosäuren und Energie liefern. Dennoch haben Körnerleguminosen in der Mischfutterherstellung bisher kaum Bedeutung im Vergleich zu anderen Futterrohstoffen, da für die Proteinversorgung gewöhnlich Öl-Extraktionsschrote (überwiegend aus Soja und Raps) und für die Energieversorgung hauptsächlich Getreide eingesetzt werden (DVT, 2017). Der geringe Einsatz von Leguminosen im Mischfutter wird dabei unter anderem mit ihrer schlechten Verfügbarkeit auf dem Markt begründet. Dadurch seien sie für die Mischfutterindustrie schlecht kalkulierbar und es würden Preise angeboten, die den Anbau von Leguminosen als Marktfrucht wenig attraktiv machten (KEZEYA SEPNGANG et al., 2018a).

Dank ihrer positiven Fruchtfolgenwirkungen und Öko-Systemleistungen könnten Leguminosen eine wichtige Rolle in der Landwirtschaft spielen (ALPMANN UND SCHÄFER, 2014; SPIEGEL et al., 2014; ST-MARTIN UND BOMMARCO, 2016). Wenn der Deckungsbeitrag der Leguminosen allein und nicht für die gesamte Fruchtfolge betrachtet wird, scheint der Anbau der Leguminose im Vergleich zu anderen Kulturen wie Getreide und Ölpflanzen weniger wirtschaftlich. Diese geringere Bewertung ist potentiell durch eine

* Diese Arbeit wurde im Rahmen des Projekts LegValue (<http://www.legvalue.eu>) durchgeführt. Das Projekt wurde durch die Europäische Union im Programm Horizon 2020 unter der Nr. 727672 gefördert.

Wir bedanken uns herzlich bei Frau Dr. Manuela Specht (UFOP), Frau Prof. Dr. Mechthild Freitag (FH Südwestfalen), Herrn Kajo Hollmichel (LLH) und Herr Dr. Herbert Funk (LWK-Niedersachsen) für ihre konstruktiven und ideenreichen Anmerkungen.

umfassendere und längerfristig orientierte Wirtschaftlichkeitsbewertung unter Berücksichtigung des Vorfruchtwertes auf einzelbetrieblicher Ebene und durch politische Eingriffe auf gesamtgesellschaftlicher Ebene zu lösen (DAFA, 2012; DVT, 2017). Bisher weniger untersucht ist eine mögliche Unterbewertung von Leguminosen in den aktuell öffentlich zugänglichen Preisinformationssystemen. Preise von Leguminosen im Handel bzw. der innerbetriebliche Wert in der Landwirtschaft werden oft von den Preisen der Substitute abgeleitet (KEZEYA SEPNGANG ET AL., 2018a). Je nach Herangehensweise können sich sehr unterschiedliche Werte für Körnerleguminosen ergeben. Diese Werte wiederum können als Preisindikatoren fungieren.

Der Markt für Körnerleguminosen kann als fragmentierter und wenig transparenter Nischenmarkt beschrieben werden, da es bisher nur wenig bekannte Preisnotierungen gibt (vgl. MPB 2018). Bei der Ermittlung von Erzeugerpreisen zieht der Handel von Großhandelspreisen die Transportkosten und die eigene Handelspanne ab (KEZEYA SEPNGANG et al., 2018a). Die landwirtschaftliche Erzeugung kann mittelfristig dabei lediglich mit einer Anpassung der Angebotsmenge reagieren und muss sich kurzfristig an angebotenen Preisen orientieren. Wenn einzelne landwirtschaftliche Betriebe nur einen geringen Produktionsanteil haben ergibt sich eine schwache Verhandlungsposition und damit ein geringer Einfluss auf die Preise. Dies gilt unter der Voraussetzung, dass es sich um standardisierte, homogene Güter handelt. Insgesamt ist die Verhandlungsposition im Leguminosenhandel für die Landwirtschaft auch deshalb schwach, weil es wenig Preisindikatoren unter Berücksichtigung der Wertschöpfungsmöglichkeiten gibt und die vorhandenen Preisinformationssysteme auf interessengeleiteten Meldungen des Handels beruhen.

Ziel der vorliegenden Untersuchung im Rahmen des EU-Projekts LegValue ist es, Ansätze für die Entwicklung von Preisindikatoren für die beiden grobkörnigen Leguminosen Ackerbohnen (AB) und Futtererbsen (FE) zu entwickeln. Die vorliegende Arbeit führt dazu im ersten Schritt eine empirische, regressionsanalytisch basierte Schätzung von Preisindikatoren für FE und AB basierend auf den Preisen von zwei Substituten durch. Der zweite Teil entwickelt einen Preisindikator aufgrund der Futterwerte von FE und AB in der Schweinefütterung und wird den Erzeugerpreisen aus der Marktpreisberichterstattung gegenübergestellt. Im dritten Ansatz werden die „Werte je Einheit“ (engl. unit values) im Außenhandel von FE und AB berechnet, die ebenfalls einen Hinweis auf die Bewertung der Leguminosen geben und damit als Preisindikator herangezogen werden können. Abschließend erfolgt eine Gegenüberstellung der Preisindikatoren. Diese Preisindikatoren sollen dazu dienen, Marktakteuren eine bessere Preisorientierung zu geben, Anreize bieten eine breiter fundierte Marktpreisberichterstattung für die Zukunft aufzubauen und mögliche Preisverzerrungen durch das Ausüben von Marktmacht auszugleichen.

2 Daten und Methoden

2.1 Regressionsanalyse mit Substituten

Zur Entwicklung eines ersten Preisindikators wurden Regressionsanalysen mit den beiden wichtigsten Substituten von Leguminosen durchgeführt. Als Datenbasis wurden Preise „frei Erfasserlager“ bzw. die Erzeugerpreise verwendet. Diese Preise werden von der Agrarmarkt Informations-Gesellschaft mbH (AMI) als monatliche Durchschnittspreise veröffentlicht. Die durchschnittlichen monatlichen Erzeugerpreise von Januar 2007 bis August 2018 (140 Monate) wurden als gemeldete Preise für das gesamte Bundesgebiet als Grundlage der Schätzungen verwendet.

Zuerst wurde eine Korrelationsanalyse zwischen den beobachteten Preisen verschiedener Substitute von AB und FE vorgenommen. Dies unterstützt eine gezielte Wahl der Variablen für die Regressionsanalyse. Darauf folgte die Durchführung einer multiplen linearen Regression zur Schätzung der Preise von FE und AB. Die Erzeugerpreise verschiedener Substitute von FE und AB wurden als unabhängigen Variablen verwendet. Dazu zählten die Preise von Futterweizen, Futtergerste, Raps, Rapsextraktionsschrot (RES) und Sojaextraktionsschrot (SES) mit 43/44 % Rohprotein (RP). Dabei handelt es sich um SES aus gentechnisch veränderter Soja (GVO-Soja), da im betrachteten Zeitraum keine vollständigen Preisinformationen für GVO-freies Soja zugänglich waren. Die Preise von FE und AB wurden in zwei Schätzungen jeweils als abhängige Variablen betrachtet. Die Preisinformationen der AMI basieren auf Meldungen des Handels. Liegen für einzelne Monate zu wenige Einzelmeldungen vor und ist eine Ermittlung von Preisen aufgrund eingeschränkter Datenverfügbarkeit zu gering, werden keine Preisnotierungen veröffentlicht. Das führt dazu, dass für einzelne Monate keine Preismeldungen veröffentlicht wurden. Für den o.g. Zeitraum von 140 Monaten lagen für FE für 130 Monate Preisinformationen vor (93 % des betrachteten Zeitraums) und für AB für 124 Monate (89 % des betrachteten Zeitraums).

Die geschätzten Gleichungen in der die Variablen-Kombinationen das höchste Bestimmtheitsmaß (R^2) zeigten und die unter sachlogischen Gesichtspunkten sinnvoll erschienen, wurden als möglicher Preisindikator für Futtererbsen bzw. Ackerbohnen selektiert. Für diese Berechnung wurde das Statistik-Programm SPSS Version 21 verwendet.

2.2 Futterwert aufgrund der Austauschmethode

Ein zweiter Ansatz für die Entwicklung eines Preisindikators für Leguminosen ist die Berechnung ihrer Futterwerte. Die Koeffizienten zur Berechnung der Futterwerte von FE und AB wurden nach der Austausch-Methode von Löhr ermittelt. Die berücksichtigten Inhaltsstoffe waren Energie (MJ ME) und

präcecal verdauliches Lysin (pcv. Lys), weil diese meist die am stärksten begrenzenden Faktoren in der Fütterung sind. Die Werte stammen aus den Futterwerttabellen-Schweine der DLG (STAUDACHER und POTTHASST, 2014). Der Einfachheit halber wurde eine konstante Inhaltsstoffzusammensetzung der Leguminosen über den betrachteten Zeitraum angenommen. Tabelle 1 zeigt die verwendeten Inhaltsstoffe zur Ermittlung der Futterwerte von FE und AB. Die Preiswürdigkeit der beiden Leguminosenarten wurden aus den Substituten Winterweizen (12 % RP) und SES (44 % RP) abgeleitet. Es handelt sich dabei um SES aus GVO-Soja. Die Auswahl der beiden am stärksten begrenzenden Futterinhaltsstoffe in der Schweinefütterung belegt auch das Ergebnis der vorher durchgeführten Regressionsanalyse. Die Ergebnisse zeigten, dass die Variablen-Kombination aus Futterweizen und SES mit den höchsten Bestimmtheitsmaßen geeigneter zur Ableitung der Preise von FE und AB sind.

Tabelle 1: 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)	pcv. Lysin (g/kg)
Winterweizen (12 % RP)	13,7	3,0
SES (44 % RP) aus ungeschälter Saat, dampferhitzt	13,0	23,7
Ackerbohne (26 % RP)	13,0	13,4
Futtererbsen (22 % RP)	13,8	13,3

SES: Sojaextraktionsschrot; pcv. Lysin: präcecal verdauliches Lysin

Modifiziert nach DLG, 2014

In der Praxis wird teilweise noch eine Methionin-Anpassung vorgenommen. Um die Rechnungen besser nachvollziehbar zu machen, wurde bei den vorliegenden Berechnungen davon abgesehen. Es wird daran jedoch deutlich, dass die Methode nach Löhr den Futterwert tendenziell überschätzt, vor allem dann, wenn die Substitute andere wertgebende Inhaltsstoffe oder Merkmale enthalten, die nicht zur Berechnung des Austauschverhältnisses herangezogen werden. Ein noch umfassenderer Ansatz zur Bestimmung des Futterwertes wäre die Berechnung auf der Grundlage eines linearen Programmierungsmodells, das alle wertgebenden Inhaltsstoffe berücksichtigt. Aufgrund mangelnder Datenverfügbarkeit und der Perspektive einer einfachen Übertragbarkeit des Ansatzes in eine kontinuierliche Berechnung eines Preisindikators zur Marktbeobachtung wurde dieser Ansatz hier nicht weiterverfolgt.

2.3 Wert pro Einheit im Außenhandel

Ein dritter Ansatz für die Entwicklung eines Preisindikators ist eine Berechnung anhand der Werte im Außenhandel. Mit Hilfe des „Wertes je Einheit“ (engl. unit value), welcher sich aus dem Außenhandelswert (in Euro) geteilt durch die Außenhandelsmenge (in Tonnen) ergibt, wird der Wert pro Einheit des Imports und Exports von Januar 2007 bis August 2018 herangezogen. Aufgrund von vermuteter Unschärfe in der Datenerfassung und teilweise recht kleiner Einzelnennungen kommt es

dadurch zu einzelnen Ausreißern. Nach der Berechnung der „Werte je Einheit“ wurde mit Hilfe der 1,5*IQR-Regel Ausreißer bestimmt. Dazu wurde folgende Formel verwendet:

$$x_{0,25} - 1.5 [x_{0,75} - x_{0,25}] < x_i < x_{0,75} + 1.5 [x_{0,75} - x_{0,25}] \text{ (LOHNINGER, 2012).}$$

Werte, die außerhalb dieses Bereiches lagen, wurden als Ausreißer qualifiziert und nicht in der weiteren Berechnung berücksichtigt.

Zur Berechnung wurden aggregierten Außenhandelsdaten von DESTATIS verwendet, für die jeweils Monatsdaten vorlagen, die die gesamte Ein- und Ausfuhr für FE und AB in Deutschland abbilden. Die Mengen sind in Tonnen angegeben. Bei dem Außenhandelswert (in Euro) handelt es sich um den statistischen Wert der Ware an der deutschen Außengrenze, wobei die Zölle, Steuern und andere Abgaben nicht enthalten sind (DESTATIS, 2017). Trotz der guten Qualität der Außenhandelsdaten von DESTATIS ist anzumerken, dass der Wert pro Einheit nicht als durchschnittlicher Marktpreis einzelner Transaktionen im Außenhandel betrachtet, sondern lediglich als Preisindikator interpretiert werden kann.

3 Ergebnisse und Diskussion

Für verschiedene landwirtschaftliche Erzeugnisse wie Weizen, Mais oder Raps werden Preisnotierungen veröffentlicht und so für alle Akteure transparent gemacht. Für Körnerleguminosen gibt es bisher wenige Preisnotierungen, die vorhandenen werden aufgrund der fehlenden Orientierungsfunktion wenig beachtet. Dies führt dazu, dass die Marktakteure mit wenigen Preisinformationen arbeiten müssen und Informationsasymmetrien zu Verschiebungen von Marktmacht führen. Bei den in Kapitel 2 vorgestellten Methoden wurden Preise von Substituten genutzt um Preisindikatoren zu entwickeln. Des Weiteren wurden aus den Außenhandelsdaten die „Werte je Einheit“ (engl. unit value) ermittelt, die auch als Preisindikator für Körnerleguminosen betrachtet werden.

3.1 Preisindikatoren von Leguminosen aus Regressionsanalysen basierend auf Preisen von Substituten

Qualität der Schätzgleichungen:

Die Durchführung einer multiplen linearen Regressionsanalyse ermöglicht die Wahl der Variablen-Kombination zur Schätzung der Erzeugerpreise von Leguminosen. Tabelle 2 stellt die verschiedenen Gleichungen zur Schätzung der Erzeugerpreise für FE und AB mit den höchsten Bestimmtheitsmaßen (R^2) dar. Dabei sind die Variablen-Kombinationen mit Futtergerste aufgrund ihres niedrigeren R^2 nicht dargestellt. Sowohl für FE als auch für AB weisen die Variablen-Kombinationen aus Futterweizen und

SES das höchste R² auf und wurden daher als Variablen zur Schätzung der Erzeugerpreise von FE und AB gewählt. Dieses R² gibt an, welcher Anteil der Varianz durch dieses Modell erklärt wird (BÜHL, 2016). PRESSEDA UND LE CADRE (2013) haben für Frankreich ein ähnliches Modell entwickelt, in dem sie für die Preisschätzung von FE in Frankreich ebenfalls Weizen und Sojaschrot verwenden. Dies deutet auf eine Ähnlichkeit der Preisbildungsmechanismen von FE zwischen den beiden benachbarten Ländern hin.

Tabelle 2: Vergleich der Gleichungen zur Schätzung der Erzeugerpreise von Futtererbsen und Ackerbohnen in €/t.

unabhängige Variablen/Substitute	Raps	Rapsextraktionsschrot (RES)	Sojaextraktionsschrot 43/44% (SES)
Futterweizen (FW)	Gleichungen zur Schätzung des Erzeugerpreises von Futtererbsen (FE) in €/t.		
	$P_{FE} = 61,978 + 0,513 * P_{FW} + 0,118 * P_{Raps}$	$P_{FE} = 45,821 + 0,508 * P_{FW} + 0,251 * P_{Raps}$	$P_{FE} = 29,469 + 0,577 * P_{FW} + 0,179 * P_{SES}$
	R ² = 0,678	R ² = 0,729	R ² = 0,754
	Gleichungen zur Schätzung des Erzeugerpreises von Ackerbohne (AB) in €/t.		
	$P_{AB} = 45,919 + 0,581 * P_{FW} + 0,068 * P_{Raps}$	$P_{AB} = 16,188 + 0,45 * P_{FW} + 0,323 * P_{Raps}$	$P_{AB} = -12,275 + 0,516 * P_{FW} + 0,263 * P_{SES}$
	R ² = 0,624	R ² = 0,723	R ² = 0,808

R²: Bestimmtheitsmaß; P: Preis (Erzeugerpreis).

Die Rohstoffe Raps, RES, SES und Futterweizen (unabhängige Variablen) zeigen eine gewisse Korrelation untereinander. Für die gewählten Gleichungen zur Schätzung der Preise von FE und AB ist die Gefahr eines Kolinearitätsproblems zwischen den Preisen von Futterweizen und SES jedoch gering. Die Variance Inflation Factors (VIF) von Futterweizen und SES in den jeweiligen Schätz-Gleichungen betragen 1,184 für P_{FE} und 1,91 für P_{AB}. Erst ab einem VIF-Wert von 10 ist der Einfluss der Multi-Kolinearität zwischen den unabhängigen Variablen in den verwendeten Modellen kritisch (O'BRIEN, 2007).

Einsatz der Schätzgleichungen:

Die von der AMI ermittelten Preise für Futterweizen und SES für den Zeitraum von Januar 2007 bis August 2018 wurden in die entwickelten Gleichungen eingesetzt. Die Abbildungen 1 und 2 zeigen die Abweichungen der geschätzten Erzeugerpreise von den erfassten Preisen von FE und AB anhand der oben dargestellten Schätzgleichungen mit dem höchsten Bestimmtheitsmaß der jeweiligen Leguminosenarten. Die Volatilität der Preise in den 12 Jahren lässt sich dabei entsprechend durch Preisschwankungen der Substitute erklären.

Es ist zu betonen, dass dieses Modell für die Verwertung von Körnerleguminosen in der Fütterung entwickelt wurde. Da dies aktuell die wesentliche Verwendungsart dieser Leguminosen in Deutschland

ist, gibt dieser Weg eine gute Annäherung an den bestehenden Markt. Dabei sollte beachtet werden, dass weitere Parameter, wie die Produktionsmenge, die Region und die Qualität des Erntegutes, die Preise konkreter Transaktionen zu einem bestimmten Zeitpunkt an einem bestimmten Ort beeinflussen können. Für die Nutzung von Körnerleguminosen in der Humanernährung ist die geforderte Qualität an das Produkt höher, jedoch sind hier höhere Preise als im Futterbereich zu erzielen. Darüber hinaus ist das Bewirtschaftungssystem von großer Bedeutung. In Deutschland werden die Preise von ökologisch erzeugten Körnerleguminosen etwa doppelt so hoch eingeschätzt wie die Preise von konventionell erzeugten Produkten. All diese Einflussfaktoren werden hier nicht explizit berücksichtigt. Sie sollten jedoch beachtet werden, wenn dieser Preisindikator mit tatsächlich erzielten Preisen außerhalb des Marktes für konventionell erzeugtes Tierfutter verglichen wird. Diese Faktoren könnten die Differenz der tatsächlichen und geschätzten Preise in den vorgestellten Modellen für die Schätzung der Preise von FE und AB erklären (siehe Abb. 1 und 2).

Die allgemein geringere Datenverfügbarkeit von Leguminosen spielt eine nicht zu unterschätzende Rolle in der Qualität des verwendeten Datensatzes. Bei den berechneten Differenzen zwischen Preisindikator und Erzeugerpreis ist festzustellen, dass sie sowohl im positiven als auch im negativen Bereich liegen. Dies deutet darauf hin, dass diese Preisindikatoren nach der Regressionsanalyse die Preise der Leguminosen nicht nur einseitig schätzen. Je nach Marktlage von Getreide und Öl-Extraktionsschrot wird das Modell die Preise von FE und AB über- oder unterschätzen. Bei einer genaueren Analyse der beiden Graphen zeigt sich, dass die geschätzten Preise plötzliche Sprünge bei den beobachteten Marktpreisen nicht in gleicher Weise nachzeichnen. Beispiele hierfür sind die erste Jahreshälfte 2010, der Preissprung zur Jahreswende 2012/13 oder der Preisabfall Mitte 2015.

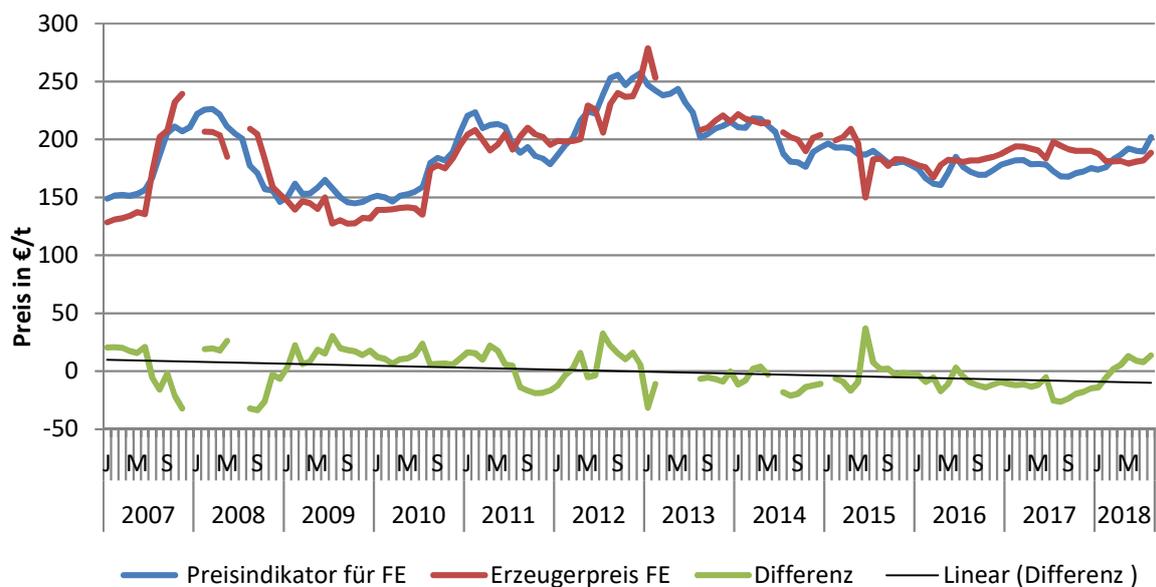


Abbildung 1: Geschätzter Erzeugerpreis („frei Erfassergarage“) von Futtererbsen (FE) basierend auf den Preisen von Futterweizen und Sojaextraktionsschrot (43/44 % RP) in Deutschland.

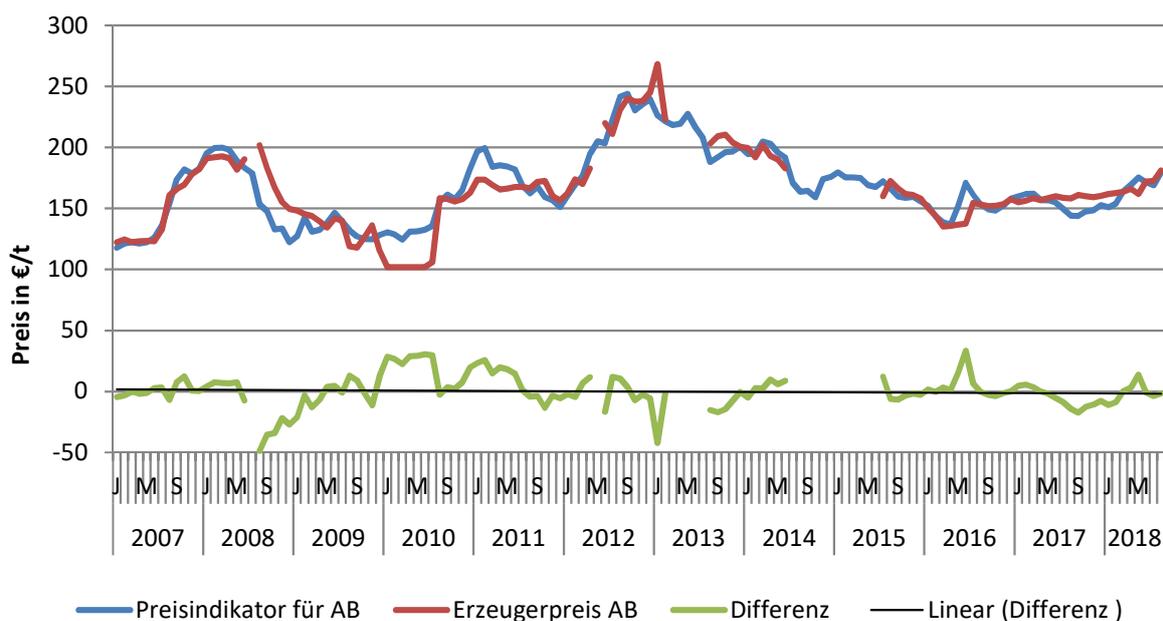


Abbildung 2: Geschätzter Erzeugerpreis („frei Erfassergarage“) von Ackerbohnen (AB) basierend auf den Preisen von Futterweizen und Sojaextraktionsschrot (43/44 % RP) in Deutschland.

Die abnehmende Tendenz bei der Differenz zwischen dem Preisindikator und den beobachteten Preisen auf Basis der Regression zeigen, dass die beiden Preisindikatoren im Zeitablauf die Preise für die beiden Körnerleguminosen zunehmend unterbewerten, d.h. die gemeldeten Preise in der jüngeren Vergangenheit tendenziell etwas höher liegen als aufgrund des ermittelten statistischen Zusammenhangs zu erwarten wäre. Hier zeigt sich eventuell eine zunehmende Vertiefung des Marktes für Körnerleguminosen durch steigende Produktionsmengen in den Jahren 2013 bis 2017. Aufgrund der hier ausgewerteten Daten treffen diese Zusammenhänge für FE stärker zu als für AB.

Der über die 12 betrachteten Jahre berechnete Mittelwert der gerechneten Differenz liegt für FE bei 0,25 €/t mit einer Standardabweichung (σ) von 15 €/t und für AB bei 0,02 €/t ($\sigma = 14$ €/t). Per Definition sollten die Mittelwerte der Differenz hier gleich Null sein. Die kleinen Abweichungen von 0,25 €/t und 0,02 €/t sind vermutlich durch die Lücken im Marktpreisbericht zu erklären. Die leichte Diskrepanz der Standardabweichung der Differenz zwischen den erfassten und geschätzten Preisen für FE und AB kann sich durch das beobachtete R^2 der jeweiligen Schätzgleichungen erklären. Während für P_{FE} das Bestimmtheitsmaß 0,754 beträgt, liegt es für P_{AB} bei 0,808.

3.2 Futterwert von Leguminosen als Preisindikator

Die Hauptnutzung von FE und AB innerhalb Deutschlands ist die Tierfütterung. Allerdings gibt es insbesondere für FE in Deutschland auch Verarbeitungskapazitäten zur Stärkegewinnung für die Humanernährung. In der Humanernährung steigt aufgrund neuer Ernährungstrends die Bedeutung der Körnerleguminosen. Trotzdem wird für die Untersuchung der Futterwert von Körnerleguminosen in der Tierfütterung verwendet, da für die Wertigkeit in der Lebensmittelverarbeitung keine entsprechenden Daten vorliegen. Es wird auf die Schweinefütterung Bezug genommen, da in Deutschland im Rahmen der Fleischproduktion die größte Schlachtmenge über Schweine erzeugt wird. 2017 wurden 5,45 Mio. t Schweinefleisch, 1,51 Mio. t Masthühnerfleisch und 1,12 Mio. t Rindfleisch produziert (DESTATIS, 2018b). Daher sollte erwartet werden können, dass der Futterwert von FE und AB in der Schweinefütterung am ehesten der Marktsituation entspricht. Die folgenden Formeln wurde unter Berücksichtigung der Inhaltsstoffe Energie und pcv. Lysin erstellt, um den Wert von FE und AB in der innerbetrieblichen Verwertung zu schätzen:

$$P_{FE} = 0,540 \cdot P_{FW} + 0,493 \cdot P_{SES} ; \quad P_{AB} = 0,469 \cdot P_{FW} + 0,506 \cdot P_{SES}.$$

Wobei, P_{FE} der Futterwert von Futtererbsen ist und P_{AB} der Futterwert für Ackerbohnen, beide in €/t;
 P_{FW} ist der Erzeugerpreis von Futterweizen und P_{SES} ist der Preis von Sojaextraktionsschrot, beide in €/t.

Um den Futterwert der einzelnen Produkte ermitteln zu können ist neben der Austauschmethode nach Löhr auch die auf Löhr aufbauende Berechnung nach Hollmichel in der Praxis verbreitet. Im Futterberechnungsprogramm für Schweine nach der Austauschmethode Löhr ist eine ähnliche Arbeit über die Preiswürdigkeit von Leguminose erstellt worden (HOLLMICHEL, 2018). Die dazu hierzu entwickelte Software ist einfach zu bedienen und online verfügbar. Das Programm schätzt ebenfalls den Wert von Leguminosen basierend auf der Energie und dem pcv. Lysin und kommt zu nahezu identischen Ergebnissen, ist jedoch nur für Berechnungen zu einem konkreten Zeitpunkt geeignet.

Die Abbildungen 3 und 4 zeigen die Differenzen zwischen den Futterwerten nach der Austauschmethode von Löhr in der Schweinefütterung und den erfassten Erzeugerpreisen von Futtererbsen und

Ackerbohnen in Deutschland. Für beide Arten ist eine positive Korrelation von 0,82 für FE und 0,87 für AB zwischen Futterwert und Erzeugerpreis festzustellen. Dennoch sind die Differenzen zwischen den Werten im Laufe der Jahre sehr unregelmäßig. Die verwendeten Inhaltsstoffwerte Energie und pcv. Lysin beziehen sich in den aktuellen Berechnungen auf die Mittelwerte für das Jahr 2014 (STAUDACHER UND POTTHASST, 2014). Vor dem Hintergrund, dass die Inhaltsstoffwerte der Kulturarten, wetter- und züchterisch bedingt, im Laufe der Jahre variieren, ist eine gewisse Unschärfe in den Berechnungen in Kauf zu nehmen. Diese Faktoren können die unregelmäßigen Differenzen zwischen den Erzeugerpreisen und Futterwerten nur teilweise erklären. Die Preise von FE und AB im Herbst 2007 und 2008 näherten sich am stärksten an die ermittelten Futterwerte nach Löhr an. Der Mittelwert der Differenz über die 12 untersuchten Jahre lag bei 77 €/t ($\sigma = 24$ €/t) für FE und 91 €/t ($\sigma = 20$ €/t) für AB.

Die Differenzen zwischen den Preisindikatoren nach Löhr und den erfassten Preisen alle größer Null. Das deutet darauf hin, dass der Futterwert in der Schweinefütterung deutlich höher ist als die beobachteten Marktpreise und dass damit die Marktpreisberichterstattung den Wert von Leguminosen systematisch und dauerhaft unterschätzt. Allerdings muss beachtet werden, dass die dargestellten Futterwerte von FE und AB als Preis nur durch das Abziehen von Transport-, Lagerungs- und Verarbeitungskosten erzielbar wären. Der inner- oder zwischenbetriebliche Einsatz kommt diesem Szenario am nächsten. Werden Transport-, Lager- und Verarbeitungskosten des Handels abgezogen können sie auch als Preisindikatoren im Markt verwendet werden. Jedoch weist die durchschnittliche Differenz zum Marktpreis von 77 €/t bei FE und 91 €/t bei AB darauf hin, dass der Handel mit dieser Differenz nicht nur direkte Kosten abdeckt, sondern die niedrigeren Preise auch auf andere Unternehmensziele hinweisen könnten. Transparente Transport-, Lagerungs- und Verarbeitungskosten könnten hier dazu beitragen die Qualität des Preisindikators zu verbessern und möglicherweise eine wirtschaftlich nachvollziehbare Erklärung für die niedrigen vom Handel bezahlten Preise geben.

Der leicht positive Trend der Differenz über die Zeit gibt Hinweise, dass sich die Marktstrukturen bereits verfestigt haben und auch die gestiegenen Produktionsmengen der Jahre 2013 bis 2017 nicht zu einem stärker am Futterwert orientierten Auszahlungspreis des Handels geführt hat. Somit kann die angeführte Argumentation aus dem Handel (vgl. KEZEYA SEPNGANG et al., 2018a), dass gesteigerte Produktionsmengen zu attraktiveren Konditionen für die Landwirtschaft führen, aufgrund der vorliegenden Daten nicht gestützt werden. Ganz im Gegenteil zeigen die Ergebnisse hier, dass höhere Produktionsmengen die Verhandlungsmacht des Handels stärken, indem sie die auf die Menge kalkulatorisch umgelegte finanzielle politische Förderung zur Senkung der ausbezahlten Preise nutzen. Produktionsmengensteigernde Politikmaßnahmen wirken hier möglicherweise kontraproduktiv auf die Preisbildung für die Landwirtschaft.

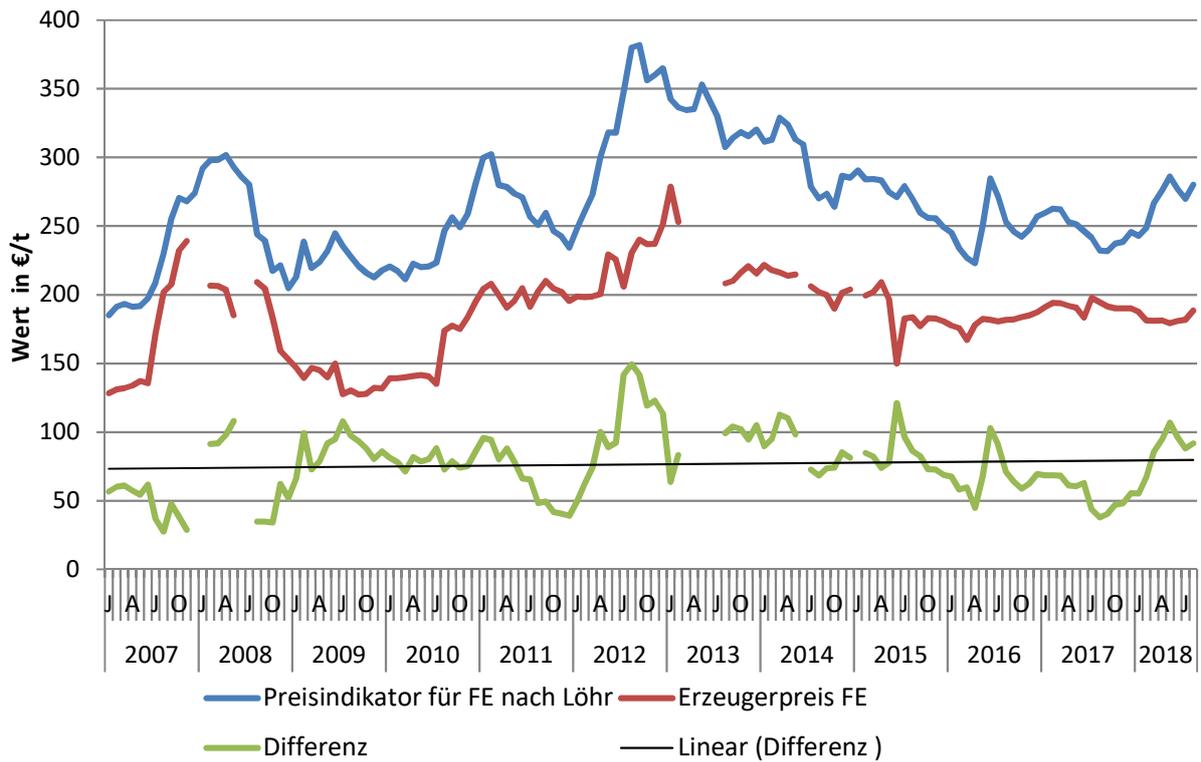


Abbildung 3: Futterwerte von Futtererbsen (FE) in der Schweinefütterung gegenüber den Erzeugerpreisen in Deutschland.

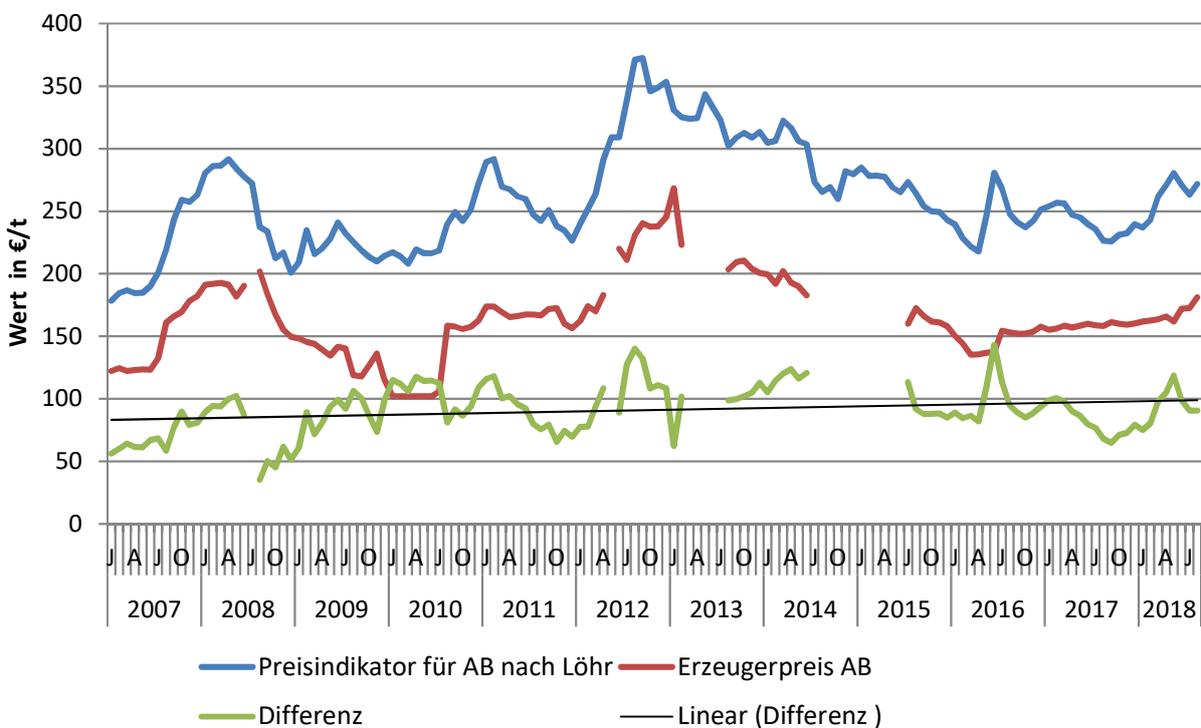


Abbildung 4: Futterwerte von Ackerbohne (AB) in der Schweinefütterung gegenüber den Erzeugerpreisen in Deutschland.

Die Volatilität der Leguminosenpreise wird auch am Verlauf des Futterwertes deutlich, was ein deutlicher Hinweis auf die Substitutionsbeziehungen gibt. Dies lässt sich auch durch verschiedene

Ereignisse in der Vergangenheit erklären. Das niedrige Preis- und Futterwertniveau Ende 2008 ist auf die Wirtschaftskrise zurückzuführen. Zu diesem Zeitpunkt war das Preisniveau bei allen landwirtschaftlichen Erzeugnissen, auch bei den Körnerleguminosen, verhältnismäßig niedrig. Das hohe Preisniveau in den Jahren 2012 und 2013 lässt sich durch die relativ hohen Preise von Soja und SES aus den USA und Brasilien begründen (DESTATIS, 2018). Die starke Variation der Differenz zwischen den beiden Werten (Marktpreis und Futterwert) lässt sich hauptsächlich durch die stärkere Preisvolatilität von SES erklären.

Preise, die von statistischen Ämtern und Institutionen veröffentlicht werden, werden oft von Experten kritisch betrachtet und tatsächlich höher eingeschätzt. Es kann vermutet werden, dass aus strategischen Überlegungen heraus Akteure in diesen Nischenmärkten niedrigere Preise bei der Datenerfassung übermitteln, um die Konkurrenz durch neue Akteure zu unterbinden. Diese Einschätzung wird von der vorliegenden Analyse des Futterwertes von Leguminosen in der Schweinefütterung gestützt. Da der Futterwert den Marktpreis so weit übersteigt, werden in der Folge wenige Leguminosen über den Handel vermarktet. Stattdessen erfolgt die Verwertung der Körnerleguminosen notgedrungen meist inner- oder zwischenbetrieblich. Für Deutschland wird aktuell die inner- und zwischenbetriebliche Verwertung von FE mit 55 % der gesamten Produktion geschätzt. 65 % der in Deutschland produzierten AB werden ebenso verwertet (KEZEYA SEPNGANG et al., 2018a).

Negative Faktoren, die nicht vom Indikator berücksichtigt sind:

Bei Verwendung eines Preisindikators ist der eingeschränkte Einsatz von Körnerleguminosen in der Tierfütterung aufgrund der antinutritiven Inhaltsstoffe (BELLOF et al., 2016) und die damit einhergehenden unterschiedlichen Einsatzmenge je nach Alter der Tiere (WEBER et al., 2016) zu berücksichtigen. Ein zu hoher Gehalt dieser Stoffe kann zum einen zu gesundheitlichen Problemen beim Tier führen aber auch die Akzeptanz des Leguminosen-basierten Mischfuttermittels durch die Tiere einschränken. Zudem müsste in Form von freien Aminosäuren der geringere Gehalt an essentiellen Aminosäuren in der Ration ergänzt werden. Der empfohlene Einsatzanteil von Leguminosen ist am höchsten in der Schweinemast, gefolgt von laktierenden Sauen. Tragende Sauen und Ferkel (bis 20 kg) vertragen nur geringere Anteile Leguminosen in der Futtermischung aufgrund der antinutritiven Substanzen. Eine Ausschaltung bzw. Verminderung der antinutritiven Effekte könnte mit gewissem Aufwand durch bestimmte Behandlungen (Rösten, Expansion, Toasten und Mikronisierung) erreicht werden. Dadurch kann die Einsatzmenge erhöht werden (BAUMGÄRTEL UND DUNKEL, 2010). Je nach Sorten können höhere als die empfohlene Einsatzmenge an Leguminosen eingesetzt werden (BELLOF et al., 2016; WEBER et al., 2016).

Positive Faktor, die nicht vom Indikator berücksichtigt sind:

Die Nachfrage an Non-GVO Futtermittel steigt durch die Sortimentsumstellungen und Leistungsentscheidungen des Lebensmitteleinzelhandels (LEH) zugunsten von GVO-freien Lebensmitteln und ist als Hebel für die zukünftige Bedeutung von Leguminosen zu betrachten (KEZEYA SEPNGANG et al., 2018a). Unter Betrachtung des Mehrwertes von Non-GVO Futtermitteln sollten die heimisch angebauten Leguminosen auch mehr an Wert gewinnen. Die abgeleiteten Futterwerte von FE und AB in dieser Arbeit sind mit dem aus Übersee importierten SES ermittelt worden. Weitere Untersuchungen mit Non-GVO SES würden den Mehrwert der Leguminosen in der Fütterung noch deutlicher darstellen. Dieser Mehrwert auf Basis von GVO-freiem SES zusätzlich zu den gerechneten Futterwerten nach Löhr ist auf 60 €/t für die beiden untersuchten Körnerleguminosen geschätzt (Siehe Abbildungen 11 und 12 im Anhang). Wenn die Mehrkosten einer GVO-freien Fütterung durch entsprechende Programme entlohnt werden, wird eine Leguminosen-basierte Fütterung gegenüber dem Einsatz von ausschließlich Non-GVO SES preislich interessant sein (PROPSTMEIER ET AL., 2018). Ein anderer nicht berücksichtigter positiver Effekt von Leguminosen in der Fütterung sind die geringen Phosphor-Gehalte. In der GVO-freien Fütterung in der Milchviehhaltung wird SES meist durch RES ersetzt. Dadurch steigen die anzurechnenden Phosphormengen in der Düngebilanz an. Dies ist vor allem in viehdichten Regionen ein stärker begrenzender Faktor als die Stickstoffmengen (PREIBINGER ET AL., 2014). Eine Substitution von SES und RES durch Leguminosen hat hier Vorteile.

In der Rinderfütterung können die sonst als antinutritiven Inhaltsstoffe klassifizierten Tannine auch einen positiven Effekt zeigen, da sie zu einem höheren Anteil an pansenstabilen Protein führen und damit mehr verdauliches Protein im Dünndarm vorzufinden ist (LOSAND ET AL., 2016). Wird der Tanningehalt in der Berechnung des Futterwertes nicht explizit berücksichtigt, kommt es in der Rinderfütterung zu einer Unterbewertung. Für diese Ausarbeitung lagen keine Informationen vor, ob und in welchem Umfang diese Zusammenhänge bei der Futteroptimierung der Mischfutterhersteller berücksichtigt werden.

3.3 Preisindikatoren von Leguminosen durch den Wert je Einheit bei Import und Export

In Außenhandelsdaten werden zusätzliche Verwendungswege von Leguminosen deutlich. Dabei werden die monetären Gesamtwerte der gehandelten Leguminosen und die physische Menge berichtet. Es lässt sich mit Hilfe der statistischen Werte des Außenhandels dividiert durch die entsprechende physische Menge ein Preisindikator für Leguminosen abbilden. Dieser wird hier als „Wert je Einheit“ (engl. unit value) des Imports oder Exports bezeichnet. Ähnlich wie der Preisindikator nach Löhr sind die Angaben zwar in der Einheit €/t angegeben, aber es handelt sich dabei nicht um bezahlte Preise für einzelne Transaktionen auf dem Markt. Über Preise einzelner Transaktionen liegen

keine statistischen Angaben vor, die die Berechnung eines gewichteten Preisindikators erlauben würden. Abbildung 5 bis 8 stellen die Werte je Einheit beim Export und beim Import für FE und AB dar. Auf den ersten Blick ist festzustellen, dass die Streuung des Wertes je Einheit für die beiden untersuchten Produkte, FE und AB, größer ist als die des Marktpreises. Tabelle 5 zeigt dabei die Standardabweichungen der verschiedenen Preisindikatoren.

Bei FE lag der Mittelwert der Differenz zwischen den Werten pro Einheit Export und den Erzeugerpreisen lag bei 172 €/t ($\sigma = 72$ €/t) mit einem positiven Trend über die Zeit. Dieser positive Trend geht einher mit zunehmenden Exportmengen bei FE in unterschiedliche Märkte. In jüngster Vergangenheit sind hier vor allem Exporte nach Indien für eine Verwendung in der Humanernährung zu nennen (KEZEYA SEPNGANG et al., 2018a).

Der Mittelwert der Differenz zwischen den Werten pro Einheit Import und den Erzeugerpreisen über die 12 untersuchten Jahre bei 142 €/t ($\sigma = 54$ €/t) mit einem nahezu konstanten Trend über die Zeit. Der konstante Trend kann vermutlich mit recht stabilen Importmengen von FE erklärt werden (KEZEYA SEPNGANG et al., 2018a). Er ist Ausdruck einer konstant höheren Bewertung von importierten FE im Vergleich zu berichteten Marktpreisen von FE aus inländischer Produktion.

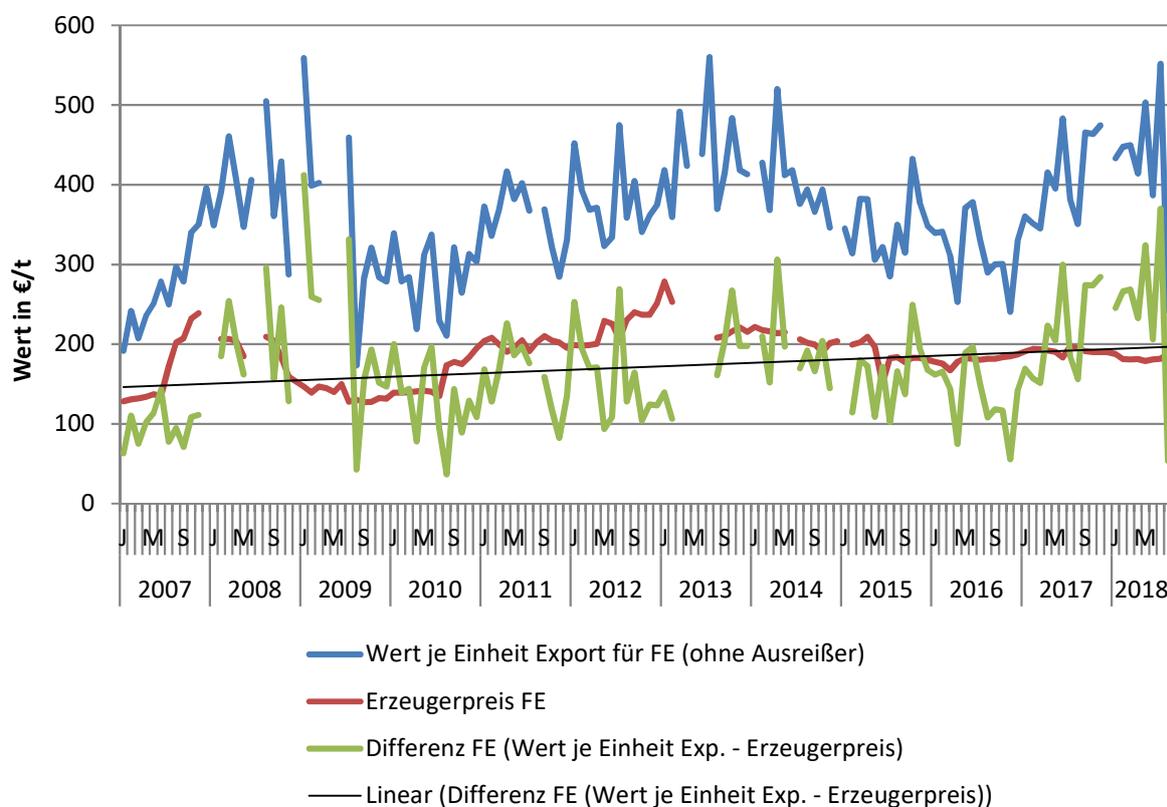


Abbildung 5: Wert je Einheit Export von Futtererbsen (FE) gegenüber den Erzeugerpreisen in Deutschland.

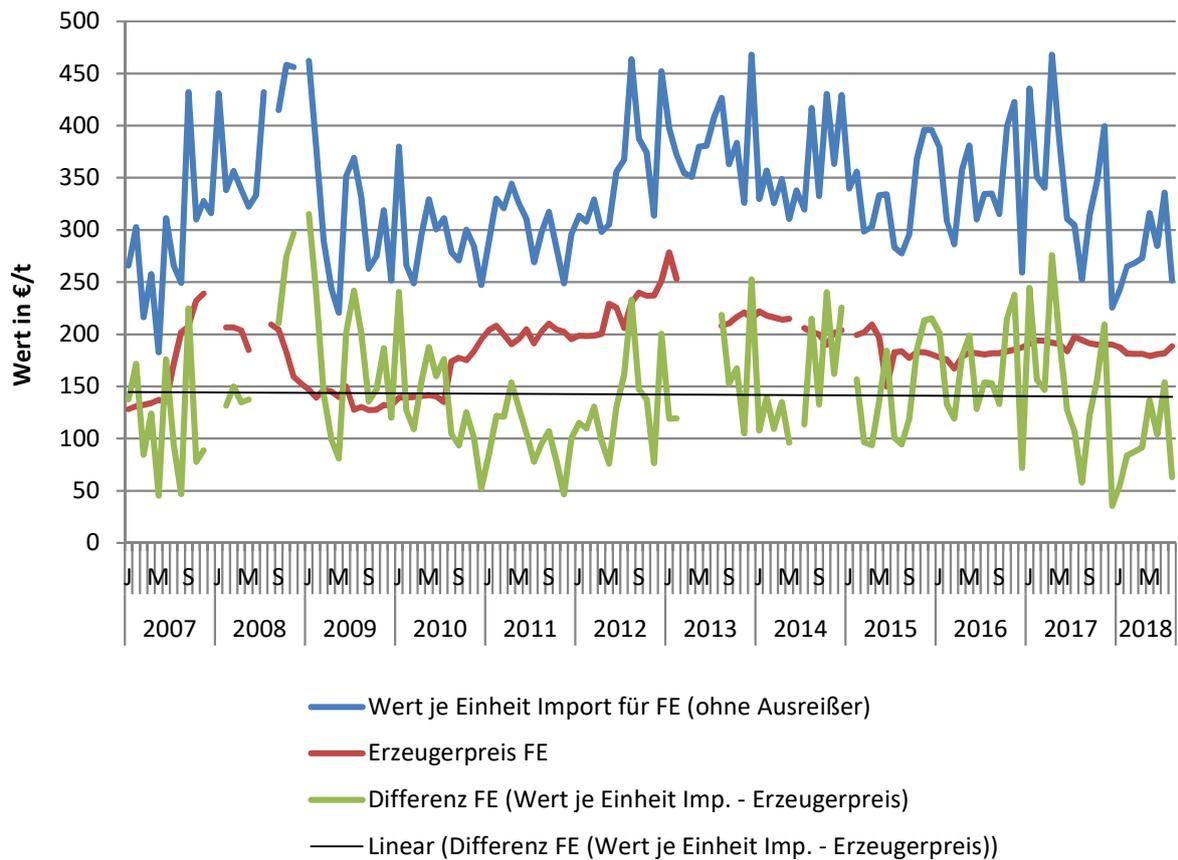


Abbildung 6: Wert je Einheit Import von Futtererbsen (FE) gegenüber den Erzeugerpreisen in Deutschland.

Bei der AB lag der Mittelwert der Differenz zwischen den Werte pro Einheit Export und den Erzeugerpreise niedriger, 185 €/t ($\sigma = 81 \text{ €/t}$) mit einem konstanten Trend über die Zeit. Ein sehr geringer, aber leicht zunehmender Trend bei den exportierten Mengen von AB kann diesen Trend bei der Differenz teilweise erklären. Vor allem zunehmende Exporte nach Italien und Österreich spielen dabei eine wichtige Rolle.

Im Gegensatz dazu war der Mittelwert der Differenz zwischen den Werten pro Einheit Import und den Erzeugerpreisen über die 12 untersuchten Jahre bei 310 €/t ($\sigma = 116 \text{ €/t}$) mit einem negativen Trend über die Zeit. Die nach wie vor geringen aber insgesamt zunehmenden Importmengen von AB können den abnehmenden Trend bei der Differenz teilweise erklären: es ist davon auszugehen, dass kleine Mengen an AB vor allem für regional und zeitlich begrenzte Situationen einer Unterversorgung mit inländischer Produktion importiert werden und dann für diese kleine Mengen durchaus auch höhere Preise bezahlt werden.

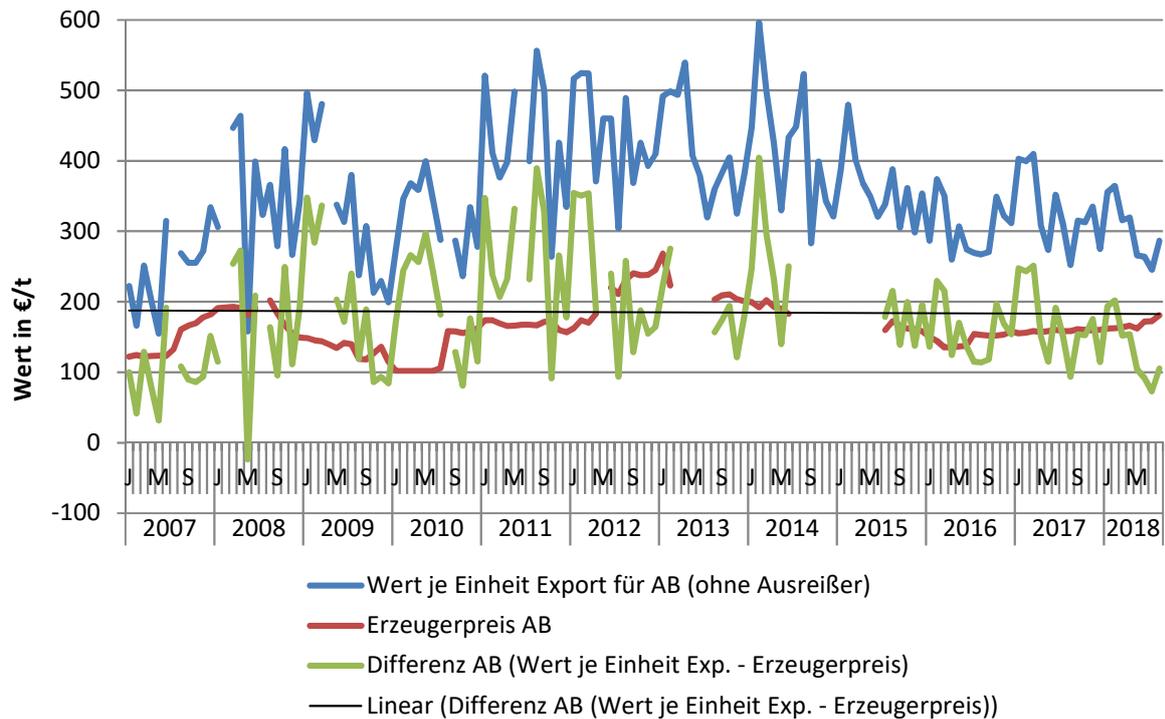


Abbildung 7: Wert je Einheit Export von Ackerbohnen (AB) gegenüber den Erzeugerpreisen in Deutschland.

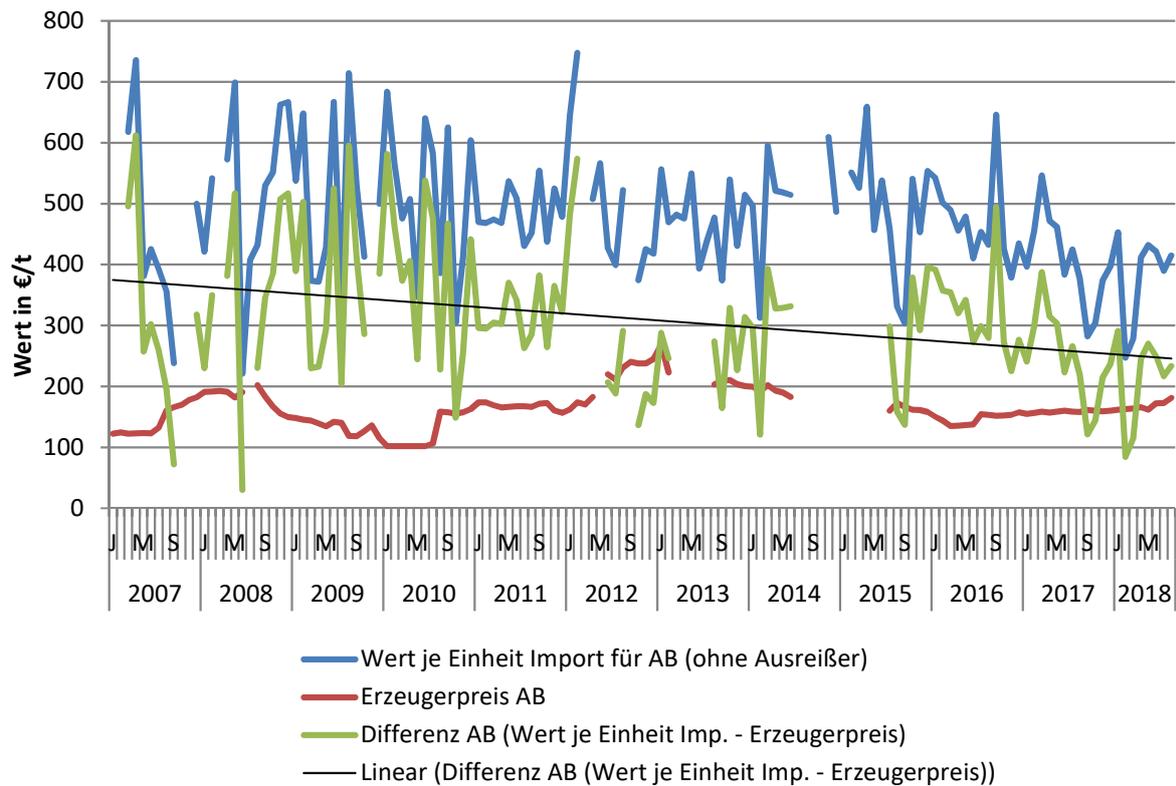


Abbildung 8: Wert je Einheit Import von Ackerbohnen (AB) gegenüber den Erzeugerpreisen in Deutschland.

Bei AB ist der Wert je Einheit der Importe kontinuierlich höher als der des Exports (Abb. 10). Bei FE dagegen ist der Wert je Einheit des Exports im Durchschnitt höher als der des Imports (Abb. 9). Dieser Unterschied lässt sich teilweise mit den unterschiedlichen Mengen des Imports und Exports für die

jeweiligen Kulturarten erklären. Während bei AB die Exportmengen in den letzten Jahren kontinuierlich höher als die Importmengen waren, waren bei FE außer im Jahr 2016 die Importmengen höher als die Exportmengen. Dies deutet darauf hin, dass dieser Preisindikator auch von den gehandelten Mengen abhängig ist.

Tabelle 3: Korrelation zwischen der Außenhandelsmenge und dem Wert je Einheit im Außenhandel von Futtererbsen (FE) und Ackerbohnen (AB) von Januar 2007 bis August 2018.

	Korrelationskoeffizienten	
	Importmenge ↔ Wert je Einheit Import	Exportmenge ↔ Wert je Einheit Export
Futtererbsen (FE)	-0,39	-0,29
Ackerbohnen (AB)	-0,41	-0,19

Die Tabelle 3 stellt die Korrelationskoeffizienten zwischen der Außenhandelsmenge und dem Wert je Einheit im Außenhandel von FE und AB von 2007 bis 2018 dar. Sowohl für FE als auch für AB liegen für die 12 untersuchten Jahren negative Korrelationskoeffizienten zwischen den Importmengen und den Werten je Einheit Import und zwischen den Exportmengen und den Werten je Einheit Export vor. Daraus kann hier geschlossen werden, dass je höher die Außenhandelsmenge ist, desto niedriger ist der Wert pro Einheit. Dies lässt sich auch an den höheren Werten je Einheit für AB gegenüber den für FE im Außenhandel verifizieren. Für das Jahr 2017 wurden in Deutschland an AB ca. 11.000 t importiert und 12.000 t exportiert, bei FE wurden fast 100.000 t importiert und 50.000 t exportiert (DESTATIS, 2018).

Bei der Nutzung der Werte je Einheit im Außenhandel ist auch auf die länderspezifischen Werte mit den unterschiedlichen Außenhandelsmengen zu achten. Zudem haben die Verwendungszwecke in den verschiedenen Ländern einen großen Einfluss auf diese Werte: während die Exporte von AB nach Ägypten für die Humanernährung mit einem hohen Qualitätsanspruch vermutlich höher vergütet werden, werden die Exporte nach Italien meist zu Fütterungszwecken mit einem geringeren Qualitätsanspruch vermutlich geringer vergütet (KEZEYA SEPNGANG et al., 2018a). Auch bei nach Indien exportierten FE ist bekannt, dass diese dort in den Bereich der Humanernährung fließen (BHARETI et al., 2017). Werden die Werte je Einheit im Außenhandel je Partnerland als Preisindikator herangezogen, lässt sich die Streuung dieser Werte gut erklären.

Gründe für die hohen Werte bei den Importen können ebenfalls in der Verwendung dieser FE in der Humanernährung liegen. Bei den großen Verarbeitern von FE zu Lebensmitteln ist bekannt, dass sie zumindest in der Vergangenheit stark auf importierte FE zurückgegriffen haben (KEZEYA SEPNGANG et

al., 2018a). Damit wäre die inländische Produktion und Verarbeitung in Deutschland und damit auch die Marktpreisbildung stärker auf den Futtermittelbereich konzentriert.

Zusätzlich könnte es für die hohen Werte je Einheit im Außenhandel eine Rolle spielen, dass im Import und Export der Anteil der bio-zertifizierten Ware höher ist und damit die höheren Werte erklärt werden können. Gerade für die Importe aus Litauen, Estland und Lettland zeigen sich diese Zusammenhänge (AMI, 2018).

Damit wird deutlich, dass die bestehende Marktpreisberichterstattung die Verwertungsmöglichkeiten von Körnerleguminosen nicht angemessen berücksichtigt und die Wertschöpfungsmöglichkeiten dauerhaft unterschätzt. Notwendige und mögliche Produktionsanreize über den Preis für die Erzeugung werden nicht gegeben und unzureichende Transparenz kann vom Handel genutzt werden, um Einkaufspreise von Leguminosen niedrig zu halten.

3.4 Vergleich der Preisindikatoren

Dieses Kapitel dient dem Vergleich der drei entwickelten Preisindikatoren für FE und AB. Während der Preisindikator nach der Austausch-Methode von Löhr ebenso wie die Werte je Einheit aus dem Außenhandel den Wert von Leguminosen höher darstellt, liegt der Indikator aus der Regressionsanalyse definitionsgemäß eng am veröffentlichten Marktpreis, hier Erzeugerpreis. Abbildungen 9 und 10 stellen die Werte je Einheit für FE und AB im Außenhandel den Preisindikatoren nach Löhr und den Ergebnissen der Regressionsanalyse gegenüber. Es ist festzustellen, dass die Werte je Einheit des Imports und Exports für die FE im Durchschnitt doppelt so hoch wie die Marktpreise sind und bei AB fast drei Mal so hoch. Somit werden im Außenhandel die hochwertigsten Verwertungsmöglichkeiten der Leguminosen erreicht. Die starke Volatilität der Wert je Einheit für FE und AB ist zum größten Teil auf die verschiedenen Außenhandelsmengen der Monate zurückzuführen. Die Analyse dieses Preisindikators bei Soja, die insgesamt eine transparentere Preisbildung aufweist und von einem entwickelten Markt mit geringer Fragmentierung geprägt ist, zeigt eine niedrigere Schwankung der Werte je Einheit im Außenhandel. Dies bezieht sich auf die berechneten Standardabweichungen in der Tabelle 6 im Anhang.

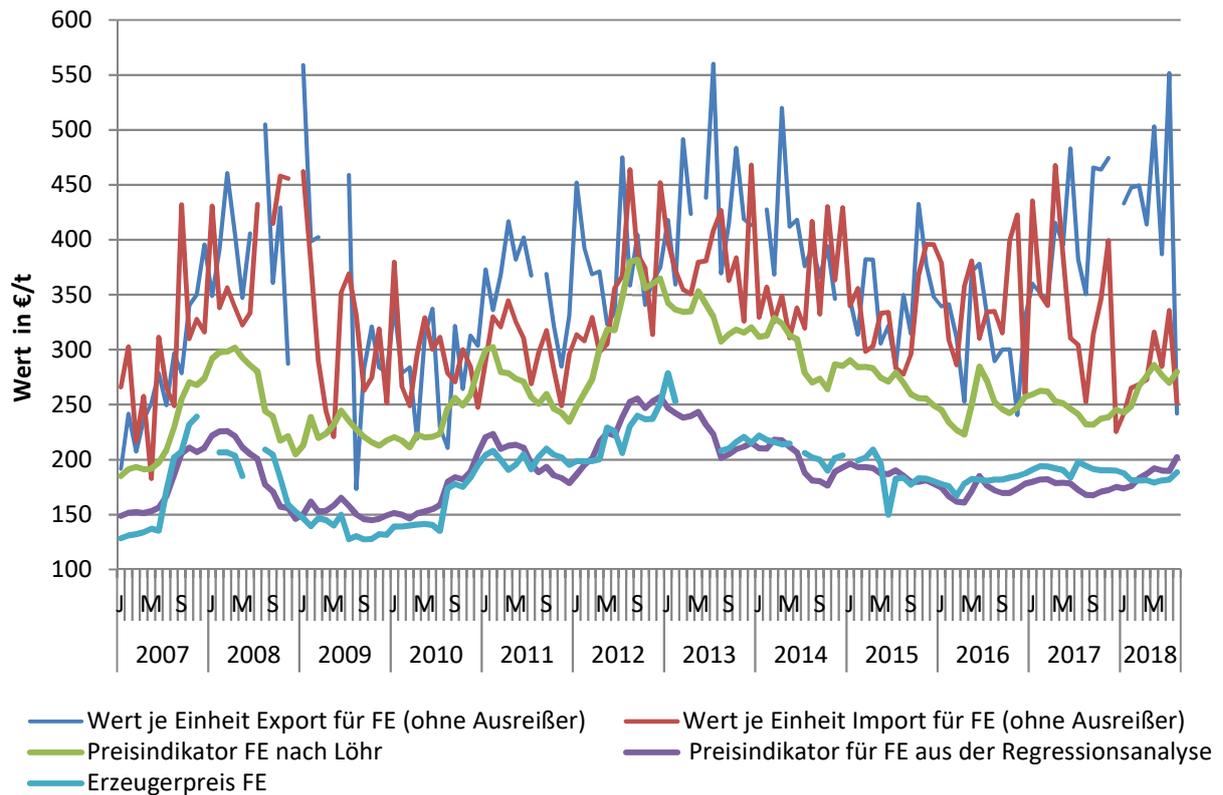


Abbildung 9: Vergleich von unterschiedlichen Preisindikatoren für Futtererbsen (FE) in Deutschland.

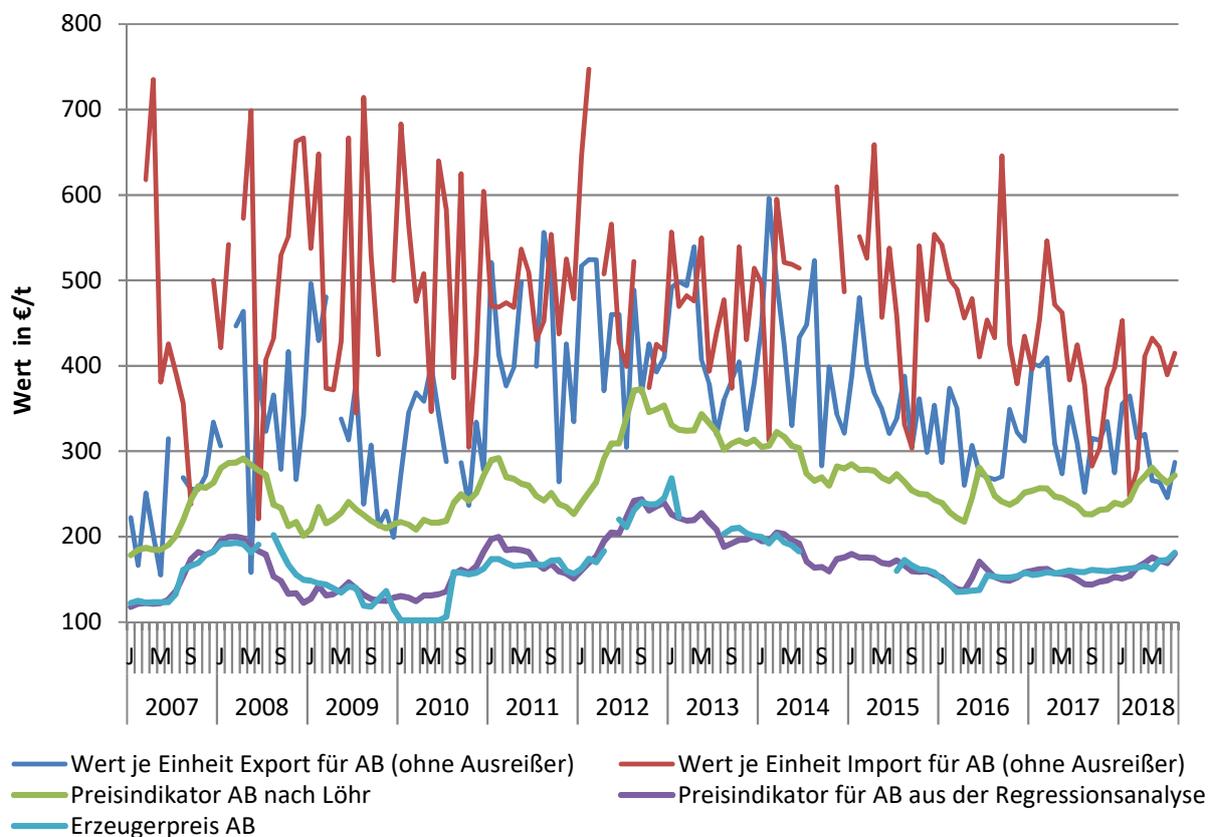


Abbildung 10: Vergleich von unterschiedlichen Preisindikatoren für Ackerbohnen (AB) in Deutschland.

Der Mittelwert der berechneten Differenz über die 12 betrachteten Jahre zwischen den Preisindikatoren ist in Tabelle 4 dargestellt. Wegen der großen Spannen der Differenz zwischen den Indikatoren kann deren Nutzung die Preisfindung bei Leguminosen verbessern. Damit würde eine enger an den Verwertungsmöglichkeiten orientierte Preisfindung der Leguminosen stattfinden und sich die veröffentlichte Preisberichterstattung weniger stark an unterschiedlich starken Verhandlungspositionen zwischen Handel und Erzeugung festmachen. Damit stellen die berechneten Preisindikatoren ein Preisband dar, in dessen Spannweite konkrete Preisverhandlungen zwischen zwei Marktakteuren abhängig von Qualität, Ort und Zeit stattfinden können.

Die einkaufende Partei wird als Referenz stärker den niedrigeren Preisindikator heranziehen, während die verkaufende Seite die höheren Preisindikatoren als Rechtfertigung für deren Preisforderungen nutzen wird.

Tabelle 4: Mittlere Differenzen über die 12 betrachteten Jahre zwischen den Preisindikatoren. Die Zahlen sind gerundet ohne Nachkommastellen.

		Futtererbsen; Durchschnittspreis: 187 €/t				
		Markt	Regression	Löhr	Import	Export
Ackerbohnen; Durchschnitts- preis: 165 €/t	Markt	-	00	77	142	172
	Regression	00	-	78	143	174
	Löhr	91	92	-	65	97
	Import	310	311	218	-	30
	Export	185	187	94	124	-

Eine zusammenfassende deskriptive Statistik der Mittelwerte und Standardabweichungen sowie Korrelationen zwischen den unterschiedlichen Preisindikatoren für Futtererbsen (FE) und Ackerbohnen (AB) ist in Tabelle 5 dargestellt. Es liegen dabei fast ausschließlich positive Korrelationen zwischen den Preisindikatoren vor, jedoch mit sehr unterschiedlichen Stärken. Dies ist ein Hinweis, dass es Zusammenhänge zwischen den Indikatoren gibt und dass sie zusammen oder paarweise zur Preisfindung der Leguminosen verwendet werden können. Die Mittelwerte aller Preisindikatoren für jede Kulturart über die 12 untersuchten Jahre geben einen groben Überblick über die unterschiedlichen Werte zwischen den verschiedenen Berechnungsmethoden.

Tabelle 5: Zusammenfassende deskriptive Statistik (Mittelwert, Standardabweichungen) sowie Korrelation zwischen unterschiedlichen Preisindikatoren für Futtererbsen (FE) und Ackerbohnen (AB).

		Futtererbsen (FE)							
		Korrelation					Mittelwert	Standardabweichung	
		Markt	Regression	Löhr	Import	Export			
Ackerbohnen (AB)	Korrelation	Markt	-	0,87	0,82	0,34	0,36	187	31
		Regression	0,90	-	0,94	0,31	0,35	189	28
		Löhr	0,87	0,97	-	0,39	0,41	267	42
		Import	-0,14	-0,08	-0,07	-	0,31	332	60
		Export	0,47	0,46	0,46	0,04	-	363	79
	Mittelwert	165	167	260	478	355	-	48	
Standardabweichung	33	30	41	106	89	60	-		

4 Schlussfolgerungen

Die teils erheblichen Unterschiede zwischen den einzelnen Preisindikatoren weisen auf Qualitätsunterschiede, nicht berücksichtigte Transaktionskosten und Marktverzerrungen hin. Eine Gewichtung dieser Faktoren ist mit den vorliegenden Daten nicht möglich, sie ist jedoch Voraussetzung für eine belastbarere Marktpreisberichterstattung. Die Marktnotierungen spiegeln vermutlich nur die niedrigsten Basisqualitäten wider. Die teils erheblich höheren Werte für die Werte je Einheit zeigen bezogen auf den Import hohe Qualitäten an. Das liegt daran, dass die inländische Nachfrage nach spezifischen Qualitäten und großen, homogenen Mengen und – vermutlich – zu bestimmten, begrenzten Zeiten bei einem nicht vorhandenen inländischen Angebot auf hochwertigere Importe zurückgreift. Diese Überlegungen zeigen, dass die Märkte für Ackerbohnen und Futtererbsen in Deutschland bisher wenig integriert sind und es sich um einen hoch fragmentierten Markt mit teils erheblichen Preisdifferenzierungen handeln dürfte.

Zur Entwicklung von besser funktionierenden Preisinformationssystemen wäre es notwendig die Qualitäten für die Leguminosen klarer zu definieren, damit deutlicher wird für welche Qualitäten die bezahlten Preise tatsächlich gelten. Hier ist bisher eine erhebliche Unschärfe im Markt, die einen Vergleich zwischen verschiedenen Preisindikatoren erschwert und zu den hohen – vordergründig und aggregiert betrachtet nur teilweise erklärbar – Differenzen führt. Es wäre notwendig einfach und klar messbare Qualitätsindikatoren für Leguminosen einzuführen, so dass diese Qualitäten bei der Preisfindung berücksichtigt werden könnten.

Es ist davon auszugehen, dass in den bisherigen Meldungen zu den Preisnotierungen, die auf Basis von Meldungen aus dem Handel erfolgen eine strategische Verzerrung der Preise nach unten erfolgt. Um die Größe dieses Effektes berechnen zu können sind bessere Schätzungen zu Transport-, Lager- und Verarbeitungskosten, sowie möglichen weiteren Transaktionskosten notwendig. Da Schätzungen dieser Werte kaum von privaten Wirtschaftsakteuren mit Gewinninteressen zu erwarten sind, müsste eine Annäherung über Handelsspannen in ähnlichen Produktmärkten erfolgen und diese dann auf den

Leguminosenmarkt übertragen werden. Hierauf sollte zukünftige Forschung fokussieren, um die Funktionsfähigkeiten der Leguminosenmärkte zu verbessern.

Für eine höhere Markttransparenz könnte auch ein landwirtschaftsbasiertes Preismeldesystem aufgebaut werden. Betriebsleiter von landwirtschaftlichen Betrieben würden anonymisiert die an sie bezahlten Preise melden und erhielten im Gegenzug die aggregierten Preisinformationen. Hierbei wäre zu beachten, dass möglichst viele Details zu den Qualitäten und den Spezifikationen der einzelnen Transaktionen mit angegeben werden, um die Preiseinflüsse dieser Aspekte entsprechend berücksichtigen zu können. Die Verbände der Leguminosenwirtschaft sind gefordert entsprechende Anstrengungen zu übernehmen und die Interessen der erzeugenden Betriebe stärker zu bündeln. Insgesamt könnten die vorliegenden Analysen und damit die Bereitstellung von validen Preisindikatoren erheblich von einer besseren Datenverfügbarkeit profitieren. Im Hinblick auf die Regressionsanalysen wären wöchentliche Preisnotierungen hilfreich. Diese liegen bei der AMI vor, werden jedoch nicht veröffentlicht.

Für die Marktberichterstattung lässt sich schlussfolgern, dass das bisherige System die Differenzierung in den Verwertungsmöglichkeiten der Körnerleguminosen nicht annähernd abdecken kann. Es ist deshalb davon auszugehen, dass die Preisberichterstattung von den strategischen Interessen derjenigen geleitet ist, auf deren Grundlage die Berichterstattung erfolgt. Um dem entgegen zu wirken, sind stärker an unterschiedlichen, definierten und verwertungsorientierten Qualitäten ausgerichtete Preisberichterstattungssysteme notwendig. Hilfreich wäre hier ein Preisberichtssystem, das auf Meldungen von der Erzeugungsseite aufbaut. Moderiert und administriert von neutraler Stelle sollten Preise differenziert nach Qualitäten, die auf Erzeugerebene bezahlt werden, erfasst und veröffentlicht werden. Da diese Preise auf absehbare Zeit jedoch noch von den asymmetrischen Verhältnissen zwischen Handel und Erzeugung geprägt sein werden, sollten daneben auch Preisindikatoren veröffentlicht werden, die sich an den Verwertungsmöglichkeiten der Körnerleguminosen orientieren. Damit besteht die Möglichkeit, dass mehr marktpreisinduzierte Produktionsanreize für die Erzeugung von Körnerleguminosen gegeben werden. Unberührt davon bleibt die Frage für die Politik, wie gesamtgesellschaftlich dienliche Öko-Systemleistungen der Körnerleguminosen honoriert werden können und sollen.

Zusammenfassung

Möglichkeiten zur Bildung von verwertungsorientierten Preisindikatoren für Futtererbsen und Ackerbohnen im Vergleich zur veröffentlichten Marktpreisberichterstattung

Die ökonomische Unterbewertung von Leguminosen aufgrund der Nichtberücksichtigung von gesellschaftlich relevanten Öko-Systemleistungen ist bekannt. Weniger untersucht ist die marktpreisbedingte Unterbewertung von Leguminosen in den bisher öffentlich zugänglichen Preisinformationssystemen. Die Hauptmotivation für diese Arbeit ist die Identifikation von Preisindikatoren, um die Preisfindung von Leguminosen stärker an den Wertschöpfungsmöglichkeiten zu orientieren. Dafür wurden drei Ansätze erarbeitet. Der erste Ansatz beruhte auf einer multiplen Regressionsanalyse mit den bisher beobachteten Preisen. Damit können auch in zeitlichen Berichtslücken Preise für derzeitige Marktstrukturen abgeschätzt werden. Der zweite Ansatz beruhte auf der Ermittlung des Futterwertes der Leguminosen in der Schweinemast durch die Austauschmethode nach Löhr. Der dritte Ansatz besteht in der Ableitung eines Preisindikators aus den Außenhandelsdaten der Leguminosen als Wert je Einheit (engl. unit value). Im Ergebnis zeigt sich, dass der höchste Wert der Leguminosen im Außenhandel erzielt wird, gefolgt vom Futterwert in der Schweinemast. Die Analysen machen deutlich, dass die bisherige Marktpreisberichterstattung Körnerleguminosen dauerhaft und systematisch unterbewertet. Erklärt werden kann dies unter anderem mit bestehenden Informationsasymmetrien und damit ungleich starken Verhandlungspositionen zwischen Handel und Erzeugung. Die gleichzeitige Nutzung der drei Indikatoren würde der Ermittlung einer stärker an der Verwertung orientierten Preisfindung der Leguminosen dienen. Die berechneten Preisindikatoren würden damit ein Preisband darstellen, innerhalb dessen qualitäts-, orts- und zeitabhängig konkrete Preisverhandlungen zwischen zwei Marktakteuren stattfinden können. Durch im Mittel zu erwartende höhere Preise könnte der Anbau von Leguminosen attraktiver werden. Zudem könnten lediglich auf Marktmechanismen beruhend mehr Öko-Systemleistungen einzelbetrieblich und gesellschaftlich bereitgestellt werden.

Summary

Possibilities for creating recovery-oriented price indicators for field pea and field beans compared to published market price reporting

The economic undervaluation of legumes due to the non-inclusion of socially relevant ecosystem services is well known. So far less investigated is the market price-related undervaluation of legumes in the currently publicly available price information systems. The main motivation for this work was the identification of price indicators to better align the price determination of legumes with their value creation potential. Three approaches have been developed for this purpose. The first approach was based on a multiple regression analysis with the prices observed so far. This allows prices for current market structures to be estimated even during reporting gaps. The second approach was based on the determination of the feed value of legumes in pig fattening using the Löhrr replacement method. The third approach is to derive a price indicator from the foreign trade data of legumes as a unit value. The results show that the highest value for legumes is achieved in foreign trade, followed by the feed value in pig fattening. The analyses make it clear that the current market price reporting for grain legumes has been permanently and systematically undervalued. Among other things, this can be explained by existing information asymmetries and thus unequal bargaining positions between trade and production. The simultaneous use of the three indicators would help to identify an appropriate level of legume remuneration, in line with their value creation potential. The calculated price indicators would thus constitute a price band within which price negotiations between two market players can take place on the basis of quality, location and time. Higher average prices could make the cultivation of legumes more attractive and even provide more ecosystem services to individual farms and societies based on market mechanisms.

Abkürzungsverzeichnis

AB: Ackerbohnen
AMI: Agrarmarkt Information GmbH
DESTATIS: Statistisches Bundesamt
DLG: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft
DVT: Deutscher Verband Tiernahrung e.V.
EU: Europäische Union
FE: Futtererbsen
FW: Futterweizen
GVO: gentechnisch veränderter Organismus
MPB: Mitteldeutsche Produktenbörse e.V.
P: Preis
Pcv. Lys.: präcecal verdauliches Lysin
PI: Preisindikator
r: Korrelationskoeffizient
R²: Bestimmtheitsmaß
RES: Rapsextraktionsschrot
RP: Rohprotein
SES: Sojaextraktionsschrot
VIF: Variance Inflation Factor
 σ : Standardabweichung

Literatur

1. ALPMANN D., SCHÄFER B. C. (2014) Der Wert von Körnerleguminosen im Betriebssystem. UFOP-Praxisinformation.
2. AGRARMARKT INFORMATION AMI (2018) Marktbilanz Öko-Landbau. Tabelle 3.13: Deutsche Produktion und Importe von Öko-Produkten nach Deutschland (Seite 54).
3. BHARETI P., TYAGI A., PANWAR R. K. (2017) Pulses: Addressing Constraints to Lower Production and Productivity in India. Trends in Biosciences: Volume 10, Issue 36.
4. BAUMGÄRTEL T., DUNKEL S. (2010) Einsatz einheimischer Proteinträger beim Rind. Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL).
5. BELLOF G., HALLE I., RODEHUTSCORD M. (2016) Ackerbohnen, Futtererbsen und Blaue Süßlupinen in der Geflügelfütterung. UFOP-Praxisinformation.
6. BÜHL A. (2016) SPSS 23: Einführung in die moderne Datenanalyse. 15 aktualisierte Auflage: Pearson.
7. DEUTSCHE AGRARFORSCHUNGSALLIANZ DAFA, (2012) Fachforum Leguminosen. Wissenschaft, Wirtschaft, Gesellschaft – Ökosystemleistungen von Leguminosen wettbewerbsfähig machen. Forschungsstrategie der Deutschen Agrarforschungsallianz.
8. DESTATIS (2017) Statistisches Bundesamt: Qualitätsbericht Außenhandel (Seite 7).
9. DESTATIS (2018a) Statistisches Bundesamt. <https://www.destatis.de/DE/Startseite.html>.

10. DESTATIS (2018b) Statistisches Bundesamt.
https://www.destatis.de/DE/PresseService/Presse/Pressemitteilungen/2018/02/PD18_038_413.html.
11. DEUTSCHER VERBAND FÜR TIERNÄHRUNG DVT (2017) Futtermittel-Tabellarium. Ausgabe 2017.
12. HOLLMICHEL K. (2018) Preiswürdigkeitsberechnung nach der Methode Löhr. Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen. <https://www.llh.hessen.de/tier/schweine/fuetterung-schweine/preiswuerdigkeitsberechnung-von-futtermitteln-fuer-schweine-nach-der-methode-loehr/>.
13. KEZEYA SEPNGANG B., STUTE I., STAUß W., MERGENTHALER M. (2018a) LegValue - The market of grain legumes in Germany. Forschungsbericht des Fachbereichs Agrarwirtschaft Soest, Nr. 44.
14. KEZEYA SEPNGANG B., STUTE I., MERGENTHALER M. (2018b) Schätzung eines Preisindikators für Futtererbsen und Ackerbohnen basierend auf Preisen von Substituten. Notizen aus der Forschung Nr. 33/Juli 2018: Fachhochschule Südwestfalen.
15. Lohninger H. (2012) Ausreißertests – Grundregeln. Grundlage der Statistik.
http://www.statistics4u.info/fundstat_germ/cc_outlier_tests_4sigma.html.
16. MITTELDEUTSCHEN PRODUKTENBÖRSE MPD. (2018) Aktuelle Notierungen. http://www.mpb-online.com/notierungen_dresden.html (18.09.2018).
17. O´BREIN R M (2007) A caution regarding rules of thumb for variance inflation factors. Department of Sociology, University of Oregon. Springer 2007.
18. PRESSEDA F., LE CADRE P. (2013) Rapport final du Céréopa pour L´INRA dans le cadre de l´étude commenditée par les Minis-tères de l´Agriculture et de l´Ecologie, sur les freins et les leviers à la diversification des systemes de culture. AgroParisTech – Département SVS (11.01.2013).
19. LOSAND B., PRIES M., STEINGAß H. (2016) Heimische Körnerleguminosen in der Rinderfütterung. Proteinmarkt.de: Fachartikel.
20. PREIßINGER W., LINDERMAYER H., PROPSTMEIER G. (2014) Rapsextraktionsschrot, Donau Soja und Ackerbohnen in der Ferkelfütterung, Auswirkungen auf Futteraufnahme und Leistung. BOKU-Symposium Tierernährung: Seite 40 – 43.
21. PROPSTMEIER G., PREIßINGER W., SCHERB S. (2018) Durchgängiger Einsatz von heimischen Eiweißfuttermitteln (Rapsextraktionsschrot und Erbsen) in der Ferkelaufzucht und Mast. Schweinefütterungsversuche S 92/94: LfL Tierernährung.
22. SPIEGEL A.-K., GRONLE A., ARNCKEN C., BERNHARDT T., HEß J., SCHMACK J., SCHMID J., SPORY K., WILBOIS K.-P. (2014) Leguminosen Nutzen. Naturverträgliche Anbaumethoden aus der Praxis. BFN: Praxishandbuch.
23. ST-MARTIN A., BOMMARCO R. (2016) Soil compaction and insect pollination modify impacts of crop rotation on nitrogen fixation and yield. Basic and Applied Ecology. 17(7), 617-626.
24. STAUDACHER W., POTTHASST V. (2014) DLG Futterwerttabellen-Schweine. DLG e.V., Frankfurt am Main: Page 34-35, 38-39 und 42-43.
25. WEBER M., PREIßINGER W., BELLOF G. (2016) Ackerbohnen, Futtererbsen und Blaue Süßlupinen in der Schweinefütterung. UFOP-Praxisinformation.

Anhang

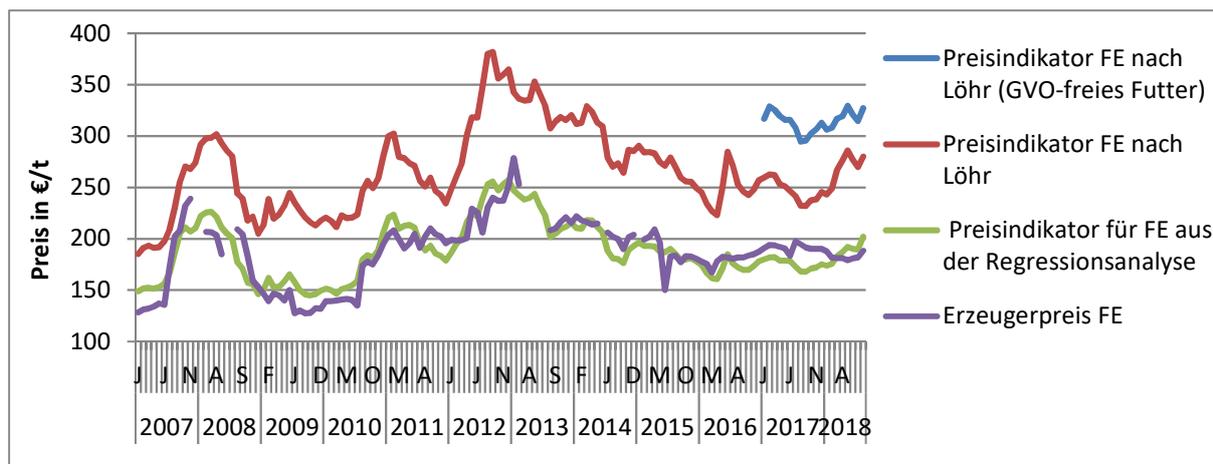


Abbildung 11: Vergleich der Preisindikatoren für Futtererbsen (FE) nach der Austauschmethoden Löhr für GVO- und GVO-freies Futter.

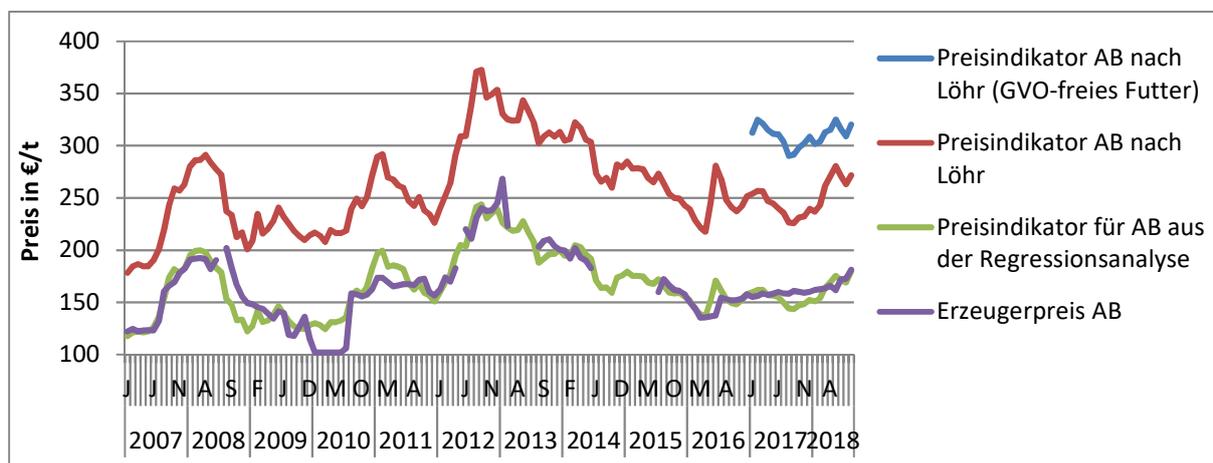


Abbildung 12: Vergleich der Preisindikatoren für Ackerbohnen (AB) nach der Austauschmethoden Löhr für GVO- und GVO-freies Futter.

Tabelle 6: Vergleich der Mittelwerte und Standardabweichungen von dem Wert im Außenhandel für Leguminosen mit dem für RES und Soja.

	Mittelwert	Standardabweichung
Wert je Einheit Import für FE	332,16	59,61
Wert je Einheit Export für FE	363,19	78,54
Wert je Einheit Import für AB	477,51	105,61
Wert je Einheit Export für AB	354,95	89,26
Wert je Einheit Import für RES	375,89	65,80
Wert je Einheit Export für RES	358,03	68,25
Wert je Einheit Import für Soja	374,85	46,59
Wert je Einheit Export für Soja	382,83	63,00

FE: Futtererbsen; AB: Ackerbohnen; RES: Rapsextraktionsschrot.

Anschrift der Autoren

M. Sc. agr. Bruno Kezeya Sepngang und Prof. Dr. Marcus Mergenthaler (Agrarökonomie),
B. Sc. Ina Stute und Prof. Dr. Bernhard Carl Schäfer (Pflanzenbau),
Dipl.-Ing. Wolfgang Stauss (i. green),
Fachhochschule Südwestfalen,
Lübecker Ring 2,
59494 Soest
Email: kezeyasepngang.bruno@fh-swf.de
Tel.: 02921 / 378-3283
Fax: 02921 / 378-3200